

**ANDRZEJ SOROKA**

Identyfikowanie różnic  
w sytuacyjnie uwarunkowanych zmianach sprawności  
działania w grze w piłkę nożną graczy i zespołów  
reprezentujących mistrzowski poziom umiejętności

**Autor:**

dr ANDRZEJ SOROKA  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,  
Wydział Przyrodniczy, Instytut Nauk o Zdrowiu

**Recenzent:**

prof. dr hab. RYSZARD PANFIL  
Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Wyniki badań, zrealizowane w ramach tematu badawczego nr 224/06/S, zostały sfinansowane z dotacji na naukę, przyznanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

**Komitet Wydawniczy:**

Andrzej Barczak, Mikołaj Bieluga, Andrzej Borkowski, Grażyna Anna Ciepela, Janina Florczykiewicz (przewodnicząca), Robert Gałązkowski, Jerzy Gieorgica, Arkadiusz Indraszczyk, Beata Jakubik, Jarosław Kardas, Wojciech Kolanowski, Agnieszka Prusińska, Zofia Rzymowska, Sławomir Sobieraj, Stanisław Socha, Maria Starnawska, Grzegorz Wierzbicki, Waldemar Wysocki

Żaden fragment tej publikacji nie może być reprodukowany, umieszczany w systemach przechowywania informacji lub przekazywany w jakiegokolwiek formie – elektronicznej, mechanicznej, fotokopii czy innych reprodukcji – bez zgody posiadacza praw autorskich.

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce 2018

ISBN 978-83-7051-912-4

**Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach**

08-110 Siedlce, ul. Żytnia 17/19, tel. 25 643 15 20, [wydawnicwo@uph.edu.pl](mailto:wydawnicwo@uph.edu.pl)  
[www.wydawnictwo-naukowe.uph.edu.pl](http://www.wydawnictwo-naukowe.uph.edu.pl)

Ilustracja na okładce: [www.stock.adobe.com/pl](http://www.stock.adobe.com/pl)

Wyd. I, A-4, Ark. wyd. 13.5. Ark. druk. 22.7.

**Druk i oprawa:** [volumina.pl](http://volumina.pl) Daniel Krzanowski

# Spis treści

<b>WSTĘP</b> .....	7
<b>ROZDZIAŁ 1. WPROWADZENIE TEORETYCZNE</b>	
1.1. Technologie monitorowania gry w piłkę nożną .....	11
1.2. Znaczenie identyfikowania sprawności we współczesnej grze w piłkę nożną .....	13
1.3. Strategiczne wymiary determinujące sprawność w grze (system, styl, taktyka gry).....	16
1.4. Wpływ zmiennych sytuacyjnych na sprawność gry.....	21
1.5. Aktywność przemieszczania się w przestrzeni gry uczestników gry w piłkę nożną .....	22
<b>ROZDZIAŁ 2. METODOLOGIA BADAŃ</b>	
2.1. Problem badawczy i pragmatyczne cele szczegółowe .....	27
2.2. Zastosowana procedura badawcza .....	28
2.3. Deskrypcja działań monitorowanych w grze .....	29
2.3.1. Deskrypcja uderzeń piłki skierowanej do bramki (strzałów do bramki).....	29
2.3.2. Deskrypcja zróżnicowania podań piłki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych .....	30
2.3.3. Deskrypcja działań kreujących w grze sytuacje punktowe (bramkowe).....	31
2.3.4. Deskrypcja wiodących w stosowaniu w grze działań defensywnych .....	31
2.3.5. Deskrypcja aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry .....	32
2.4. Prakseologiczne kryteria i wskaźniki ewaluacji sprawności działania graczy .....	33
2.5. Metody statystycznej interpretacji uzyskanych danych .....	33
2.6. Materiał badawczy.....	34
<b>ROZDZIAŁ 3. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ</b>	
<b>3.1. Analiza sprawności działania graczy badanych zespołów</b>	
– ujęcie zbiorowe (zespołowe).....	35
3.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki (strzałów) do bramki .....	35
3.1.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki z uwzględnieniem miejsca wykonania uderzenia .....	37
3.1.1.2. Analiza sprawności strzałów do bramki w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przeegrany).....	39
3.1.1.3. Model parametrów uderzeń piki do bramki zapewniających wysoką ich efektywność .....	41
3.1.2. Analiza sprawności podań piłki.....	41
3.1.2.1. Analiza sprawności podań piłki w różnych strefach gry ofensywnej.....	42
3.1.2.2. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem realizowanego celu gry.....	45
3.1.2.3. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem ich długości.....	47
3.1.2.4. Analiza sprawności podań piłki w aspekcie końcowego wyniku gry (wygrana/przegrana).....	48
3.1.2.5. Analiza sprawności współdziałania kreującego sytuacje punktowe (umożliwiające zdobycie bramki).....	53
3.1.2.6. Analiza sprawności kreowania sytuacji punktowych w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przeegrany).....	54
3.1.2.7. Model parametrów podań piłki zapewniających wysoką ich efektywność .....	55

3.1.3. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej .....	56
3.1.4. Analiza sprawności działań defensywnych w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przegrany).....	58
3.1.5. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry .....	60
3.1.6. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przegrany).....	61
3.1.7. Sprawnie wykonywane działania ofensywne i defensywne mające największy wpływ na efektywność gry .....	62
<b>3.2. Analiza sprawności działania graczy z uwzględnieniem ich pozycji zajmowanej na boisku.....</b>	<b>63</b>
3.2.1. Analiza sprawności uderzeń piłki (strzałów) do bramki .....	63
3.2.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych.....	63
3.2.1.2. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki z uwzględnieniem miejsca ich wykonania przez graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku.....	67
3.2.2. Analiza sprawności podań piłki.....	74
3.2.2.1. Analiza sprawności podań piłki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku.....	74
3.2.2.2. Analiza sprawności podań piłki w różnych strefach gry ofensywnej graczy z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez nich na boisku.....	80
3.2.2.3. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem realizowanego celu gry oraz pozycji zajmowanej przez nich na boisku.....	89
3.2.2.4. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem ich długości przez graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku.....	98
3.2.2.5. Model parametrów podań piłki o wysokiej ich efektywności w grze zawodników z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku.....	102
3.2.3. Analiza sprawności działań wiodących kreujących sytuacje punktowe (umożliwiające zdobycie bramki).....	106
3.2.4. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej.....	112
3.2.5. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry zawodników z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku.....	119

## **ROZDZIAŁ 4. Dyskusja, Podsumowanie i wnioski**

<b>4.1. Dyskusja i podsumowanie.....</b>	<b>129</b>
4.1.1. Znaczenie sprawności strzałów do bramki we współczesnej grze w piłkę nożną .....	129
4.1.2. Znaczenie sprawności podań piłki we współczesnej grze w piłkę nożną.....	132
4.1.3. Znaczenie sprawności współdziałania kreującego sytuacje bramkowe .....	137
4.1.4. Znaczenie sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej .....	138
4.1.5. Znaczenie aktywności w przemieszczaniu się graczy w przestrzeni gry .....	139
4.1.6. Znaczenie sprawnie wykonywanych działań mających największy wpływ na efektywność gry.....	141
4.1.7. Znaczenie sprawności wybranych działań w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przegrany) .....	143
<b>4.2. Wnioski.....</b>	<b>129</b>
4.2.1. Wnioski dotyczące tendencji w działaniach wykonywanych przez graczy i zespoły.....	146
4.2.2. Wnioski dotyczące różnic w sprawności działania badanych graczy i zespołów .....	147

<b>Załącznik</b> .....	149
<b>Bibliografia</b> .....	155
<b>Spis tabel i rycin</b> .....	176
<b>Summary</b> .....	181



## Wstęp

Potrzeba monitorowania działań graczy i ewaluacji ich sprawności w grze istniała od momentu, gdy gra w piłkę nożną została usankcjonowana przepisami gry. Ten fakt spowodował, iż zaczęto zastanawiać się, jak wykorzystać wyniki monitorowania gry w usprawnianiu przygotowania zespołu i jak prowadzić grę z konkretnym przeciwnikiem, aby odnieść zwycięstwo w bezpośredniej rywalizacji. Do tak tworzonej strategii i taktyki gry niezbędne były informacje o sposobach gry tak własnego, jak i przeciwnego zespołu. Tworzone w tym okresie metody analizy efektywności gry obejmowały ręczne techniki gromadzenia danych, których niezawodność zawsze była obciążona ludzkimi błędami (O'Donoghue 2007).

Postęp w technologii pozyskiwania informacji, a zwłaszcza powstanie systemów analizy gry opartych na GPS, półautomatycznych kamerach i specjalnie skonstruowanych oprogramowaniach, zapoczątkowały erę nowych sposobów zbierania danych nie tylko z meczów o charakterze mistrzowskim, ale też meczów kontrolnych i zajęć treningowych. Taki postęp stworzył możliwość mierzenia zmiennych, których nie można było wcześniej określić przy użyciu tradycyjnych metod.

Celem badań było wskazanie zachodzących tendencji w monitorowaniu i ewaluacji gry w piłkę nożną na przestrzeni ostatniej dekady, które scharakteryzowano jako systematycznie zachodzące zmiany w sprawności wykonania badanych działań w grze w kolejnych turniejach mistrzowskich. Dla realizacji celu wymiennie określono działania w grze i porównano sprawność ich wykonywania przez obserwowane zespoły i graczy. Ewaluacji dokonano w aspekcie zmiennych sytuacyjnych gry a monitorowane były działania ofensywne, w tym uderzenia piłki do bramki oraz podania piłki, a także działania defensywne. Analizie poddano także długości dystansu pokonywanego przez piłkarzy w grze. Poszukiwano czynników, które w największym stopniu wpłynęły na poziom efektywności gry monitorowanych zespołów, jak również na efektywność graczy na poszczególnych pozycjach zajmowanych na boisku. Określono działania, których sprawniejsze wykonanie wykazywały zespoły skorelowane na sukces w bezpośredniej rywalizacji. Wyróżniono też elementy gry, których efektywniejsze wykonanie predysponowało zawodników do gry na poszczególnych pozycjach zajmowanych na boisku.

Dużą wartością monografii jest wykorzystanie do analiz materiału badawczego, który pozyskano w oparciu o najnowocześniejsze systemy analizujące działania graczy, a także eksplorację dużej liczby czynników obejmujących pięć turniejów o randze mistrzowskiej, a mianowicie Mistrzostwa Świata w 2010 i 2014 oraz Mistrzostwa Europy w latach 2008, 2012 i 2016.

Wyliczone wskaźniki efektywności gry pozwoliły na porównanie sprawności działania zespołów i graczy uczestniczących w poszczególnych turniejach. Określono efektywność gry zespołów wygranych i przegranych. Porównano sprawność działania graczy na poszczególnych pozycjach zajmowanych przez nich na boisku pomiędzy turniejami oraz pomiędzy poszczególnymi

pozycjami. Wskazano czynniki gry, które w najwyższym stopniu decydowały o zwycięstwie w bezpośredniej rywalizacji, i te które były najistotniejsze przy osiągnięciu korzystnego wyniku w turniejach mistrzowskich.

Dodatkowym walorem prezentowanej pracy była analiza sytuacyjnych czynników wpływających na działania w grze, do tej pory rzadko podejmowanych, takich jak: podania piłki z uwzględnieniem charakteru i strefy wykonania; strzały uderzane z pola karnego i spoza pola karnego; działania o charakterze ofensywnym i defensywnym.

W przeprowadzonych badaniach uwzględniono dużą próbę badawczą, na którą złożyły się analizy wszystkich meczów, jakie rozegrano w poszczególnych turniejach, oraz analizy sprawności działania wszystkich występujących w turniejach graczy. Jak sugerują Tenga et al. (2010a), właściwe i rzetelne analizy sprawności działania powinny uwzględniać dużą próbę badawczą, wtedy wyniki są właściwe i cenne jako materiał analityczny. Inni badacze wskazują, iż w analizach, w których występowały sprzeczności w końcowych wynikach, mogło dochodzić do ograniczeń w fazie projektowania badań. Wpływ miałyby mieć: wielkość próby badawczej (mała liczebność), jednowymiarowość analizowanych danych lub analizowanie zmiennych niezależnych bez uwzględniania złożonej i dynamicznej struktury, jaką są mecze piłkarskie (McGarry, Franks 2003; Reed, O'Donoghue 2005; Taylor et al. 2008; Lago 2009a; Lago 2009b).

W niniejszej pracy analiza efektywności gry została opisana jako oddziaływanie na grę aspektów technicznych, taktycznych i fizycznych (Dellal 2008). Analizy zmian tych parametrów, pojedynczych gier i w poszczególnych ligach były już przedstawiane m.in. w pracach Di Salvo et al. 2009; Di Salvo 2010; Dellal et al. 2010; Vigne et al. 2010; Dellal et al. 2011. W prezentowanej monografii nie uwzględniono zachodzących zmian mentalnych, intelektualnych i psychicznych, z uwagi na to, iż przy ich pomiarach istnieje potrzeba zastosowania innych narzędzi pomiarowych.

Bardzo dynamiczny rozwój gry w piłkę nożną, zwłaszcza technicznych i taktycznych jej wymiarów, oraz wieloczynnikowych cechy fizycznych graczy (Bradley et al. 2013; Barnes et al. 2014; Malone et al. 2015), wymusiły na badaczach położenie większego nacisku na analizę i gromadzenie danych w celu pogłębienia i zrozumienia zachodzących zjawisk (Bangsbo et al. 2006; le Gall et al. 2010; Buchheit et al. 2014). Równie obszerne badania zaprezentowane w niniejszej pracy mają na celu, a w konsekwencji pozwalają lepiej zrozumieć zachodzące zmiany i wskazać tendencje we współczesnej grze w piłkę nożną.

Do badań wybrano 14 działań z wyszczególnieniem różnych ich aspektów, jak choćby: aktywności, skuteczności i niezawodności czy podziału podań z uwzględnieniem stref boiska i ich charakteru. Te wybrane działania w postaci zmiennych statystycznych pozwoliły na identyfikację kluczowych wskaźników efektywności (Carling et al. 2014; Moura et al. 2014). Zmienne podzielono na cztery grupy: strzały, podania piłki, inne działania ofensywne (gdyż strzały i podania również są działaniami o charakterze ofensywnym) i działania o charakterze defensywnym (Lago-Peñas et al. 2010; Tenga et al. 2010a; Tenga et al. 2010b; Tenga et al. 2010c; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros 2011; Castellano, Casamichana, Lago, 2012; Lago-Ballesteros et al. 2012; Liu et al. 2013). Dodatkowo wydzielono piątą grupę zmiennych, która dotyczyła sfery motorycznej graczy, przedstawioną w postaci pokonanego przez graczy w trakcie meczu dystansu (Bangsbo et al. 2006; Krusturp et al. 2006; Di Salvo et al. 2009; Bradley et al. 2010; Carling et al. 2012; Di Mascio, Bradley 2013).

Praca składa się ze wstępu i czterech rozdziałów, z rozbudowanej dyskusji, podsumowania oraz wniosków. We wprowadzeniu teoretycznym przedstawiono zagadnienia uwzględniające



technologie, które współcześnie są wykorzystywane przy pozyskiwaniu danych o grze w piłkę nożną oraz podjęto problematykę analizy efektywności gry. Rozpatrzono istotę gry w piłkę nożną, czyli taktyczne czynniki, w których wyróżniono wpływ zmiennych sytuacyjnych na efektywność gry. Podjęto również problem znaczenia przygotowania motorycznego w grze w piłkę nożną. W dalszej części pracy uwzględniono metodologię badań i obliczenia statystyczne, cele i i pragmatyczne cele szczegółowe oraz metody wykorzystane przy analizach strzałów do bramki, podań piłki, innych działań ofensywnych i defensywnych oraz aktywności lokomocyjnej z trzech turniejów o Mistrzostwo Europy i dwóch turniejach o Mistrzostwo Świata.



## ROZDZIAŁ 1.

# WPROWADZENIE TEORETYCZNE

### 1.1. Technologie monitorowania gry w piłkę nożną

Gry zespołowe, a w szczególności gra w piłkę nożną to dynamicznie rozwijające się zdarzenie społeczne, które w skali makro stymuluje globalne procesy społeczne, umożliwiając unifikację międzykulturowych reguł rywalizacji społecznej, ograniczając wpływ różnic międzykulturowych na relacje społeczne, a przez wspólne projekty umożliwiając znoszenie międzykulturowych ograniczeń organizacyjnych. Gra w piłkę nożną w wymiarze mikro, to ciekawy, ale zarazem złożony obszar badań, który wymaga jednoczesnego uwzględniania wpływu: działania, współdziałania, przeciwdziałania i przeciw-współdziałania.

Zobiektyzowane monitorowanie i ewaluacja sprawności działań graczy pozwala na ich antycypowanie a także modyfikowanie. Poznawanie czynników i warunków wyznaczających sprawność działania w grze jest konieczne w racjonalizowaniu wpływu na procesy zachodzące w piłce nożnej, w tym na organizację widowisk sportowych, realizację procesów doboru i trenowania graczy, a także prowadzenia gracza i zespołu w trakcie rywalizacji klasyfikowanej.

W ostatniej dekadzie znaczenie analiz badających efektywność gry w piłce nożnej bardzo wzrosło z uwagi na postęp w technologii ich pozyskiwania. Stworzono nowe sposoby zbierania danych z meczów i treningów oraz umożliwiono mierzenie zmiennych, których nie można było wcześniej określić przy użyciu tradycyjnych metod. Analiza ruchu w czasie, globalne systemy pozycjonowania (GPS), półautomatyczne analizy wideo czy specjalne oprogramowania do analizy, to narzędzia nowej technologii, które dostarczają wiarygodnych danych z meczowej działalności graczy (Bangsbo, Norregaard, Thorso 1991; Barros et al. 2007; Di Salvo et al. 2009; Bradley et al. 2009; Randers et al. 2010). Poprzez wykorzystanie tych urządzeń można w precyzyjny sposób dokonać opisu profili aktywności graczy z uwzględnieniem ich pozycji, czynności taktycznych, technicznych i sposobu poruszania się po boisku (Wisbey et al. 2009; Aughey 2010; Gray, Jenkins 2010). Przykładowo, półautomatyczna analiza wideo umożliwia pozyskanie wielu informacji w bardzo krótkim czasie, a jednocześnie pozwala gromadzić dane dotyczące fizycznych i technicznych aspektów gry wszystkich graczy podczas meczu i – co jest bardzo ważne – w tym samym czasie (Carling et al. 2008).

Obecnie na rynku dostępnych jest kilka różnych systemów śledzenia gry, w tym systemy oparte na wizji, systemy GPS i systemy śledzenia wykorzystujące fale radiowe (Leser et al. 2011). Na początku funkcjonowania tych systemów jakość i niezawodność tak zebranych danych stwarzała problemy techniczne, jednak w ostatnich latach zostały one dopracowane do tego stopnia, że dane są wystarczająco dobrej jakości, aby spełnić standardy naukowe tj. obiektywności uzyskiwanych danych a szczególnie ich rzetelności i trafności (Valter et al. 2006; Barris, Button 2008; Carling et al. 2008; D'Orazio, Leo 2010; Harley et al. 2011; Buchheit et al. 2014; Castellano, Alvarez-

Pastor, Bradley 2014). Obecnie nowoczesne metody śledzenia gry umożliwiają analizę technicznych, taktycznych i fizycznych wymagań w elitarnej piłce nożnej.

Powszechną praktyką wśród profesjonalnych zespołów stał się fakt, iż zbieranie danych taktyczno-technicznych i fizjologicznych jest prowadzone nawet podczas treningów i meczów towarzyskich w celu kompleksowego zarządzania procesem szkolenia (Carling et al. 2008; Goncalves et al. 2014; Ingebrigtsen et al. 2015; Bush et al. 2015; Ehrmann et al. 2016).

Upřednie metody analizy efektywności obejmowały ręczne techniki gromadzenia danych, których niezawodność zawsze była odbarczona ludzkimi błędami (O'Donoghue 2007). W analizie efektywności ważne jest, aby pomiary mogły być odtwarzalne dla różnych obserwatorów, analityków lub operatorów. Słaba odtwarzalność materiału analitycznego ogranicza zdolność do wyciągania wniosków lub realizacji postawionych celów za pomocą mierzonych zmiennych. Dlatego testy wiarygodności w tego rodzaju metodach gromadzenia danych mają niebagatelne znaczenie (Hayen et al. 2007).

Obecnie wiele badań poświęconych analizie wyników gry wykorzystuje różne źródła danych, których dostarczycielami są m. in: Prozone Sports Ltd (Di Salvo et al. 2007; Bradley et al. 2007; Bradley et al. 2011), Gecasport (Gómez et al. 2009a; Gómez et al. 2009b; Gómez et al. 2009c; Gómez et al. 2012; Lago-Peñas et al. 2010), Amisco Pro® (Di Salvo et al. 2007; Carling et al. 2008; Lago, Lago-Ballesteros 2011; Dellal et al. 2011) i OPTA Sportsdata (Oberstone 2009; Oberstone 2010).

Po okresie braku zgody FIFA na noszenie przez graczy w trakcie oficjalnych meczów urządzeń GPS, obecnie jest to metoda bardzo często i chętnie wykorzystywana w rejestracji przemieszczania się graczy. Zasadą systemu jest kwantyfikowanie ruchów, takich jak: pokonany dystans, przyspieszenia, opóźnienia, zmiany kierunku biegów czy określanie odległości dzielących zawodników między sobą na boisku (Dellaserra et al. 2014; Vickery et al. 2014). Od sezonu 2015-2016 za zgodą FIFA gracze mogą już nosić urządzenia GPS, co pozwala na bardzo precyzyjne badanie ilościowe ruchu graczy i określanie wydatkowania energii podczas gry lub treningu (Nevill et al. 2009; Akenhead et al. 2013). Umożliwia to lepsze zrozumienie i określenie poziomu cech fizjologicznych wymaganych od graczy na poziomie elitarnej piłki nożnej. W porównaniu do metod śledzenia graczy, takich jak badanie ruchu w czasie, systemy wideo czy systemy ręcznej rejestracji, jednostki GPS noszone bezpośrednio przez poszczególnych graczy, zostały uznane za najbardziej niezawodne (Randers et al. 2010; Austin, Kelly 2014; Stevens et al. 2015), co obecnie ma wpływ na pełne wykorzystanie ich podczas meczów i treningów (Larsson, Henriksson-Larsen 2001; Edgecomb, Norton 2006; Portas et al. 2007; Townshend et al. 2008; Macleod et al. 2009; Barbero-Alvarez et al. 2010; Coutts, Duffield 2010).

Rzetelność w badaniach analizy gry w piłkę nożną odnosi się do: spójności, powtarzalności i odtwarzalności wyników, danych lub wyników testów, oceny, oznaczenia pomiarów w powtarzalnych próbach u tych samych graczy (Hopkins 2000, Downing 2004). Znaczenie oceny wiarygodności w analizie wyników sportowych zostało szeroko omówione w wielu pracach badawczych (Hughes et al. 2001; Hughes, Evans, Wells 2004; Di Salvo et al. 2007; Bradley et al. 2007; Lames, McGarry 2007; O'Donoghue 2007; Robinson, O'Donoghue 2007; Pino et al. 2007; Aughey, Falloon 2010; Castellano, Casamichana 2010; Boyd et al. 2011; Duffield Reid, Baker 2010; Portas et al. 2010; O'Donoghue 2010; Aughey 2011; Vescovi 2012; Varley, Fairweather, Aughey 2012).

Postęp w monitorowaniu gry pozwolił na precyzyjne określenie wymagań fizycznych i ruchu zawodników podczas gry (Carling et al. 2008; Soroka 2009b; Boyd et al. 2011). Dokonywano już badań, w których określano: tętno zawodników podczas gry (Johnston et al. 2004; Coutts et al. 2009), długość pokonywanego dystansu (Mohr, Krusturp, Bangsbo 2003; Soroka 2011a; Carling 2013; Vigne et al. 2013), czas i efektywność wykonywania różnych działań boiskowych (Dawson et al. 2004; Duda 2004b; Aughey, Fallon 2010; Szwarc, Kromke, Lipińska 2012; McLellan, Lovell 2013; Soroka 2014b), jak również motywację zawodników, która odgrywa ważną rolę w angażowaniu się w grę (Chin, Khoo, Low 2012; Fenton, Duda, Barrett 2016; Zuber, Zibung, Conzelmann 2015).

## **1.2. Znaczenie identyfikowania sprawności we współczesnej grze w piłkę nożną**

Innowacje technologiczne, szczególnie w dziedzinie systemów analizy zachowania sportowców podczas zawodów, spowodowały zwiększenie ilości dostępnych danych w sporcie, a zwłaszcza w sportach zespołowych, do których zalicza się grę w piłkę nożną. Analiza i interpretacja pozyskiwanych danych to olbrzymia ilość informacji, jakie są dostarczane przez różnego rodzaju systemy. Stanowią one nowe wyzwanie w kierunku właściwego wykorzystania ich w naukach o sporcie, jak również są głównym instrumentem podnoszenia poziomu sportowego graczy i postępu w danych dyscyplinach sportu.

Opublikowano obszerne prace, w których dokonywano analizy różnych dyscyplin sportu, w tym piłki nożnej, podejmując zagadnienia związane z: fizjologią (Bangsbo 1998; Reilly, Gilbourne 2003; Stølen et al. 2005), biomechaniką (Lees, Nolan 1998; Lees et al. 2010), medycyną sportową (Shephard 1999; Junge, Dvorak 2004), efektywnością gry (Soroka 2011a; Carling 2013; Mackenzie, Cushion 2013; Soroka, Stuła 2016) i interakcjami zachodzącymi w wyniku działania graczy (Alcock, 2010; Frencken et al. 2012, Moura et al. 2013). Obecnie poszukuje się odpowiedzi na pytanie, jak kluby sportowe mogą w najlepszy sposób wykorzystać oferowane możliwości analizy efektywności gry, w tym taktyki i strategii, w celu lepszego zarządzania procesami szkoleniowymi i do podejmowania najlepszych decyzji dotyczących transferów graczy. To także problem firm zajmujących się dostarczaniem analiz efektywności gry, które wykorzystywane byłyby w treningu, ale także w nauce, gdzie podejmuje się badania występowania nowych i nie do końca zbadanych zjawisk sportowych oraz czynników mających wpływ na efektywność gry (Link, Hoernig 2017).

W piłce nożnej często prowadzone analizy koncentrują się na opisie fizycznych i fizjologicznych aspektów gry oraz technicznych i taktycznych działań. Celem ich jest oszacowanie aktywności graczy i oceny zachodzących interakcji pomiędzy różnymi czynnikami (Carling, Williams, Reilly 2005; Soroka 2007; Bradley et al. 2010; Dellal et al. 2010; Di Salvo et al. 2010; Richardson et al. 2012). Przy prowadzonych analizach gry wskazuje się na potrzebę wyjścia poza opis zachowań i zwrócenie uwagi na techniki statystyczne wielowymiarowe, poprzez które w większym stopniu można przewidywać wyniki sportowe (Grehaigine, Mahut 2001, Soroka 2011, Soroka, Stuła 2016).

W grach zespołowych dostawcy informacji tradycyjnie stosują i proponują względnie proste wskaźniki efektywności gry, skupiając się w nich na najważniejszych elementach gry, czyli strzałach do bramki, podaniach i posiadaniu piłki, długości pokonanego dystansu (Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Castellano et al. 2012; Harrop, Nevill 2014).

Obserwuje się zwiększoną aktywność w opracowywaniu wskaźników efektywności, zarówno dla potrzeb praktycznych – czyli treningu, jak również dla potrzeb nauki (Mackenzie, Cushion 2013). Jednym ze sposobów jest modelowanie interakcji pomiędzy zespołami lub graczami w oparciu o koncepcję teorii systemów dynamicznych (Lames, McGarry 2007; Frencken et al. 2012; Folgado et al. 2014). Inna grupa badań wykorzystuje podejścia sieciowe do opisywania zachowań przejściowych i odnajdywania wzorców skorelowanych z sukcesem (Gama et al. 2014; Ribeiro et al. 2017; Qing et al. 2015). W określaniu sprawności działania stosuje się także instrument monitorowania operacyjnego, który służy do indywidualnej ewaluacji graczy, a w konsekwencji do aktywizowania ich do wykonywania działań mających realny i istotny wpływ na końcowy wynik. Metoda ta pozwala na zobiektywizowaną ocenę działań podejmowanych przez graczy podczas gry w aspekcie realizacji założeń strategii gry. Skupianie się na analizie działań podczas rywalizacji klasyfikowanej i odnoszeniu ich do wyznaczonych wcześniej, indywidualnych i grupowych zadań meczowych, ogranicza subiektywne spojrzenie na poszczególnych graczy, a także zapobiega popełnianiu błędów w ocenie dokonywanej przez pryzmat kolektywnej odpowiedzialności lub braku uwzględnienia zróżnicowanego wpływu zawodników na końcowy wynik meczu. Podstawowe zasady monitoringu operacyjnego gry obejmują: cykliczność identyfikowania działań objętych obserwacją, unifikację sprzętu i kryteriów zbierania danych oraz obiektywizację kryteriów interpretacji wyników (Panfil, Mazur 2017).

W rezultacie, z zebranego materiału analitycznego tworzone są profile wyników sportowych graczy i zespołów. Definiuje się je jako zbiór i kombinację prawidłowych, wiarygodnych i typowych wskaźników efektywności w danej dyscyplinie sportowej, zebranych w celu przedstawienia modelu zachowania się graczy lub zespołów podczas zawodów sportowych (O'Donoghue 2013). Sugeruje się, iż pogłębienie wiedzy na temat wzorcowych zachowań graczy, czyli tworzenie profili graczy na danych pozycjach na boisku, powoduje wzrost dynamiki przystosowywania się gracza do przydzielonych, często nowych zadań, jakie mogą wystąpić podczas meczu (Araujo, Davids, Hristovski 2006; Poplu et al. 2008; MacMahon, Starkes, Deakin 2009). Przy wprowadzaniu modelowych zachowań należy kategorycznie uwzględniać występowanie ograniczeń wynikających z obecności graczy zespołu przeciwnego (Araújo, Davids, Hristovski 2006; Kannekens et al. 2011).

Profile efektywności najczęściej są przedstawiane jako typowa sprawność graczy lub zespołów prezentowana za pomocą zmiennych pobranych z wielu meczów. Najkorzystniejsza sytuacja występuje wtedy, jeśli do analiz wykorzystuje się dużą próbę badawczą (Hughes, Evans, Wells 2001; O'Donoghue 2005; O'Donoghue 2013). Takie podejście przyczynia się do systematycznego postępu prac, których celem jest rozwinięcie przydatnych w praktyce profilów wyników gry w piłkę nożną (Hughes, Evans, 2001; James et al. 2005; Eugster 2012; Butterworth, O'Donoghue, Cropley 2013; O'Donoghue 2013).

W zespołowych grach konkurują ze sobą dwie drużyny, z których każda stara się osiągnąć sukces (Fernandez-Navarro et al. 2016). Między rywalizującymi zespołami dochodzi do dynamicznej interakcji w czasie i przestrzeni, która przenosi się na indywidualne wymagania, jakie stawia się graczom podczas gry. Zachodzą one w otoczeniu zawodników własnego, jak i przeciwnego zespołu (McGarry 2002). To także zaskakujące, antycypowane układy umiejętnego działania i współdziałania uczestników gry w ofensywie oraz przeciwdziałania i przeciw-współdziałania w defensywie, dążących do realizacji niepewnych indywidualnych, wspólnych i przeciwstawnych celów, dostosowywanych elastycznie do przyjętych reguł (przepisów gry i przyjętej strategii) (Panfil 2006).

Prowadzone analizy mają za zadanie określenie aspektów, które są istotne w kontekście prowadzonej rywalizacji. Czynniki, na które zwraca się szczególną uwagę w analizach gry w piłkę nożną, to przygotowanie psychologiczne, techniczne, taktyczne i fizjologiczne. Są to główne i zarazem podstawowe czynniki, które w sposób zasadniczy mają wpływ na pozytywne rozstrzygnięcie bezpośredniej rywalizacji lub osiągnięcie wysokiej pozycji w rozgrywanym turnieju (Fernandez-Navarro et al. 2016).

Prowadzone podczas rywalizacji klasyfikowanej analizy gry zawodników pozwalają na gromadzenie i analizowanie danych w formie zapisów statystycznych (Hughes, Franks 2004; Carling et al. 2005; Dellal et al. 2010; Lago-Peñas, Dellal, 2010). Po nagraniu i zrecenzowaniu zdarzeń, które wystąpiły w trakcie zawodów, uzyskane informacje stają się wartościowym narzędziem do oceny własnego zespołu w celu dalszego postępu w grze, ze wskazaniem jego mocnych i słabych stron, czyli obszarów wymagających korekty lub poprawy. Jest to także sposób na identyfikowanie i wykorzystywanie słabych punktów zespołu przeciwnego (Hughes, Bartlett 2002; Liebermann et al. 2002; Jones, Mellalieu, James 2004; Carling, Reilly, Williams 2009a; Lago-Peñas 2009; Lago-Peñas, Dellal 2010; Hughes et al. 2012).

W prowadzonych analizach zaleca się stosowanie wskaźników efektywności wykonania, które są najlepszym odzwierciedleniem działania graczy podczas meczów (Hughes, Bartlett 2002; Carling, Reilly, Williams 2005b; Carling, Reilly, Williams 2009; Clemente et al. 2012). Wskaźniki są niezbędne do pełnej i obiektywnej interpretacji danych wynikających z analizy gry (Hughes, Bartlett 2002; Soroka, Stuła 2016), czyli odnoszą się do działań taktyczno-technicznych, w tym do podań piłki, strzałów do bramki, do gry jeden przeciwko jednemu, do przejęć piłki (Ensum et al. 2005; Hughes, Churchill 2005; Soroka 2010; Soroka 2011b; Soroka, Niewolna 2012; Gomez et al. 2012; Soroka 2013c), jak również do wykorzystywanych podczas meczów systemów gry (Soroka 2013a; Soroka 2013b; Fernandez-Navarro et al. 2016). Wskaźniki efektywności to wybór zmiennych występujących w grze, także łączenie tych zmiennych celem scharakteryzowania aspektów sprawności sportowej. Definiuje się je jako kombinację zmiennych, wyrażanych w postaci wartości ilościowych lub jakościowych (Hughes, Bartlett 2002; O'Shaughnessy 2006; Carling et al. 2009; Soroka, Stuła 2016).

Tak tworzone wskaźniki powinny być obiektywnie zdefiniowane, a ich wartości interpretowane przy użyciu znanej skali pomiaru. Zmienne, które mają na celu opisanie sprawności, ale ich wartości nie są obiektywnie mierzone za pomocą znanej skali, nie powinny być uznawane za wskaźniki efektywności gry (Fernandez-Navarro et al. 2016).

Sugeruje się, iż wskaźniki efektywności mogą być wykorzystywane jako wyznaczniki do przewidywania przyszłych zachowań graczy. Mają temu służyć utworzone profile gry zespołów i graczy z poszczególnych pozycji na boisku (Hughes, Bartlett 2002; Jones, Mellalieu, James 2004; O'Donoghue 2005; O'Shaughnessy 2006; Taylor et al. 2008; Sampaio et al. 2008 Gómez et al. 2009; Gonçalves et al. 2014). Idealne profile gracza czy profile danej czynności, jakie występują podczas gry, tworzy się przez uśrednienie wskaźników efektywności w odniesieniu do dużej liczby meczów (O'Donoghue, 2005). Ustalenie trwałego profilu, który odzwierciedlałby i zobiektywizowałby konkretnego gracza lub zespół, pozwala na przewidywanie przyszłej efektywności ich gry (James et al. 2003; Hughes et al. 2004; Soroka 2011a).

Określano już kluczowe wskaźniki związane z sukcesem w zawodach rangi Mistrzostw Świata (Scoulding et al. 2004; Hughes, Franks 2005; Lago 2007; Ridgewell 2011; Soroka 2011a; Castellano,

Hernández, Mendo 2012; Ruiz-Ruiz et al. 2013, Liu et al. 2015; Soroka, Lago-Peñas 2016), Mistrzostw Europy (Yiannakos, Armatas 2006; Soroka, Stuła 2016), Ligi Mistrzów (Di Salvo et al. 2007; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Rey 2011; Almeida et al. 2014), angielskiej Premier League (Redwood-Brown, Bussell, Bharaj 2012; Oberstone 2009; Adams et al. 2013; Bradley et al. 2014; Bush, et al. 2015), hiszpańskiej La Liga (Sala-Garrido et al. 2009; Lago-Peñas, Dellal 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros 2011; Castellano et al. 2013) oraz niemieckiej Bundesligi (Vogelbein et al. 2014; Yue et al. 2014; Hiller 2015).

### **1.3. Strategiczne wymiary determinujące sprawność w grze (system, styl, taktyka gry)**

Piłka nożna to relacje między dwiema drużynami, z których każda koordynuje tak swoimi działaniami, aby utrzymać się przy piłce i poprzez prowadzenie różnorodnych działań przenieść piłkę w strefę ułatwiającą zdobycie bramki (Gréhaigne, Godbout, 1995). Piłka nożna jest także definiowana jako rywalizacja pomiędzy zespołami, w których występują momenty działań o charakterze atakującym, których celem jest doprowadzenie do stworzenia nierównowagi w pozycjach graczy na boisku i ich liczebności, głównie w strefie obrony zespołu bezpośrednio rywalizującego. To również dążenie zespołu broniącego do reorganizacji swoich działań w kierunku kontroli, posiadania i stabilności w grze (Delgado-Bordonau, Mendez-Villanueva 2012; Hewitt, Greenham, Norton 2016).

Mecze piłkarskie można uznać za złożone, samoorganizujące się, niestabilne, nieprzewidywalne i bardzo dynamiczne systemy, w których zawodnicy z drużyn rywalizujących próbują zachować stabilność swoich własnych ataków, organizując i broniąc równowagi oraz destabilizując równowagę przeciwnika (Garganta 2009; Vilar et al. 2012; Davids et al. 2013). Na przebieg bezpośredniej rywalizacji mają wpływ zewnętrzne warunków meczowe, do których zaliczamy: lokalizację meczu, poziom rywalizacji, siłę drużyn bezpośrednio rywalizujących ze sobą i aktualny wynik meczu. Sugeruje się, iż są to ważne zmienne, które mają wpływ na zachowania indywidualne graczy oraz zespołów (Eccles, Ward, Woodman 2009; Rampinini et al. 2009; Vilar et al. 2012; Gómez et al. 2013; Mackenzie, Cushion 2013; Sarmiento et al. 2014).

Wyniki analizy efektywności gry w piłce nożnej są rezultatem dynamicznych interakcji fizycznych, technicznych i taktycznych działań i ruchów wszystkich konkurujących graczy (Bangsbo 1994; Bradley et al. 2011). Określa się częstotliwość podejmowania różnorodnych działań boiskowych podczas gry, wyznaczając aktywność, skuteczność i niezawodność wykonania (Panfil, 2006; Bloomfield, Polman, O'Donoghue 2007; Di Salvo et al. 2009; Dellal et al. 2010; Vigne et al. 2010; Dellal et al. 2011).

Dotychczas prowadzone badania odnoszące się do analizy gry piłkarzy, koncentrowały się głównie na analizie ich sprawności fizycznej lub kombinacji tejże sprawności (Lees, Nolan 1998; Shephard 1999). Badania koncentrujące się na parametrach technicznych i taktycznych były rzadziej prowadzone, choć ich liczba systematycznie wzrasta (Duda 2004a; Rampinini et al. 2009; Soroka, Bergier 2010a; Soroka, Bergier 2010b; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Soroka 2014a;



Russell, Rees, Kingsley 2013). Sugeruje się, iż działania techniczne mogą być lepszym wyznacznikiem sukcesu w piłce nożnej, niż tylko parametry fizyczne (Lago-Peñas et al. 2010; Lago-Peñas et al. 2011; Castellano et al. 2012; Russell et al. 2013; Shafizadehkenari et al. 2014; Bush et al. 2015).

Badania efektywności wykonania działań technicznych sprowadzają się najczęściej do analizy wybranych działań gry, do których należą: strzały do bramki (Ensum, Taylor, Williams 2002; Scoulding, James, Taylor 2004; Soroka 2009a; Soroka, Bergier 2011), podania piłki (Hook, Hughes 2001; Szwarc 2003; Lago-Peñas, Dellal 2010; Duda 2011), stałe fragmenty gry (Pappas 2002; Armatas, Yiannakos, Sileloglou 2007, Soroka 2011a) oraz gra jeden przeciwko jednemu (Szwarc 2005; Dellal et al. 2010; Soroka 2010).

Tworzone profile efektywności gry od strony parametrów technicznych są ważnym elementem w odkrywaniu nowych trendów w piłce nożnej. Przyczyniają się do wzbogacania procesu treningowego i doboru najbardziej odpowiednich graczy do taktyki gry w danym meczu (Hughes et al. 2001; O'Donoghue 2005; James, Mellalieu, Jones 2005; Eugster 2012; O'Donoghue 2013; Liu et al. 2015a; Liu et al. 2015b). W odniesieniu do procesów nauczania i treningu, zdolności taktyczne i doskonała znajomość zasad gry w piłkę nożną pełnią ważną rolę w zapewnieniu graczom możliwości wybrania skutecznych rozwiązań podczas ich działań boiskowych (Soroka, Stuła 2016). Zbiorowa forma ruchu i dynamika zachodzących interakcji podczas gry wymuszają na graczach potrzebę odtwarzania wzorów taktycznych wypracowanych przez zespół. Takie taktyczne kompetencje można osiągnąć i rozwijać w wyniku szkolenia w ramach formalnej i funkcjonalnej struktury gry (Holt, Streat, Bengoechea 2002). Sugeruje się, iż gracze posiadający wszechstronną i dużą wiedzę na temat taktyki gry, są w stanie podczas meczu wykonać postawione przed nimi zadania w sposób bardziej precyzyjny, niż gracze nie posiadający takiego przygotowania. To jest przyczynkiem do osiągnięcia wysokiej efektywności gry (Kannekens et al. 2009; Teoldo et al. 2009). Ma to również związek z wysoką zdolnością poznawczą gracza oraz z jego procesami motywacyjnymi (Zelazo, Muller 2002; Bechara 2004; Kerr, Zelazo 2004; Prencipe et al. 2011).

Wiele czynników ma wpływ na wynik zespołu w bezpośredniej rywalizacji, jednak to skuteczna strategia, a co za tym idzie – właściwie zastosowana taktyka gry, jest podstawą udanego występu zespołu w bezpośredniej rywalizacji (Carling, Williams, Reilly 2005c). Strategia jest definiowana jako ogólny plan, który jest opracowywany i przyjmowany w celu osiągnięcia postawionych celów. Strategię zwykle osiąga się poprzez zastosowanie określonej taktyki gry związanej z atakowaniem i z broniem (Fernandez-Navarro et al. 2016).

Taktyka jest definiowana jako działania atakujące i defensywne, które przynoszą natychmiastowe rozwiązania w zaistniałych sytuacjach na boisku. Są to konkretne działania wykonywane w celu spełnienia wymaganej strategii (Taylor et al. 2008). Taktyka gry jest również procesem poszukiwania i zastosowania takich działań, których celem jest zapewnienie najlepszych rozwiązań w działaniach ofensywnych i defensywnych (Bangsbo, Peitersen 2000; Peitersen 2001). To także sposób, w jaki zespół zarządza przestrzenią, czasem i poszczególnymi działaniami, w celu wygrania bezpośredniej rywalizacji (Fradua et al. 2013, Garganta 2009). W tym znaczeniu przykładowo określa się strefy i obszary prowadzenia akcji przez zespoły podczas działań atakujących lub obronnych, opisuje się ich zmienne, takie jak częstotliwość zdarzeń i czasy ich trwania lub szybkość inicjowania działania (Garganta 2009).

W taktyce gry w piłkę nożną identyfikuje się trzy fazy: ataku, obrony i fazę przygotowawczą, która występuje zarówno w sytuacji przejęcia piłki i rozpoczęcia działań ofensywnych jak również

w sytuacji straty piłki i przejścia do organizowania obrony. Faza ataku jest dążeniem do przesuwania się graczy z piłką w kierunku strefy ataku, aby utrzymać piłkę lub wynik rywalizacji. Czyni się to poprzez wyprzedzanie działań defensywnych przeciwników i spowodowanie braku równowagi w strukturach obronnych, do czego przyczynia się ruch piłki i graczy (Piltz, Launder 2013). Zawodnicy muszą wykorzystać przestrzeń ofensywną, z jej szerokością i głębią, zwiększając pole powierzchni, na którym znajduje się zespół posiadający piłkę (Piltz, Launder 2013). Początkową zasadą obrony jest opóźnienie ofensywnej gry zespołu przeciwnego, ograniczenie możliwości podania i ograniczenie dostępnej przez graczy zespołu przeciwnego przestrzeni poprzez zastosowanie presji obronnej.

Pomimo faktu, że dwie rywalizujące ze sobą drużyny są odpowiednio przygotowane pod względem taktycznym, to podczas meczu może dochodzić do wielu zaskakujących sytuacji. Dlatego przygotowanie taktyczne nie może być stałe, ale powinno być dostosowywane i zmieniane podczas gry w zależności od zachodzących interakcji pomiędzy zespołami (Balagué, Torrents 2005; Grehaigne, Bouthier, David 1997; Garganta 2009; Gréhaigine, Godbout 2014). Przygotowanie taktyczne graczy i zespołów było wielokrotnie poddawane ocenie w różnych grach zespołowych, takich jak: piłka nożna (James et al. 2002; Tenga et al. 2010a; Camerino et al. 2012; Sampaio, Maçãs 2012; Ruiz -Ruiz et al. 2013; Soroka, Stuła 2016), koszykówka (Csataljay et al. 2009; Gomez Lago-Peñas, Pollard 2013), rugby (James et al. 2005; Vaz et al. 2011) czy piłka ręczna (Meletakos et al. 2011).

Taktyka jest postrzegana jak główny czynnik sukcesu w nowoczesnej piłce nożnej. Jeszcze do niedawna przeprowadzano niewiele badań naukowych nad taktyką zespołową, czego głównym powodem był brak dostępnych, istotnych i rzetelnych danych (Grunz, Memmert, Perl 2014; Rein, Memmert 2016). Wraz z rozwojem zaawansowanych technologii śledzenia akcji podczas meczów, sytuacja ta ulegała zmianie (Baca 2008; Carling et al. 2008; D'Orazio, Leo 2010; Lu et al. 2013; Castellano et al. 2014). Wybór odpowiedniej taktyki gry jest kluczowym i podstawowym działaniem podejmowanym przez sztab szkoleniowy przed meczem (Carling et al. 2005; Yiannakos, Armatas 2006; Kannekens et al. 2011; Sampaio, Maçãs 2012). Informacje, które uzyskuje się z prowadzonych analiz taktyki, są użyteczne przy projektowaniu zadań szkoleniowych, przy podnoszeniu efektywności gry zespołu w wyniku korygowania błędów w zachowaniach taktycznych graczy. Ważne jest, aby wskazywać działania, które są najbardziej istotne w odniesieniu sukcesu przez zespół, a które będą pomocne i istotne w przygotowywaniu strategii na następny mecz i z innym przeciwnikiem, oraz w celu identyfikacji przyszłych talentów w piłce nożnej (Fernandez-Navarro et al. 2016).

Prowadzone analizy działań taktycznych są także wykorzystywane przy ocenie zespołów pod kątem ich sprawności, co pozwala na stworzenie wskaźników efektywności gry, które mogą być wyznacznikiem oceny postępu, czyli rozwoju gracza i zespołu, lub wskazywać zachodzące tendencje w grze w piłkę nożną (Soroka 2011a; Soroka 2013a). Taktyka zespołowa podlega złożonemu procesowi wynikającemu z sieci wzajemnie zależnych parametrów (Kempe et al. 2014), co można interpretować jako wieloaspektową strukturę, stworzoną z nowo powstałych zależności. Przy analizach taktyki gry powinno się uwzględniać tę złożoność.

W wyniku rozwoju piłki nożnej decyzje taktyczne stały się bardziej skomplikowane, a zdolności taktyczne trenerów są pod stałą publiczną obserwacją. Do niedawna było to sprzeczne z ilością badań naukowych analizujących decyzje taktyczne w elitarniej piłce nożnej (Carling et al.

2005c; Garganta 2009; Sampaio, Macas 2012, Sarmento et al. 2014). Przyczyna tkwiła w braku wiarygodnych danych wymaganych do analizy tych działań opartych na obserwacjach (Rampinini et al. 2007), co było bardzo pracochłonne i ograniczało ich zastosowanie (James 2006; Carling et al. 2008). Obecnie oceny zachowań taktycznych w elitarnej piłce nożnej są zwykle oparte na indywidualnych i bardzo szerokich obserwacjach gry (Dutt-Mazumder et al. 2011; Mackenzie, Cushion 2013), na co pozwala automatyczne bądź półautomatyczne śledzenie działań taktycznych graczy na boisku (Beetz et al. 2005; Lucey et al. 2013; Carling et al. 2014; Wang et al. 2015).

Taktyka gry wykazuje trwałe powiązania pomiędzy wzorcami gry w ataku i w defensywie (Barreira et al. 2014). Zmienność wzorców wynika z ograniczeń zespołu lub piłkarza, które biorą się z ich współpracy z graczami własnego zespołu, jak również z zachowaniami graczy zespołu przeciwnego, oraz ze zmiennych sytuacyjnych, które występują podczas meczu (Lago 2007; Taylor et al. 2008; Lago 2009a; Lago, Lago-Ballesteros 2011; Ruiz-Ruiz et al. 2013; Fradua et al. 2013).

Badania dotyczące elitarnych rozgrywek piłkarskich skupiały się głównie na grze w ataku, gdzie najczęściej poddawano analizie strzały do bramki (Jinshan et al. 1993; Hughes, Bartlett 2002; Ali et al. 2007) oraz wyliczano wartości współczynników, które decydowały o zwycięstwie, jak choćby: posiadanie piłki, częstość wejść w pole karne, podania crossowe czy liczbę lub sposoby wykonywania rzutów różnych (Hughes, Franks 2005; Brillinger 2007; Ali et al. 2007; Ruiz-Ruiz et al. 2013; Barreira et al. 2014). Rozpoczęcie akcji ofensywnej i związany z tym sukces w atakowaniu w wykonaniu elitarnych drużyn piłkarskich zależy od sposobów odzyskania piłki, jak również od miejsca tego zdarzenia (Bayer 1986; Garganta et al. 2002). Podejmowanie tego typu badań pozwala na zweryfikowanie i określenie najlepszego sposobu odzyskiwania piłki podczas meczu (Lago 2007; Fradua et al. 2013) celem wprowadzenia tych informacji do treningu, a następnie uzyskanie informacji zwrotnej (Pollard, Reep 1997; Lago-Ballesteros et al. 2012).

W analizach badających efektywność gry najczęściej badanym czynnikiem jest posiadanie piłki (Collet 2013; Mackenzie, Cushion 2013; Chassy 2013; Liu et al. 2015). Jego trafność jest łatwa do zrozumienia, ponieważ kontrola nad piłką jest podstawowym i nieodzownym warunkiem przeprowadzenia ataku i strzelenia bramki przeciwnikowi (Bate 1988). W konsekwencji, zwycięskie zespoły mają nie tylko większy udział w posiadaniu piłki (Grant et al. 1999; Hughes, Franks 2008), ale również okresy posiadania piłki w ich przypadku są dłuższe (Jones, Mellalieu, James 2004). Generalnie jest to czynnik decydujący o zwycięstwie w bezpośredniej rywalizacji zespołów (Williams, 2003; Jones, Mellalieu, James 2004; Carling, Williams, Reilly 2005c; Hughes Franks 2005; Bell-Walker et al. 2006; Breen et al. 2006; Oberstone 2009; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Lago-Peñas et al. 2011; Duarte et al. 2013). Dłuższe posiadanie piłki nie jest jednak samo w sobie kryterium wskazującym zespół odnoszący sukces w bezpośredniej rywalizacji. Drużyny mają tendencje do niższego posiadania piłki w sytuacjach strzelenia bramki lub korzystnego dla nich wyniku meczu. Zjawisko to można wytłumaczyć zmianą taktyki w zależności od sytuacji, jaka została wytworzona na boisku (Lago-Peñas, Dellal 2010).

Czynnik posiadania piłki analizowano w meczach Ligi Mistrzów. Wykazano, iż dłuższe utrzymywanie się zespołu przy piłce to symptom udanej akcji ofensywnej (Bartlett et al. 2012). Wpływ na posiadanie piłki mają zmienne sytuacyjne, takie jak lokalizacja meczu, poziom sportowy zespołu przeciwnego, taktyka gry oraz aktualny wynik meczu (Bloomfield et al. 2005; Lago, Martín 2007; Lago-Peñas, Martín - Acero 2007; Taylor et al. 2008; Lago-Peñas, 2009; Lago-Peñas, Dellal 2010; Pratas et al. 2012; Collet 2013). Wykazano również, iż dłuższe posiadanie piłki w porównaniu do

zespołu bezpośrednio rywalizującego, nie miało wpływu na aktywność i skuteczność strzałów (Bate 1988; Wright et al. 2011).

Często badania miały na celu opracowywanie wskaźników dotyczących strzałów do bramki. Takie podejście jest zasadne z uwagi na to, iż w piłce nożnej nie ma stabilności gry, co ma wpływ na dużą przypadkowość wyniku końcowego meczu, choć określa się iż zespoły które są wyżej klasyfikowane częściej wygrywają mecze (Soroka, Stuła 2016). Dlatego tak ważną rolę w literaturze przedmiotu przypisuje się analizom dotyczącym tego elementu gry, budując jego wzorce, które mają, prowadzić do wskazania czynników decydujących o sukcesie (Reep, Benjamin 1968; Bate 1988; Hughes et al. 1988; Dufour 1993; Jinshan et al. 1993; Garganta et al. 1997; Grèhaigne 1998; Dawson et al. 2000; Carmichael, Thomas, Ward 2001; Hook, Hughes 2001; Michailidis et al. 2004; Ensum et al. 2005; Hughes, Churchill 2005; Papahristodoulou 2008; Acar et al. 2009; Armatas, Yiannakos 2010; Lago-Peñas and Lago-Ballesteros 2011; Soroka 2011a; Carling et al. 2014; Reedswain, Wallace, Norton 2014; Wang et al. 2015; Soroka, Stuła 2016).

Wskaźniki strzałów najczęściej dotyczyły miejsca wykonania strzału (Hughes et al. 1988; Pollard, Ensum, Taylor 2004; Ensum et al. 2005), odległości do bramki (Pollard, Ensum, Taylor 2004; Ensum et al., 2005) i skutku, czyli strzały: skuteczne, nieskuteczne i wybronione przez bramkarzy (Chervenjakov 1988; Garganta et al. 1997; Hughes, Churchill 2005; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Lago-Peñas et al. 2011; Collet 2013, Corbellini et. al. 2013).

Podania piłki – elementy gry równie często poddawane analizie – są ważnym elementem taktycznym, podstawowym sposobem przemieszczania piłki między graczami. Naukowcy wykorzystali dużą liczbę zmiennych do pomiaru i opisu jakości podań piłki. Analizowano długość podań (Ali 1988; Tenga, Larsen 2003; Hughes, Churchill 2005; Soroka 2011a; Soroka and Stuła 2016), strefy, z których zostały wykonane (Pollard, Reep, Hartley 1988, Szczepański 2008; Soroka, Stuła 2016), charakter wykonania podania (Soroka, Stuła 2016) oraz personalnie – od którego gracza z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku nastąpiło podanie (Dunn et al. 2003; Soroka 2011a; Soroka, Stuła 2016).

Badano efektywność podań crossowych, które są dośrodkowaniami piłki w pole karne. Są to podania górne, mające na celu bezpośrednio zagrożenie bramki przeciwnika, a w większości przypadków kierowane są ze stref bocznych boiska, w bezpośredniej bliskości linii bocznej boiska (Liu et al. 2015). Skutecznie wykonane mogą w dużym stopniu przyczynić się do zdobycia bramki. W pracach analizowano podania crossowe i ich wpływ na skuteczność zespołów i wynik końcowy rywalizacji (Ensum et al. 2005; Hughes, Churchill 2005; Breen et al. 2006; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Lago-Peñas et al. 2011).

Analizowano również sposoby odzyskiwania piłki podczas meczu (Vogelbein et al. 2014) oraz stopień wykorzystywania w meczach poszczególnych stylów gry (Tenga et al. 2010a, Tenga et al. 2010b). Badania podejmujące problemy taktyki podkreślały wpływ stylów gry na fizyczne (Buchheit et al. 2010) i techniczno-taktyczne aspekty gry (Pollard et al. 1988; Pollard, Reep 1997; James, Mellalieu, Hollely 2002; Tenga et al. 2010b; Bradley et al. 2011; Lago Peñas eta al. 2011; Tenga, Sigmundstad 2011; Duarte et al. 2012). Wskazano, iż style gry wpływają na fizyczne wskaźniki efektywności, jak np. długość pokonanego dystansu czy bieżącą aktywność graczy na boisku. Mogą wpływać także na techniczne i taktyczne wskaźniki wyników, czyli indywidualne obszary gry piłkarza, wskazujące mapę poruszania się zawodnika po boisku (Fradua et al. 2013).

Dokonano zdefiniowania stylów gry, w których za najważniejsze uznano preferujące wysoki lub niski pressing, czyli podstawowe style o charakterze obronnym (Bangsbo, Peitersen 2004; Wright et al. 2011). Kontratak i utrzymywanie się przy piłce są najczęściej opisywanymi stylami gry w ataku (Bate 1988; Pollard et al. 1988; Garganta Maia, Basto 1997; Bangsbo, Peitersen 2000; Tenga, Larsen 2003; Redwood-Brown 2008; Tenga et al. 2010a; Tenga et al. 2010b; Tenga et al. 2010; Ruiz-Ruiz et al. 2013; Kempe et al. 2014; Vogelbein, et al. 2014). Definiując style gry, naukowcy próbują określić wskaźniki, których wartości można by przypisać poszczególnym z nich. Wiele takich wskaźników już określono, jednak brak jest ich usankcjonowania (Bate 1988; Tenga, Larsen 2003; Hughes, Franks 2005; Lago-Peñas, Dellal 2010; Vogelbein, Nopp, Hokelmann 2014).

Badano złożoności taktyczne w grze w piłkę nożną, które w dużej mierze są uzależnione od przestrzeni gry, czyli od położenia piłkarzy w stosunku do innych zawodników, tak własnego, jak i przeciwnego zespołu (Davids, Araújo, Shuttleworth 2005; Perl, 2006; Araújo, Davids, Hristovski 2006; Duarte et al. 2010; Gréhaigine et al. 2011). Tworzono koncepcję zasięgu gry i koncepcję miejsca działania piłkarzy w ataku i w obronie (Grehaigine 1992; Grehaigine et al. 1997; Okihara et al. 2004; Suzuki, Nishijima 2004; Moura et al. 2012), jak również wskazano przestrzeń gry w kontekście współdziałania zawodników (Castellano, Hernández Mendo 2000; Seabra, Dantas 2006; Camerino et al. 2012; Perea et al. 2012; Robles et al. 2013).

We współczesnej piłce nożnej zawodnicy nieustannie dostosowują swoją pozycję na boisku do potrzeb własnego zespołu. Współdziałania podczas meczów objawiają się wydłużaniem i skracaniem oraz zawężaniem i rozszerzaniem pola gry w oparciu o wyznaczone wzorce ruchu zespołu (Yue et al. 2008; Lames, Ertmer, Walter 2010; Bourbousson, Sève, McGarry 2010; Riley et al. 2011; Sampaio, Maçãs 2012). Współdziałanie zaliczane jest do grupy działań bezwzględnie zależnych od partnerów, obok działań względnie zależnych (Panfil 2006). Wyróżnia się podział struktury działań umożliwiających osiągnięcie celów gry zespołowej, którymi w ofensywie są: pozycjonowanie działań w grze, kreowanie sytuacji punktowej i zdobywanie punktów. Natomiast w przypadku działań defensywnych są to: przeciwdziałanie pozycjonowaniu gry ofensywnej, przeciwdziałanie kreowaniu sytuacji punktowych i przeciwdziałanie zdobywaniu punktów (Panfil 2012).

#### **1.4. Wpływ zmiennych sytuacyjnych na sprawność gry**

Biorąc pod uwagę, iż piłka nożna to sport zespołowy zdominowany przez czynniki strategiczne, uzasadnione jest postawienie hipotezy, iż czynniki sytuacyjne mogą wpływać na działania graczy i zespołów, tym samym na wynik bezpośredniej konfrontacji.

Prowadzone badania wskazują, iż zarówno fizyczne, jak i techniczno-taktyczne osiągnięcia graczy w piłce nożnej, wyrażone w postaci różnych wskaźników efektywności, są zależne od warunków sytuacyjnych (Taylor et al. 2010; Castellano, Blanco-Villaseñor, Álvarez 2011; Lago-Peñas 2012; Gómez et al. 2013; Soroka, Lago-Peñas 2016). Analizowane warunki obejmowały głównie lokalizację meczu, status, czyli wynik meczu, poziom sportowy rywalizujących zespołów i rodzaj rozgrywek (Sasaki et al. 1999; Tucker et al. 2005; Pollard 2006; Lago, Martin 2007; Rampinini et al. 2007; Taylor et al. 2008; Lago, 2009; Pollard, Gómez 2009; Rampinini et al. 2009; Lago-Peñas et al. 2010; Taylor et al. 2010; Redwood-Brown, Bussell, Bharaj 2012; Adams et al. 2013; Bradley et al. 2013); Di Salvo et al. 2013; Gómez et al. 2013; Mackenzie, Cushion 2013; Castellano et al. 2014;

Sarmento et al. 2014). Rozważano również sezonowość gier (Mohr et al. 2003), stan powierzchni boiska (Andersson, Ekblom, Krusturp 2008) czy wpływ środowiska zewnętrznego na grę (Mohr et al. 2012).

Wpływy zmiennych sytuacyjnych na techniczne i taktyczne wyniki drużyn piłkarskich są oceniane jako aktywność i skuteczność badanych działań podczas meczu. Do najczęściej ocenianych można zaliczyć: strzały do bramki, podania piłki oraz działania w obronie i w ataku (Lago-Peñas et al. 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Rey 2011; Castellano et al. 2012; Soroka, Lago-Peñas 2016).

Porównywano warunki sytuacyjne związane z rywalizacją zespołów o różnym poziomie sportowym w hiszpańskiej La Liga (Lago -Peñas et al. 2010), w angielskiej Premier League (Oberstone 2009) i greckiej pierwszej ligi (Armatas et al. 2009). Stwierdzono, iż takie czynniki jak: strzały do bramki, podania i działania w ataku różnicowały zespoły ze względu na ich poziom sportowy (Lago, 2009). Taka zależność dotyczyła też skuteczności pojedynków w powietrzu i dryblingu (Taylor et al. 2008).

Inne warunki sytuacyjne, związane z rozgrywaniem meczów na własnym obiekcie i na wyjeździe, pokazały, że prawie wszystkie badane zmienne meczowe były zależne od miejsca rozgrywek. Sugeruje się, że zmienne sytuacyjne dotyczące siły zespołów bezpośrednio rywalizujących, wyniku meczu i jego lokalizacji, powinny zostać włączone przy badaniu profili wyników drużyn piłkarskich (Lago, 2009; Taylor et al. 2010; Lago-Peñas i Lago -Ballesteros 2011; Gómez et al. 2012). Wynik meczu jest podstawowym kryterium oceny poziomu sportowego zespołu, jednak również zmienne sytuacyjne dostarczają dodatkowych informacji o taktycznych i technicznych czynnikach mających wpływ na sukces zespołu (Sampaio et al. 2010; Gómez et al. 2014; Higham et al. 2014). W piłce nożnej zwycięskie zespoły zazwyczaj mają wyższe statystyki efektywności gry niż zespoły przegrywające (Vaz et al. 2010).

## **1.5. Aktywność przemieszczania się w przestrzeni gry uczestników gry w piłkę nożną**

Piłka nożna to sport o przebiegu przerywanym, z niezliczonymi zmianami tempa działania i ogromną ilością parametrów gry, wyrażającym fizyczne, techniczne, taktyczne i psychiczne umiejętności graczy, mające wpływ na efektywność ich gry (Drust, Reilly, Cable 2000; Stølen et al. 2005; Bangsbo et al. 2006, Bradley et al. 2010).

Gracze często poruszają się po boisku z niskimi prędkościami (chodzenie, wolny bieg), a następnie – poprzez wynikłe sytuacje na boisku – szybko przechodzą do biegu, często z dużą prędkością, by następnie ją zmniejszać i zatrzymać się lub zmienić kierunek biegu (Bangsbo et al. 1991; Bangsbo et al. 2006; Di Salvo et al. 2007; Carling et al. 2008; Di Salvo et al. 2010; Bradley et al. 2010; Aughey 2011; Carling, Le Gall, Dupont 2012; Bradley, Noakes 2013; Johnston, Watsford, Kelly 2014). Szybkie zmiany kierunku biegu, zatrzymania i ponowne starty, cechują graczy prezentujących elitarny poziom (Drust et al. 2007). Intensywność pokonywania dystansu zależy od wielu czynników, w tym od poziomu treningu, stylu gry zespołu, od umiejętności utrzymania piłki, pozycji gracza na boisku, sytuacji taktycznych, poziomu konkurencji i od motywacji (Reilly, Gilbourne 2003; Krusturp, Bangsbo 2001; Rampinini et al. 2007; Gregson et al. 2010).

W piłce nożnej nie istnieje dokładna i jedna miara określająca sprawność fizyczną graczy, dlatego często przebyty dystans, zwłaszcza o wysokiej intensywności, jest traktowany jako użyteczny wskaźnik określający poziom działania motorycznego gracza (Krustrup et al. 2003; Krustrup et al. 2005; Bradley et al. 2011). Analiza ruchu w czasie jest powszechnie stosowaną techniką analizy gry wśród elitarnych zespołów. Umożliwia ona kwantyfikowanie działań graczy i pośrednio weryfikuje energetykę zawodnika podczas meczu (Carling, 2013).

Fizyczne wymagania w stosunku do graczy najwyższej klasy w ostatnim dziesięcioleciu znacznie wzrosły (Bradley et al. 2016), dlatego poświęca się dużo uwagi optymalizacji kształtowania fizycznych zdolności zawodników. Jest to czynnik niezbędny do właściwego wykorzystania umiejętności technicznych i taktycznych przez zawodników (Ade, Harley, Bradley 2014; Gunnarsson et al. 2012; Ingebrigtsen et al. 2013).

Analiza ruchu w czasie wykazała, że elitarni zawodnicy pokonują podczas meczu dystans w przedziale 9-14 km (Barros et al. 2007, Di Salvo et al. 2007). Rodzaj występujących działań jest bardzo różny, a zmiana aktywności występuje co 4-6 sekund (Bangsbo 1994; Mohr et al. 2005). Wysokiej klasy gracz wykonuje podczas meczu około 1330 działań, w tym przebiega około 220 odcinków z dużą prędkością (Barros i et al. 2007, Di Salvo et al. 2007, Mohr et al. 2003). Piłka nożna to sport aerobowy, przeplatany częstymi działaniami o wysokiej prędkości ruchów (Bangsbo 1994; Varley, Aughey 2013). Zrozumienie fizycznych wymagań gry jest ważne przy optymalizacji procesu szkolenia (Di Salvo et al. 2007).

Przez lata stosowano wiele technik w celu określenia fizycznych profili piłkarzy (Mallo, Navarro 2008; Casamichana, Castellano, Castagna 2012). Wprowadzenie technologii GPS do monitorowania zarówno treningów, jak i meczów, zapewniło niezawodną i wiarygodną ocenę profilu fizycznego graczy (Coutts, Duffield 2010). Poprzez wykorzystanie urządzeń GPS istnieje możliwość ewaluacji profili fizycznych piłkarzy zmieniających się z wiekiem (Buchheit et al. 2010) czy wskazanie różnic w profilach graczy z uwzględnieniem pozycji zajmowanej na boisku (Buchheit et al. 2010; Soroka 2011; Mendez-Villanueva et al. 2013; Casamichana et al. 2012).

Stwierdzono, iż występują specyficzne potrzeby motoryczne, jak również taktyczno-techniczne w stosunku do graczy występujących na różnych pozycjach zajmowanych na boisku (Buchheit et al. 2010; Di Salvo et al. 2013; Suarez-Arrones et al. 2014; Paul et al. 2015). Wyniki badań wskazują, że gracze mają specyficzne wymagania podczas gry i dlatego muszą być opracowane specjalne treningi pod kątem wykorzystania ich motorycznych i taktycznych możliwości, które należy uwzględnić przy tworzonych strategiach gry zespołów (Barbero-Alvarez et al. 2012).

Analiza meczów w zespołowych grach sportowych może zapewnić obiektywny, bezstronny i aktualny zapis działań zespołu, a zatem może być przydatna do oceny i monitorowania występów zespołów (Higham et al. 2014; O'Donoghue 2010). Trenerzy i analitycy poszukują krytycznych cech efektywności, aby opisać i zdiagnozować przeszłe występy, a także spróbować wykorzystać je do przewidywania przyszłych zachowań (McGarry 2009).

Długość pokonanego dystansu podczas meczów rozgrywanych „u siebie” była wyższa w porównaniu do zespołów przyjezdnych. Taka zależność dotyczyła również zespołów wygrywających w stosunku do zespołów przegrywających w bezpośredniej rywalizacji (Castellano et al. 2011). Wygrane zespoły w stosunku do zespołów przegrywających bezpośrednie spotkania w angielskiej Premier League, pokonywały dłuższe odległości o wysokiej intensywności (Krustrup et al. 2010).

Również wygrane zespoły z włoskiej Serie A wykonywały podczas gry więcej działań o charakterze intensywnym, oraz uzyskiwały wyższy wskaźnik posiadania piłki (Bradley et al. 2013b).

Wykazano, iż efektywność pracy motorycznej wśród elitarnej grupy zawodników obniżała się w drugich połowach meczów (Di Salvo et al. 2009; Krusturp et al. 2010), choć także tymczasowo zmniejszała się po najcięższych okresach, związanych z natężeniem gry (Krusturp et al. 2006; Bradley et al. 2009; Di Salvo et al. 2009; Di Mascio, Bradley 2013). Krótsze odległości pokonywane w drugich połowach można przypisać zmęczeniu, ponieważ badania wskazywały na wyczerpywanie się zapasów glikogenu mięśniowego pod koniec meczów (Krusturp et al. 2006, Bendiksen et al. 2012), a to prawdopodobnie związane jest z wystąpieniem kwasicy domięśniowej lub zbyt dużym nagromadzeniem związków potasu w mięśniach (Mohr, Krusturp, Bangsbo 2005).

Gra w piłkę nożną na wysokim poziomie nie tylko obciąża tlenowe i beztlenowe systemy energetyczne, ale także obciąża graczy psychicznie. W analizach badacze zazwyczaj koncentrują się na zmęczeniu fizycznym, z ograniczonym uwzględnieniem zmęczenia umysłowego, mimo że piłka nożna jest sportem opartym na umiejętnościach, które wymagają wysokiego poziomu koncentracji, wysokich zdolności percepcyjnych i szybkości podejmowania decyzji podczas meczu (Paul, Bradley, Nassis 2015).

Zmęczenie umysłowe zdefiniowano jako stan psychobiologiczny spowodowany długimi okresami wysokiej aktywności poznawczej. Charakteryzuje się subiektywnym uczuciem zmęczenia, zaburzeniami uwagi (Marcora, Staiano, Manning 2009; Knicker et al. 2011). Jest jednak wysoce prawdopodobne, że zmęczenie psychiczne współdziała z procesami, które ograniczają zdolności fizyczne. Ograniczenie zdolności gracza i jego impulsów do wykonania akcji o wysokiej intensywności objawia się podczas gry w formie zmęczenia tak fizycznego, jak i psychicznego (Knicker et al. 2011).

Wysiłek motoryczny to również regeneracja po nim i odpoczynek. Sugeruje się, że brak pełnego wypoczynku, zwłaszcza po meczu o stawkę, zwiększa ryzyko kontuzji (Gabbett, Ullah 2012; Folgado et al. 2015) głównie stóp, a ich nasilenie jest związane z liczbą rozgrywanych meczów (Arruda et al. 2015). Nie stwierdzono jednak żadnych różnic w długości pokonanego dystansu w meczach rozgrywanych co kilka dni w sytuacji niepełnej regeneracji w angielskiej Premier League (Odetoyinbo et al. 2009), hiszpańskiej La Ligi (Rey et al. 2010; Lago-Peñas et al. 2011) i francuskiej Ligue 1 (Carling, Dupont 2011; Carling et al. 2012; Dellal et al. 2015, jak i innych turniejach rozgrywanych w warunkach niepełnej regeneracji (Odetoyinbo et al. 2007; Dupont et al. 2010; Carling, Dupont 2011; Lago-Peñas et al. 2011; Dellal et al. 2011; Djaoui et al. 2014; Soroka, Lago-Peñas et al. 2016).

Stwierdzono również, że zmęczenie mocno wzrastało u graczy w wyniku wielokrotnych przyspieszeń i wyhamowań podczas meczu (Akenhead et al. 2013). Zmiany kierunków poruszania się, nawet o średniej intensywności, są bardziej wymagające fizycznie niż pokonanie dystansu w tempie sprinterskim (Zamparo et al. 2014). Przy takich ruchach występuje również większe prawdopodobieństwo odniesienia kontuzji (Chamari et al. 2004).

Zmniejszenie zdolności motorycznych gracza podczas meczu może być spowodowane jego świadomą lub podświadomą strategią stymulacji, która umożliwia utrzymanie wysokiej sprawności fizycznej i technicznej podczas kolejnych etapów rozgrywanych zawodów (Drust, Atkinson, Reilly 2007; Edwards, Noakes 2009). Nadrzędne są cele związane z realizacją zadań na boisku i zawodnik zdaje sobie sprawę jak reagować na różnorodne wyzwania wynikające z gry (Waldron,



Highton 2014). Obserwacje pokazują, że gracze rzadko rezygnują z uczestniczenia w meczu z powodu wyczerpania, jest to zależne od doświadczenia, środowiska i szeregu czynników. Spadek długości pokonanego dystansu, często interpretowany jako przejaw zmęczenia, może być tylko taktyką gracza do zachowania gotowości fizycznej, kiedy gra będzie wymagała podwyższenia intensywności działania (Mackenzie, Cushion 2013). Badacze sugerują, że to jednak zmęczenie, zarówno fizyczne, jak i psychiczne objawia się jako czynnik powodujący negatywne skutki w grze, szczególnie pod koniec meczów (Solera et al. 1999).



## ROZDZIAŁ 2.

# METODOLOGIA BADAŃ

### 2.1. Problem badawczy i pragmatyczne cele szczegółowe

Podjęty problem badawczy obejmował próbę scharakteryzowania tendencji w zmianach sprawności działania w grze w piłkę nożną zespołów oraz graczy reprezentujących wybitną efektywność w rozgrywkach o mistrzostwo Europy i świata w latach 2008-2016. W badaniach monitorowano i ewaluowano sprawność: wybranych działań ofensywnych z piłką, w tym uderzeń piłki (strzałów) do bramki, podań piłki, z uwzględnieniem wybranych zmiennych sytuacyjnych gry, monitorowano i ewaluowano także wybrane, uznane za istotne dla efektywnej gry, działania defensywne, monitorowano również aktywność motoryczną graczy, wyrażoną długością pokonanego w grze dystansu.

Tendencje w sprawności charakteryzowano jako systematycznie zachodzące zmiany w sprawności wykonania badanych działań wyrażonych w formie wskaźników (parametrów) sprawności tj. aktywności, skuteczności i niezawodności gry w kolejnych turniejach mistrzowskich. Monitorowano i ewaluowano zarówno obniżanie się wartości badanych wskaźników, jak i przypadki wzrostu ich wartości w kolejnych turniejach.

Poszukiwano działań, które potwierdziłyby stabilizację sprawności wykonywania działań przez zespoły i graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku na przestrzeni dekady.

Ważnym celem było poszukiwanie działań i ich parametrów, które w największym stopniu wpływają na poziom sportowy i efektywność gry, tak zespołów, jak i graczy. Starano się wskazać działania, których sprawniejsze wykonanie wyróżniłoby zespoły zwycięskie w bezpośredniej konfrontacji.

Poszukiwano również działań w grze, których sprawniejsze wykonanie w największym stopniu odnosiłyby się do danej pozycji zajmowanej przez graczy na boisku, czyli czynników gry przypisywanych i predysponujących zawodników do zajmowania danej pozycji. Wskazuje się, iż ilościowe i jakościowe określenie ruchu i wymagań technicznych graczy, zwłaszcza z określeniem i podziałem na poszczególne pozycje na boisku, jest obecnie wymagane w kontekście planowanych zadań treningowych (Bloomfield et al. 2007). Zaleca się konstruowanie wyizolowanych ćwiczeń podnoszących sprawność piłkarską graczy na poszczególnych pozycjach na boisku. Dotyczy to zarówno sprawności motorycznej graczy, jak też techniki i taktyki gry (Van Winkel et al. 2013). Takie podejście jest najważniejsze w sensie podnoszenia umiejętności piłkarskich zawodnika i jest bardziej akceptowane przez niego samego (Hill-Haas et al. 2011).

Na podstawie krytycznej analizy dostępnej literatury, a także na podstawie własnych doświadczeń badawczych dotyczących wskazanych turniejów mistrzowskich, sformułowano pięć pragmatycznych celów szczegółowych badań, w tym:

- 1) Identyfikację różnic i ich uwarunkowań w sprawności wykonania działań w grze ofensywnej i defensywnej zespołów i graczy zajmujących na polu gry różne pozycje.
- 2) Poznanie uwarunkowań zróżnicowania działań w grze zespołów i graczy zajmujących w grze różne pozycje, których sprawne wykonania w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, jak i spadkowe.
- 3) Identyfikację uwarunkowań działań, które w analizowanym okresie wykazały stabilność w sprawności ich wykonania zarówno przez badane zespoły, jak również przez graczy zajmujących w grze różne pozycje.
- 4) Poznanie działań i ich uwarunkowań w grze, których sprawniejsze wykonanie pozwala wskazać zespoły, które wygryją konkretny mecz, jak również osiągną korzystny wynik w cyklu gier turniejowych.
- 5) Identyfikacja uwarunkowań działań, których sprawniejsze wykonanie jest charakterystyczne dla graczy występującym na różnych pozycjach na polu gry, czyli tych, które predysponują gracza do zajmowania danej pozycji na polu gry.

## 2.2. Zastosowana procedura badawcza

Materiał badawczy uzyskano poprzez skomputeryzowany system do analizy gry ProZone, który wykorzystuje półautomatyczne kamery montowane na kopułach stadionów. Są one zsynchronizowane z oprogramowaniem, co pozwala na pozycjonowanie graczy. Śledzenie odbywa się z szybkością, z jaką przebiegają działania na boisku. Każdy rejestrowany ruch zawodnika na boisku jest przetwarzany przez program komputerowy na dane ilościowe. W ten sposób dostarczane są informacje o przebiegu wysiłku meczowego, jego objętości i intensywności, czynnościach ruchowych i formach ich wykonania, a także wybranych umiejętnościach piłkarskich (Soroka 2011a).

System uzyskał wysoką korelację z analizowanymi czynnościami wykonywanymi w sposób tradycyjny poprzez wielokrotną obserwację, a jego rzetelność i niezawodność zostały wielokrotnie potwierdzone (Di Salvo et al. 2006; Bradley et al. 2007; Bradley et al. 2009). Po raz pierwszy system wykorzystano podczas Mistrzostw Europy w 2008 roku i od tego turnieju rozpoczęto analizę wyników do niniejszej publikacji.

Sprawdzenia rzetelności materiału badawczego dokonano poprzez porównanie materiałów uzyskanych z trzech niezależnych portali internetowych, które analizowały poszczególne turnieje, a są nimi: oficjalna strona Europejskiej Federacji Piłki Nożnej (UEFA) z portalem [www.uefa.com](http://www.uefa.com), oficjalna strona Międzynarodowej Federacji Piłki Nożnej (FIFA) z portalem [www.fifa.com](http://www.fifa.com) oraz strona portalu sportowego Fourfourtwo z portalem [www.fourfourtwo.com](http://www.fourfourtwo.com). Różnice wyników badań rzetelności pomiędzy wskazanymi portalami sięgały od 4,7% do 1,8%, w zależności od porównywanych turniejów oraz badanych czynników gry.

Przy określaniu rzetelności materiału badawczego wykorzystano również metodę niezależnych ekspertów. Dwóch trenerów pierwszej klasy piłki nożnej, z wieloletnim doświadczeniem związanym z analizą gry w piłkę nożną, dokonało niezależnej i samodzielnej oceny wybranych meczów w poszczególnych turniejach. Różnice wyników badań pomiędzy portalami, a niezależnymi ekspertami wyniosły od 4,9% do 3,8%.

## 2.3. Deskrypcja działań monitorowanych w grze

### 2.3.1. Deskrypcja uderzeń piłki skierowanej do bramki (strzałów do bramki)

Naczelną zasadą taktycznego postępowania, a zarazem główną istotą gry w piłkę nożną, jest strzelenie bramek przeciwnikowi z jednoczesnym niedopuszczeniem do ich straty w swojej drużynie (Żmuda, Witkowski 2015). Strzał jest interpretowany jak próba zdobycia bramki dokonana za pomocą dowolnej części ciała, najczęściej jednak nogami bądź głową (Liu et al. 2013; Liu et al. 2015a; Liu et al. 2015b).

Gra w piłkę nożną, w porównaniu do innych zespołowych gier sportowych, charakteryzuje się niskim stopniem uzyskiwania punktów, czyli zdobywaniem bramek (Soroka, Stuła 2016). W przeprowadzonych badaniach, a zwłaszcza przy określaniu średnich wartości skuteczności strzałów, nie wyliczano ich każdemu zawodnikowi występującemu na danej pozycji na boisku. Średnia dotyczyła tylko pozycji, jaką gracz zajmował na boisku. Przykładowo, przy dwóch defensywnych pomocnikach występujących na boisku w danym meczu, średnia odnosiła się do pozycji defensywnego pomocnika, a nie do każdego gracza występującego na tej pozycji. Takie metodologiczne podejście pozwoliło na wykluczenie sytuacji, w których przy analizach sprawności strzałów graczy na poszczególnych pozycjach, zwłaszcza przy wyliczaniu skuteczności strzałów, odnotowywane byłyby ich zerowe wartości. W sposób oczywisty zerowa wartość skuteczności, w sposób automatyczny dotyczyłaby również zerowej wartości niezawodności, która określana jest stosunkiem skuteczności do aktywności. To również nie pozwoliłoby na właściwe wykorzystanie metod statystycznych przy wyliczaniu wyników badań.

W piłce nożnej, zwłaszcza przy strzałach, trudno jest określić czynniki, które mają największy wpływ na końcowy sukces w rywalizacji dwóch zespołów (Soroka, Stuła 2016). W przeprowadzonych analizach dokonano ich wyznaczenia z uwzględnieniem wszystkich graczy, bez określenia czynników, które dotyczyłyby graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku. Niezastosowanie takich procedur doprowadziłoby do nierzetelności wyliczeń w tworzonych modelach uwzględniających poszczególne pozycje graczy na boisku, wynikającej z małej liczby zmiennych poddanych wyliczeniom statystycznym.

Przy ogólnej charakterystyce strzałów brano pod uwagę strzały: skuteczne, skierowane w światło bramki, nieskuteczne i zablokowane.

Strzałami skutecznymi określono te, które kończyły się zdobyciem bramki.

Strzały skierowane w światło bramki, to tzw. strzały „celne”, które były kierowane w światło bramki, lecz poprzez interwencję bramkarza lub innego gracza nie były strzałami skutecznymi.

Strzały nieskuteczne to strzały skierowane poza światło bramki oraz uderzane w słupki lub poprzeczkę bramki.

Strzały zablokowane to wszystkie próby wykonania strzału przez graczy zespołów atakujących, skutecznie zablokowane nogą lub inną częścią ciała przez graczy broniących. W tym przypadku za graczem blokującym musiał znajdować się co najmniej jeden gracz broniący dostępu do bramki lub bramkarz (Liu et al. 2013; Liu et al. 2015a).

Dokonano podziału strzałów na: wykonywane z pola karnego i spoza pola karnego. Strzały z pola karnego były oddawane z obszaru wyznaczonego linią końcową boiska i linią równoległą do niej oddaloną o 16,50 cm (18 jardów). Szerokość pola karnego wyznaczały linie boczne, prostopadłe

do linii końcowej boiska, oddalone od zewnętrznej części słupka o 16,50 cm (18 jardów) w kierunku linii bocznych boiska. Strzały wykonane z linii pola karnego były także uznawane jako strzały uderzane z pola karnego (Liu et al. 2015a).

Wszystkie pozostałe strzały wykonywane w kierunku bramki zza obszaru oznaczonego liniami pola karnego, były kwalifikowane jako strzały oddane spoza pola karnego.

### **2.3.2. Deskrypcja zróżnicowania podań piłki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych**

Podania piłki to jeden z najważniejszych elementów gry w piłce nożnej, które są główną formą współdziałania graczy w przemieszczaniu piłki w przestrzeni gry (Żmuda, Witkowski 2015). Stanowią one około połowy wszystkich działań, jakie gracze wykonują z piłką podczas meczów (Dufour 1993; Wrzos 2000). Podania piłki należą do środków gry bezwzględnie zależnych od współdziałających partnerów, gdyż realizacja sytuacyjnego celu gry np. zdobycia przestrzeni gry, kreowanie sytuacji punktowej czy utrzymanie piłki przez podanie piłki jest możliwe do osiągnięcia przez skoordynowane działanie (czyli współdziałanie, co najmniej dwóch graczy tj. podającego i przyjmującego (Panfil 2016).

W analizie dokonano podziału podań z uwzględnieniem: strefy boiska, z której podanie zostało zagrane, uwzględniono realizowane cele gry i odległości podania.

Wyróżniono i poddano analizie trzy strefy boiska o długości 35 m każda. Wartość tę ustalono poprzez podział boiska o długości 105 m na trzy równe części. Jedną z nich, strefa inicjowania działań ofensywnych piłką, czyli strefę w pobliżu własnej bramki, która umownie jest wydzieloną częścią boiska, wyznaczoną linią końcową i równoległą linią oddaloną w głąb boiska o 35 m. Po bokach strefę wyznaczają linie boczne boiska. Drugą ze stref jest strefa finalizowania działań ofensywnych piłką, czyli strefa w pobliżu bramki rywali. Jest ona wyznaczona jak strefa obrony – określona jest po drugiej stronie boiska. Jest to zarazem strefa obrony zespołu przeciwnego. Kolejna strefa to strefa kontynuowania działań ofensywnych piłką, czyli w strefie środkowej pola gry. Jest to część boiska określona liniami umownie przyjętymi – od strefy obrony do strefy ataku. W obu przypadkach w kierunku linii środkowej boiska oraz linii bocznych boiska.

Pod względem realizowanego celu gry, w którym uwzględniono kierunek podania wynikający z celu gry podania podzielono na: utrzymujące piłkę, utrzymujące przestrzeń gry i zdobywające przestrzeń gry. Podania utrzymujące piłkę to takie, których kierunek uderzenia był skierowany do tyłu, od umownie przyjętej linii zagrania, równoległej do linii końcowej boiska. Podania utrzymujące przestrzeń gry – to podania kierowane równoległe do linii końcowej boiska, czyli podania często o kierunku prostopadłym. Podania zdobywające przestrzeń gry to te, których kierunek uderzenia był skierowany do przodu, od umownej linii równoległej do linii końcowej boiska. Były to podania skośne i prostopadłe do linii końcowych boiska.

Określono dwie długości podań piłki, czyli odległości na jaką przemieszczana była piłka: podania krótkie – uderzenia do 25 jardów od miejsca zagrania, i podania długie – zagrania powyżej 25 jardów od miejsca uderzenia (Liu et al. 2013; Liu et al. 2015a).

Podczas analizy parametrów podań uwzględniano sprawność ich wykonania, czyli: aktywność, skuteczność i niezawodność.

### 2.3.3. Deskrypcja działań kreujących w grze sytuacje punktowe (bramkowe)

Podstawowym problemem współczesnej piłki nożnej jest skuteczne prowadzenie gry ofensywnej, dlatego ważnego znaczenia nabierają indywidualne umiejętności graczy wykonywane w deficycie czasowym, na małej przestrzeni i pod stałą presją przeciwnika. Połączenie indywidualnych umiejętności i wkomponowanie ich w grę zespołu prowadzą do skutecznej gry ofensywnej zespołu.

W prowadzonych analizach wzięto pod uwagę działania o charakterze ofensywnym, których skuteczne wykonanie prowadziło do zagrożenia bramki zespołu przeciwnego. Do tych działań zaliczono: podania crossowe, podania kreujące oraz kontratak.

Podania crossowe, inaczej dośrodkowanie piłki skierowane w pole karne, to podanie górne, mające na celu bezpośrednie zagrożenie bramki przeciwnika. Podania crossowe umożliwiają oddanie strzału głową lub z woleja. W większości przypadków kierowane są ze stref bocznych boiska, w bezpośredniej bliskości linii bocznej, w celu stworzenia akcji zakończonej strzałem do bramki (Liu et al. 2015a).

Wyodrębniono podania kreujące, które wnoszą lepszą, nową jakość do gry, stwarzające bezpośrednie zagrożenie bramki przeciwnika, czyli podania ułatwiające partnerowi z zespołu oddanie strzału do bramki.

Kontratak, czyli jeden ze sposobów ataku zespołowego, jest najprostszą formą atakowania zespołowego, polegającą na przeprowadzeniu akcji ofensywnej za pomocą małej ilości zawodników i przy jak najmniejszej liczbie podań. Podania wykonane są w szybkim tempie celem zaskoczenia przeciwnika i zakończenia akcji strzałem do bramki (Żmuda, Witkowski, Piechniczek 2016).

Przy podaniach crossowych i kontrataku miarą sprawności działania były: aktywność, skuteczność i niezawodność, natomiast przy podaniach kreujących analizę prowadzono pod kątem ich aktywności.

### 2.3.4. Deskrypcja wiodących w stosowaniu w grze działań defensywnych

Gra defensywna ma na celu przerwanie działań z piłką ofensywnych rywali, przechwycenie podania piłki lub odebranie im piłki. Może to nastąpić w wyniku wywarcia presji na graczy zespołu posiadającego piłkę i doprowadzenia do przerwania lub spowolnienia akcji ofensywnej a także zmuszenia rywala do niekorzystnego działania. Grę defensywną można również określić jako dążenie do opanowania przestrzeni gry przez zespół broniący, kosztem graczy posiadających piłkę (Soroka, Stuła 2016).

Z działań stosowanych w grze defensywnej uwzględniono w analizach: grę „wślizgiem”, walkę o piłkę podaną górą, przechwytywanie piłki i wybicia piłki.

Gra wślizgiem jest podstawowym działaniem techniczno-taktycznym stosowanym w defensywie, choć bywa, że w niektórych sytuacjach jest wykorzystywana w grze ofensywnej. Dobra umiejętność stosowania tego elementu może ułatwić działania graczy występujących na wszystkich pozycjach na boisku. Grę wślizgiem stosuje się nie tylko w sytuacji przerwania akcji zespołu przeciwnego w celu wybicia piłki, ale także dla jej odbioru lub zablokowania strzału do bramki czy zneutralizowania dośrodkowania piłki w pole karne (Soroka, Stuła 2016).

Pojedynki powietrzne w obronie (walka o piłkę podaną górą) to gra 1x1, która jest bezpośrednim oddziaływaniem na siebie dwóch graczy rywalizujących zespołów, zmierzających do realiza-

cji sprzecznych celów w ramach reguł określonych przepisami (Szwarc 2008). To rodzaj przeciwdziałania z wykorzystaniem fizycznego blokowania i krępowania gracza do którego skierowano górne podanie, mające na celu niedopuszczenie do przejścia i opanowania przez niego piłki. To również spowodowanie niekorzystnego podania do partnera przez gracza, do którego podanie jest kierowane. Zwycięski pojedynek w powietrzu występuje w sytuacji, gdy jeden z graczy przejmie piłkę lub odegra ją do partnera z drużyny (Liu et al. 2013).

Od odbioru piłki bardziej zaskakujące przeciwnika z uwagi na mniejsze zaangażowanie motoryczne graczy, a większe umysłowe (antycypowanie gry), są przechwyty piłki. Przy wysokiej szybkości prowadzenia gry i przy dużej liczbie podań wykonywanych podczas meczu, wejście w posiadanie piłki jest częściej osiągalne przez przechwyt niż przez wślizg. Przechwyt piłki jest konsekwencją przewidywania i właściwego ustawienia się gracza w odniesieniu do piłki, przeciwnika i przestrzeni, w której działa oraz w stosunku do zawodników własnego zespołu (Soroka, Stuła 2016). Aby uznać, iż zespół odzyskał piłkę, drużyna broniąca musi mieć pełną kontrolę nad nią i musi rozpocząć nową fazę gry (Liu et al. 2013).

Wybicie piłki jest stosowane w celu przerwania akcji ofensywnej przeciwnika. Do działania tego dochodzi w wyniku chwilowego braku kontroli nad piłką gracza zespołu posiadającego piłkę wynikającej z błędu technicznego lub presji gracza zespołu walczącego o piłkę. Konsekwencją jest szybkie wyprowadzenie piłki ze strefy zagrożenia przez gracza zespołu broniącego (Liu et al. 2013). Również do wybicia dochodzi w sytuacji, gdy piłka jest chwilowo niczyja (Szwarc 2008) lub zachodzi duże prawdopodobieństwo przejścia jej przez graczy atakujących (Soroka, Stuła 2016).

### **2.3.5. Deskrypcja aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry**

Aktywność przemieszczania się gracza po boisku przejawia się w długości i intensywności pokonanego przez niego dystansu. Aktywności przemieszczania się nie należy utożsamiać z aktywnością działania (Erdmann 2006). Aktywność w przemieszczaniu się graczy w przestrzeni gry świadczy o zaangażowaniu gracza (motywacja do działania) oraz o wydatku energetycznym, związanym z pokonanym dystansem, stanowi więc uzupełniający wymiar oceny aktywności działania zawodnika w grze sportowej (Panfil 2006).

Dokonano określenia zakresu intensywności jako: niskiej, średniej, wysokiej i sprintu. Pomędzy MŚ-2010 i MŚ-2014 wystąpiły różnice w skali oceny wysokiej intensywności i intensywności sprinterskiej. W MŚ-2014 małą intensywność określono jako prędkość poruszania się gracza w tempie do 14 km/h i zakwalifikowano do niej: stanie, marsz i bieg w określonym tempie. Średnia intensywność to tempo poruszania się od 14,1 km/h do 19,8 km/h. W tym zakresie mieścił się również bieg do tyłu, z uwagi na duże wydatkowanie energii przy takim działaniu. Wysoki zakres intensywności to poruszanie się w tempie od 19,9 km/h do 25,0 km/h. Jako bieg sprinterski określono dystans pokonany z prędkością powyżej 25,1 km/h. W MŚ-2010 mała i średnia intensywność była określona w takiej samej skali, natomiast wysoka intensywność miała zakres do 23 km/h, natomiast sprint to zakres od 23,1 km/h. Z uwagi na powyższe, w porównaniach tych dwóch intensywności w poszczególnych turniejach, należy wziąć pod uwagę poprawkę związaną z różnymi skalami oceny.



## 2.4. Prakseologiczne kryteria i wskaźniki ewaluacji sprawności działania graczy

Wartość poznawczą zebranego materiału podnosi fakt, iż był on rejestrowany w warunkach rzeczywistych (Szwarc 2008), a wprowadzenie prakseologicznych ocen sprawnościowych, które biorą pod uwagę nie tylko stronę ilościową działania, ale i jakościową, w większym stopniu czynią materiał obiektywnym (Naglak 2005; Panfil 2006).

Sprawność działania w zespołowych grach sportowych określa się jako ogół walorów świadomego i praktycznego działania w grze, czyli ocenianych pozytywnie cech tego działania. Sprawniej od pozostałych działa ten gracz, który uzyskuje najwięcej pozytywnych ocen relatywizowanych do celów działania, a w przypadku tej samej liczby ocen pozytywnych – ten, którego oceny mają najwyższą wartość (Panfil 2006). Oceny sprawności działań w swoich pracach wykorzystali m.in. Łasiński (1988), Naglak (2001), Panfil (2006, 2011, 2012) oraz Superlak, Wojtyczka (2011).

W niniejszej pracy kryteriami oceny sprawności działania były: aktywność, skuteczność i niezawodność wykonania w grze. Uzyskane wyniki poddano analizie zespołowej jako zbiór wyników działań graczy poszczególnych zespołów, oraz analizie w odniesieniu do pozycji w grze jako zbiór wyników działań graczy zajmujących w grze zbliżone pozycje. Określono aktywność poszczególnych zawodników, którą przedstawiono jako ogólną (wszystkie działania w grze podjęte dla realizacji jej celów) oraz szczegółową (związaną z wybranymi działaniami) (Panfil 2006). Miernikiem aktywności działania była ich całkowita liczba, tj. suma działań skutecznych i nieskutecznych (Panfil, Mazur 2017).

Skuteczność działania jest rozumiana jako zgodność wyników poszczególnych działań z celami gry. Zrealizowanie postanowienia wg zamierzonej drogi jest działaniem skutecznym, jeśli oczywiście umożliwia, ułatwia lub osiąga postawiony cel (Szwarc 2008). W zespołowej grze sportowej, jaką jest piłka nożna, cele są wyznaczone w sposób niestopniowalny, czyli działanie może być skuteczne lub nieskuteczne (Panfil 2006). Miernikiem skuteczności działań graczy będzie więc liczba tych działań, które zakończyły się osiągnięciem celu gry.

Niezawodność działania w grze określono jako stosunek liczby działań skutecznych do liczby wykonań danego działania w czasie jednego meczu, które zmierzały do osiągnięcia celu gry niezależnie od ich wyniku (Panfil, Paluszek 2005). Pomnożenie wskaźnika niezawodności przez 100 pozwoliło na większą jego „czytelność”, która polegała na uniknięciu czterech liczb po przecinku.

Wykorzystanie pragmatycznych kryteriów sprawnościowych przy ocenie działania ma wtedy sens, gdy działania są systematycznie monitorowane i ewaluowana jest ich sprawność w celu pozyskiwania informacji zwrotnej, a wyniki ewaluacji stanowią benchmarki, które są wykorzystywane w procesie doboru i szkolenia gracza.

## 2.5. Metody statystycznej interpretacji uzyskanych danych

Analizy statystyczne przeprowadzono za pomocą pakietu statystycznego *Statistica*, wersja 13.0 PL. Wskazano średnie wartości oraz odchylenia standardowe wyników. Do określenia istotnych różnic między dwoma grupami zmiennych, którymi były wyniki badanych czynników, wykorzystano test t-Studenta dla grup niezależnych, przy wcześniejszej ocenie normalności rozkładu testem Shapiro-Wilka i sprawdzeniu jednorodności wariancji testem Browna i Forsytha.

Przed zastosowaniem jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA dla klasyfikacji pojedynczej, którą badano różnice pomiędzy średnimi badanych czynników, w przypadku trzech i więcej turniejów, sprawdzano normalność rozkładu przy wykorzystaniu testu Kołmogorowa-Smirnowa z korektą Lillieforsa. W celu wskazania, pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice, zastosowano test post-hoc NIR.

Wykorzystano również analizę funkcji dyskryminacyjnej w celu rozstrzygnięcia, które zmienne wyróżniają się w naturalnie wyłaniających się grupach. Głównym celem zastosowania analizy dyskryminacyjnej było przewidywanie klasyfikacji przypadków. W badaniach wykorzystano funkcję klasyfikacyjną w postaci wyliczenia ich współczynników, które określono dla każdej grupy zmiennych. Analizowany przypadek był klasyfikowany do grupy, dla której miał najwyższą wartość klasyfikacyjną. Przed przystąpieniem do analiz zbadano wielowymiarową normalność, sprawdzając każdą zmienną pod kątem normalności rozkładu. Założono, że macierze wariancji zmiennych są homogeniczne w grupach. Nieznaczące odchylenia nie były aż tak istotne, z uwagi na liczebności grup zmiennych.

Statystycznie istotnymi określono te różnice średnich, których prawdopodobieństwo przypadkowości było mniejsza od  $p < 0,05$ .

## 2.6. Materiał badawczy

Materiał badawczy stanowiły zarejestrowane, na podstawie opisu w rozdziale 2.3, działania graczy zajmujących różne pozycje na polu gry, które rejestrowano z uwzględnieniem wpływu na te działania zmiennych sytuacyjnych. Podziału graczy na badane, względnie jednorodne ich zbiory, dokonano ze względu na pozycje zajmowaną przez nich na polu gry. Przyjęto, że pozycja w grze i ustawienie zespołu warunkują profil działań realizowanych w grze. Autor zdaje sobie sprawę, że także zadania realizowane w grze wyznaczają ten profil. To ogranicza obiektywność dokonywanych w pracy interpretacji, jednak Autor nie miał dostępu do informacji o zadaniach wyznaczanych graczom i zespołom.

W dotychczas prowadzonych badaniach graczy dzielona na: bocznych i środkowych obrońców, środkowych i bocznych pomocników oraz napastników (Ade et al. 2016). W przeprowadzonych analizach środkowych pomocników dodatkowo podzielono na pomocników o zadaniach ofensywnych i działaniach o charakterze defensywnych, natomiast bocznych pomocników określono jako skrzydłowych. Jest to podział zasadny z uwagi na odmienną specyfikę gry zawodników na tych pozycjach. Ofensywni pomocnicy bardzo często wykonują zadania drugiego napastnika, natomiast defensywni pomocnicy miewają zadania zbliżone do środkowych obrońców.

W badaniach nie uwzględniono analizy gry bramkarzy, z uwagi na specyfikę ich działań na boisku, które nie pozwalają na porównanie ich z graczami z pozostałych pozycji.

Materiałem badawczym były rejestry działań graczy w meczach rozegranych podczas pięciu turniejów mistrzowskich: trzech o Mistrzostwo Europy z 2008, 2012 i 2016 roku oraz dwóch o Mistrzostwo Świata, które odbyły się w 2010 i 2014 roku.

## ROZDZIAŁ 3.

# ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

### 3.1. Analiza sprawności działania graczy badanych zespołów – ujęcie zbiorowe (zespołowe)

#### 3.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki (strzałów) do bramki

Badania uderzeń piłki (strzałów) do bramki wykazały, iż najwyższą średnią ich skuteczność ujawniono w meczach podczas Mistrzostw Świata w 2014 roku, która wyniosła 2,67, natomiast najniższą – w ostatnich rozegranych Mistrzostwach Europy w 2016, w których średnią skuteczność uderzeń piłki do bramki określono na 2,12. Analiza kolejnych turniejów mistrzowskich nie pozwala na sformułowanie wniosków co do zachodzących tendencji związanych ze skutecznością strzałów, gdyż rozpiętość średniej skuteczności pomiędzy analizowanymi turniejami wyniosła około 0,50 bramki na mecz, czyli nie była znacząca (tab. 1).

Tabela 1. Średnia skuteczności strzałów do bramki wykazanych w poszczególnych analizowanych turniejach mistrzowskich

Lp.	Rodzaj rozgrywek	Skuteczność (liczba zdobytych bramek)	Średnia skuteczność w meczu
1.	ME-2008 Mistrzostwa Europy	77	2,48
2.	MŚ-2010 Mistrzostwa Świata	145	2,27
3.	ME-2012 Mistrzostwa Europy	76	2,45
4.	MŚ-2014 Mistrzostwa Świata	171	2,67
5.	ME-2016 Mistrzostwa Europy	108	2,12

Źródło: na podstawie wyników badań

Przy ogólnej aktywności strzałów wystąpiła istotna różnica, przy  $p=0,013$ , pomiędzy średnią aktywnością, którą osiągnęli gracze podczas turnieju w MŚ-2010 – 14,29, a zespołami uczestniczącymi w ME-2008 – 12,45, w MŚ-2014 – 12,99 i w ME-2016 – 13,01. Istotne różnice wystąpiły również pomiędzy średnimi uzyskanymi podczas ME-2012 i ME-2008.

Stwierdzono istotną różnicę przy  $p=0,030$  w średniej skuteczności pomiędzy poszczególnymi turniejami. Średnia w ME-2012 była na poziomie 1,34, co okazało się być wielkością istotnie wyższą od wykazanej w MŚ-2010, a która wyniosła 1,14 i w ME-2016, gdzie osiągnęła wymiar 1,06.

Przy niezawodności strzałów wykazano istotną różnicę, przy  $p < 0,001$ , pomiędzy średnią niezawodnością osiągniętą w MŚ-2014, która wyniosła 10,30, a średnimi z MŚ-2010 – 7,97, ME-2012 – 8,72 i ME-2016 – 8,15.

Również istotne różnice, przy  $p = 0,011$ , odnotowano przy aktywności strzałów skierowanych w światło bramki. Wystąpiły one pomiędzy aktywnością w ME-2008, o wymiarze 5,35 oraz w MŚ-2010 – 5,20, a średnimi zespołów w MŚ-2014, u których stanowiła 4,67, ME-2012 gdzie wyniosła 4,46 i ME-2016, ze średnią 4,34.

Przy niezawodności strzałów wykonanych w światło bramki nie odnotowano istotnych różnic w ich średnich wartościach, pomiędzy poszczególnymi turniejami.

Średnio najwięcej strzałów niecelnych, bo 6,14, wykonały zespoły uczestniczące w ME-2012, a wartość ta była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  w stosunku do pozostałych analizowanych turniejów. Najniższą średnią strzałów niecelnych uzyskali gracze w ME-2008 i wyniosła ona 3,99.

Aktywność strzałów zablokowanych to istotnie najwyższa średnia, która wyniosła 3,93 wśród zespołów grających podczas MŚ-2010, w stosunku do występujących w turniejach w MŚ-2014 – 3,07 i w ME-2008 – 3,11. Istotna różnica wystąpiła przy  $p = 0,006$  (tab. 2).

Tabela 2. Sprawność wykonania strzałów do bramki w poszczególnych turniejach mistrzowskich

Kryterium sprawności działania	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	ME-2012 (3)	MŚ-2014 (4)	ME-2016 (5)
Aktywność strzałów ogółem	3,179	0,013*	12,45 <sup>2,3</sup>	14,29 <sup>1,45</sup>	14,10 <sup>1</sup>	12,99 <sup>2</sup>	13,01 <sup>2</sup>
Skuteczność strzałów	2,683	0,030*	1,24	1,14 <sup>4</sup>	1,23	1,34 <sup>2,5</sup>	1,06 <sup>4</sup>
Niezawodność strzałów	5,238	0,001*	9,95 <sup>4</sup>	7,97 <sup>4</sup>	8,72 <sup>4</sup>	10,30 <sup>1,2,3,5</sup>	8,15 <sup>4</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	4,327	0,011*	5,35 <sup>3,4,5</sup>	5,20 <sup>3,4,5</sup>	4,46 <sup>1,2</sup>	4,67 <sup>1,2</sup>	4,34 <sup>1,2</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	1,381	0,237	42,97	36,38	31,63	35,95	33,35
Aktywność strzałów niecelnych	5,236	0,001*	3,99 <sup>2,3,4,5</sup>	5,16 <sup>1,3</sup>	6,14 <sup>1,2,4,5</sup>	5,25 <sup>1,3</sup>	5,40 <sup>1,3</sup>
Aktywność strzałów zablokowanych	4,562	0,006*	3,11 <sup>2</sup>	3,93 <sup>1,4</sup>	3,50	3,07 <sup>2</sup>	3,27

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

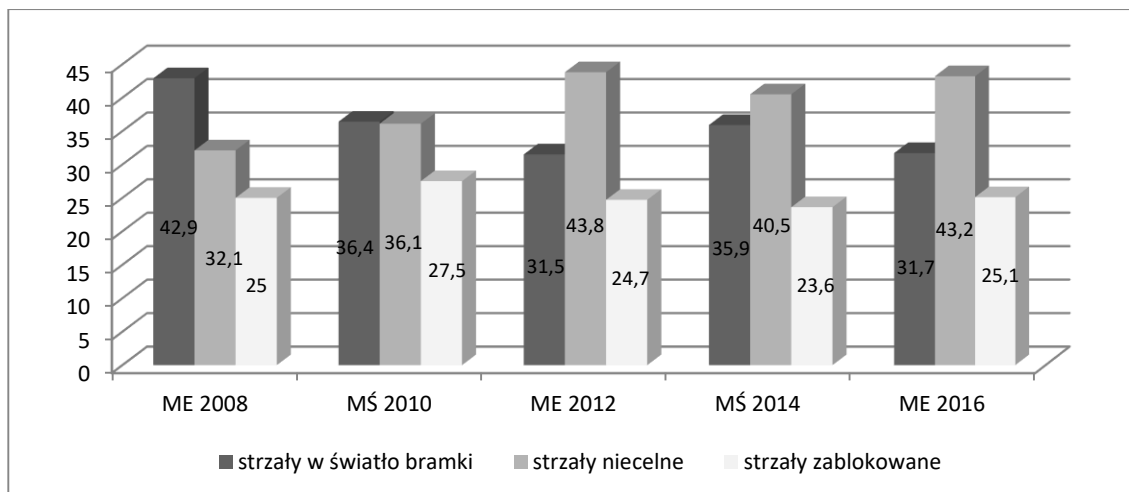
Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Badanie struktury strzałów wykazało, iż proporcjonalnie najwięcej strzałów celnych skierowanych w światło bramki wykonali gracze podczas ME-2008. Udział ich w strukturze stanowił 42,9%, natomiast w pozostałych turniejach był na zbliżonym poziomie i oscylował w granicach od 36,4% w MŚ-2010, do 31,5% w ME-2012.

Zaobserwowano, iż od ME-2012 w zdecydowany sposób wzrósł odsetek strzałów niecelnych: 43,8% w ME-2012, 43,2% w ME-2016 i 40,5% w MŚ-2014. W przypadku ME-2008 badany parametr strzałów wyniósł 32,1%, natomiast w MŚ-2010 36,1%. Na zbliżonym poziomie utrzymał

się w poszczególnych turniejach procent strzałów zablokowanych, który wahał się od 27,5% w MŚ-2010 do 23,6% w MŚ-2014 (ryc. 1).



Źródło: na podstawie wyników badań

Rycina 1. Struktura strzałów do bramki z uwzględnieniem strzałów skierowanych w światło bramki, strzałów niecelnych i strzałów zablokowanych

### 3.1.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki z uwzględnieniem miejsca wykonania uderzenia

Nie wykazano istotnych różnic w średniej aktywności strzałów uderzanych z pola karnego pomiędzy ME-2012 a ME-2016. Już jednak w strzałach wykonywanych spoza pola karnego, istotnie wyższą średnią zaobserwowano w ME-2012, która wyniosła 6,91, przy 5,24 w ME-2016. Istotna różnica wystąpiła przy  $p=0,048$  w aktywności strzałów wykonywanych z pola karnego, w stosunku do strzałów uderzanych spoza pola karnego. Nie były one jednak tak znaczne, jak to miało miejsce w przypadku skuteczności i niezawodności strzałów.

Strzały skuteczne zarówno uderzane z pola karnego, jak również spoza niego nie wykazały istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi analizowanymi turniejami. Blisko dwukrotnie wyższą skuteczność stwierdzono w strzałach wykonanych z pola karnego, w stosunku do strzałów uderzanych spoza pola karnego.

Niezawodność strzałów to istotnie wyższa wartość współczynnika określonego w ME-2012, który wyniósł 11,18%. Przy  $p=0,024$  była to wartość istotnie wyższa w stosunku do uzyskanej podczas ME-2016, która wyniosła 10,56%. W przypadku strzałów wykonywanych z pola karnego średnia niezawodność była dwukrotnie wyższa w stosunku do niezawodności strzałów spoza pola karnego. Taka zależność dotyczyła obu analizowanych turniejów.

Nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy turniejami w aktywności strzałów skierowanych w światło bramki. Dotyczyło to zarówno strzałów z pola karnego jak również i spoza niego. Blisko trzykrotnie częściej gracze w obu turniejach wykonywali strzały skierowane w światło bramki z pola karnego, niż spoza pola karnego.

Niemal dwukrotnie wyższy współczynnik niezawodności wyznaczono strzałom wykonywanym z pola karnego, niż spoza niego. Wyższy współczynnik niezawodności w strzałach z pola karnego w ME-2012 nie wykazał istotnej różnicy w stosunku do ME-2016. Taka różnica wystąpiła przy

strzałach spoza pola karnego, gdzie istotnie wyższą niezawodność, przy  $p=0,010$ , określono strzałom w ME-2016, w których średnia wyniosła 20,30%, przy 14,47% w ME-2012.

Wyższą aktywność strzałów niecelnych wykonanych z pola karnego wykazano w ME-2012 i wyniosła ona 2,83, a przy  $p=0,012$  była istotnie wyższa od średniej określonej w ME-2016, która stanowiła 2,19. Strzały spoza pola karnego osiągnęły wyższą wartość od strzałów skierowanych z pola karnego, nie wykazując istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami.

Wystąpiła istotna różnica pomiędzy turniejami w aktywności strzałów zablokowanych wykonywanych z pola karnego. Średnia w ME-2012 wyniosła 1,96 i przy  $p=0,008$  była istotnie wyższa od określonej w ME-2016, w których średnia osiągnęła poziom 1,69. Nieznacznie niższą aktywność strzałów zablokowanych stwierdzono przy uderzeniach spoza pola karnego w stosunku do strzałów z pola karnego, różnice nie były jednak istotne (tab. 3).

Tabela 3. Sprawność strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego w ME-2012 i ME-2016

Miejsce i sprawność działania	ME-2012	ME-2016	Wartość t	Wartość p
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
Z pola karnego aktywność strzałów	7,19±3,51	7,10±3,79	0,200	0,840
Z pola karnego skuteczność strzałów	0,85±0,91	0,75±0,76	1,365	0,175
Z pola karnego niezawodność strzałów	11,18±7,23	10,56±6,75	2,335	0,024*
Z pola karnego aktywność strzałów w światło bramki	3,46±1,88	3,22±1,69	1,669	1,881
Z pola karnego niezawodność strzałów w światło bramki	48,12±17,44	43,35±19,20	1,940	0,102
Z pola karnego aktywność strzałów niecelnych	2,83 ±2,11	2,19±2,09	2,476	0,012*
Z pola karnego aktywność strzałów zablokowanych	1,96±1,23	1,69±1,03	2,638	0,008*
Spoza pola karnego aktywność strzałów	6,91±4,08	5,91±3,25	2,012	0,048*
Spoza pola karnego skuteczność strzałów	0,38±0,39	0,31±0,22	1,512	0,109
Spoza pola karnego niezawodność strzałów	5,49±3,47	5,24±3,79	1,024	0,239
Spoza pola karnego aktywność strzałów w światło bramki	1,00±1,02	1,22±1,18	1,608	0,087
Spoza pola karnego niezawodność strzałów w światło bramki	14,47±10,71	20,30±12,65	2,589	0,010*
Spoza pola karnego aktywność strzałów niecelnych	3,31±2,30	3,01±1,53	1,165	0,208
Spoza pola karnego aktywność strzałów zablokowanych	1,54±1,81	1,68±1,61	0,402	0,685

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

### 3.1.1.2. Analiza sprawności strzałów do bramki w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przegrany)

Porównanie sprawności wykonania strzałów do bramki pomiędzy zespołami wygrywającymi mecze a przegranymi w bezpośredniej rywalizacji, miało na celu zaprezentowanie różnic w działaniu w grze i wskazanie tych czynników, które w największym stopniu decydowały o zwycięstwie. Celem było także wskazanie ewentualnie zachodzących zmian o charakterze tendencyjnym pomiędzy tymi dwiema grupami zespołów.

Ogólna aktywność strzałów to dominacja zespołów zwycięskich podczas MŚ-2010, u których ten parametr był na poziomie 16,36, co było wartością istotnie wyższą przy  $p=0,007$  od zespołów uczestniczących w pozostałych turniejach.

Średnia skuteczność strzałów zespołów wygrywających spotkania była zbliżona do siebie i wyniosła odpowiednio: ME-2008 – 2,19, MŚ-2010 – 2,12 i ME-2012 – 2,16. Istotne różnice przy  $p=0,049$  wystąpiły tylko przy średnich osiągniętych przez zespoły wygrywające swoje spotkania w MŚ-2014, które wyniosły 2,41, a w ME-2016, gdzie odnotowano średnio 1,91 strzałów w meczu.

Niezawodność strzałów to najwyższa ich wartość osiągnięta podczas MŚ-2014, która wyniosła 19,34%. Była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od zespołów uczestniczących w ME-2012 – 14,98%, w ME-2016 – 14,12% i w MŚ-2010 – 13,83%. Istotna różnica wystąpiła pomiędzy średnimi wartościami niezawodności, jaką zespoły wygrywające osiągnęły podczas ME-2008 – 17,25% a ME-2016 i MŚ-2010.

W przypadku aktywności strzałów skierowanych w światło bramki najwyższą średnią stwierdzono podczas MŚ-2010, wyniosła ona 7,00 i była istotnie wyższa przy  $p=0,045$  od średniej uzyskanej przez zespoły wygrywające swoje spotkania w MŚ-2014, ME-2016 i ME-2012, które uzyskały średnie na poziomie odpowiednio: 6,05, 5,72 i 5,70.

W średnich wielkościach niezawodności strzałów kierowanych w światło bramki nie zaszły istotne różnice pomiędzy poszczególnymi turniejami.

Również przy analizie strzałów niecelnych, średnio najwięcej ich oddano podczas MŚ-2010 – 9,36, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p<0,001$  od osiągniętych w pozostałych analizowanych turniejach. Średnia z ME-2008, która wyniosła 7,57, była istotnie wyższa od średnich z ME-2016 – 6,10, ME-2012 – 6,04 i MŚ-2014 – 5,34, a niższa od średniej wykazanej w MŚ-2010 (tab. 4).

Tabela 4. Sprawność strzałów do bramki zespołów wygrywających swoje mecze w bezpośredniej rywalizacji

Kryterium sprawności działania	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	ME-2012 (3)	MŚ-2014 (4)	ME-2016 (5)
Aktywność strzałów ogółem	3,532	0,007*	13,69 <sup>2</sup>	16,36 <sup>1,3,4,5</sup>	14,87 <sup>2</sup>	15,78 <sup>2</sup>	14,75 <sup>2</sup>
Skuteczność strzałów	2,373	0,049*	2,19	2,12	2,16	2,41 <sup>5</sup>	1,91 <sup>4</sup>
Niezawodność strzałów	7,660	0,001*	17,25 <sup>2,5</sup>	13,83 <sup>1,4</sup>	14,98 <sup>4</sup>	19,34 <sup>2,3,5</sup>	14,12 <sup>1,4</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	2,427	0,045*	6,19	7,00 <sup>3,4,5</sup>	5,70 <sup>2</sup>	6,05 <sup>2</sup>	5,72 <sup>2</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	1,204	0,308	46,96	44,30	37,79	65,09	39,25
Aktywność strzałów niecelnych	21,788	0,001*	7,57 <sup>2,3,4,5</sup>	9,36 <sup>1,3,4,5</sup>	6,04 <sup>1,2</sup>	5,34 <sup>1,2</sup>	6,10 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Wśród zespołów wygrywających w bezpośrednich meczach nie wystąpiły istotne różnice w ogólnej aktywności strzałów pomiędzy poszczególnymi turniejami, co pozwoliło na stwierdzenie, iż poziom aktywności strzałów na przestrzeni dekady nie uległ zmianom.

W ME-2016 zespoły wykazały najniższą średnią skuteczność strzałów, która wyniosła 0,29. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p=0,002$  od osiągniętej przez zespoły w ME-2008 – 0,53, ME-2012 – 0,62 i MŚ-2014 – 0,71. Również istotna różnica wystąpiła w średniej skuteczności strzałów pomiędzy turniejem rozegranym w 2014, w którym średnia wyniosła 0,71 a MŚ-2010, kiedy analizowany wymiar stanowił 0,46.

Najwyższą niezawodność strzałów wśród zespołów przegranych odnotowano podczas MŚ-2014, która wyniosła 6,49%. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od uzyskanej podczas ME-2008 – 3,97%, MŚ-2010 – 3,36% i ME-2016 – 2,82%. Wykazano również istotną różnicę pomiędzy średnią z ME-2012 – 5,44% a średnią z ME-2016.

Najwyższą aktywność strzałów skierowanych w światło bramki wśród zespołów przegrywających – 5,07 – stwierdzono w ME-2008 i była to wielkość istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od uzyskanych w pozostałych turniejach. Także średnia z turnieju w MŚ-2010, która stanowiła 4,00, była istotnie wyższa od osiągniętych w MŚ-2014 – 3,52, ME-2012 – 3,16 i ME-2016 – 3,12.

Najwyższą niezawodność strzałów w światło bramki stwierdzono wśród zespołów, które uczestniczyły w ME-2008 i było to 41,73%. Wartość ta była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od osiągniętych w MŚ-2010 – 30,78%, ME-2016 – 28,50%, MŚ-2014 – 27,46% i ME-2012 – 25,46%. Wykazano również istotną różnicę w średnich wartościach niezawodności strzałów kierowanych w światło bramki pomiędzy uczestnikami MŚ-2010 a ME-2012.

Najwyższą aktywność strzałów niecelnych osiągnięto w MŚ-2010, w których średnia wyniosła 8,91. Przy  $p<0,001$  była to wartość istotnie wyższa od średniej aktywności zespołów z pozostałych analizowanych turniejów. Również średnie wartości strzałów niecelnych, jakie zespoły osiągnęły w ME-2012 – 6,83 i ME-2008 – 6,80, były istotnie wyższe od określonych w MŚ-2014 – 5,69 i w ME-2016 – 5,63 (tab. 5).

Tabela 5. Sprawność strzałów do bramki zespołów przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji

Kryterium sprawności działania	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	ME-2012 (3)	MŚ-2014 (4)	ME-2016 (5)
Aktywność strzałów	1,618	0,168	11,88	12,91	12,91	12,45	11,08
Skuteczność strzałów	4,538	0,002*	0,53 <sup>5</sup>	0,46 <sup>4</sup>	0,62 <sup>5</sup>	0,71 <sup>2,5</sup>	0,29 <sup>1,3,4</sup>
Niezawodność strzałów	5,884	0,001*	3,97 <sup>4</sup>	3,36 <sup>4</sup>	5,44 <sup>5</sup>	6,49 <sup>1,2,5</sup>	2,62 <sup>3,4</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	8,711	0,001*	5,07 <sup>2,3,4,5</sup>	4,00 <sup>1,3,4,5</sup>	3,16 <sup>1,2</sup>	3,52 <sup>1,2</sup>	3,12 <sup>1,2</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	14,476	0,001*	41,73 <sup>2,3,4,5</sup>	30,78 <sup>1,3</sup>	25,46 <sup>1,2</sup>	27,46 <sup>1</sup>	28,50 <sup>1</sup>
Aktywność strzałów niecelnych	15,670	0,001*	6,80 <sup>2,4,5</sup>	8,91 <sup>1,3,4,5</sup>	6,83 <sup>2,4,5</sup>	5,69 <sup>1,2,3</sup>	5,63 <sup>1,2,3</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$



### 3.1.1.3. Model parametrów uderzeń piki do bramki zapewniających wysoką ich efektywność

Analiza funkcji dyskryminacyjnej pozwoliła na wykazanie parametrów strzałów, które miały największe znaczenie w grze zespołów podczas ME-2012 i ME-2016. Do modelu funkcji dyskryminacyjnej weszły cztery parametry, z których najważniejsza była skuteczność strzałów z pola karnego. Wśród zespołów ME-2012 wartość funkcji klasyfikacyjnej wyniosła 0,329 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od wartości wykazanej wśród zespołów uczestniczących w ME-2016, gdzie stanowiła 0,292.

W modelu znalazła się także aktywność strzałów wykonanych z pola karnego. Również w tym przypadku wyższą wartość, bo 0,290, funkcja klasyfikacyjna osiągnęła wśród zespołów uczestniczących w ME-2012, a w ME-2016 – 0,237.

Aktywność strzałów z pola karnego skierowanych w światło bramki znalazła się również w utworzonym modelu. W tym przypadku wartość funkcji klasyfikacyjnej była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  wśród zespołów uczestniczących w ME-2016 i wyniosła 0,267, a w ME-2012 0,204.

Ostatnim czynnikiem w modelu funkcji dyskryminacyjnej była aktywność strzałów wykonanych spoza pola karnego, a skierowanych w światło bramki. Bez istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi turniejami wartość funkcji klasyfikacyjnej wyniosła odpowiednio: 0,121 wśród zespołów z turnieju ME-2016 i 0,101 z turnieju ME-2012 (tab. 6).

Tabela 6. Parametry strzałów mających największe znaczenie w grze zespołów podczas ME-2012 i ME-2016

Rodzaj parametrów	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 7,523; F=9,285			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje	
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	ME-2016
Z pola karnego – strzały skuteczne	0,763	5,128	0,001*	0,329	0,292
Z pola karnego – aktywność strzałów w światło bramki	0,709	4,987	0,001*	0,204	0,267
Spoza pola karnego – aktywność strzały w światło bramki	0,729	0,987	0,232	0,101	0,121
Z pola karnego – aktywność strzałów ogółem	0,710	4,788	0,003*	0,290	0,237
	Stała			11,239	12,128

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

### 3.1.2. Analiza sprawności podań piłki

Analiza sprawności podań piłki wykonanych przez zespoły w pięciu turniejach mistrzowskich wykazała, iż najwyższa ich aktywność wystąpiła w MŚ-2010 i wyniosła 502,66 na mecz, i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od średnich uzyskanych w pozostałych turniejach. Średnia podań w ME-2012, która wyniosła 456,86 była także istotnie wyższa od uzyskanej w ME-2008 – 417,35 i MŚ-2014 – 416,48.

Również aktywność podań wykonanych w ME-2016 – 443,20 była istotnie wyższa w porównaniu do ME-2008 i MŚ-2014.

Najwyższą skutecznością podań wykazali się gracze w ME-2012, u których średnia wyniosła 380,11 podań w meczu i była istotnie wyższa od ME-2008, gdzie stanowiła 312,98 i w MŚ-2014, przy średniej na poziomie 343,11. Również skuteczność podań w MŚ-2010, którą wyliczono na 356,41 i w ME-2016, w których średnio wykonano 360,52 podań w meczu, były istotnie wyższe od uzyskanej przez graczy w ME-2008.

Największe różnice o charakterze istotnym, przy  $p < 0,001$ , stwierdzono w niezawodności podań. Najwyższe wartości współczynnika stwierdzono wśród zespołów uczestniczących w ME-2012, w których wyniósł 81,70% i w MŚ-2014, przy średniej na poziomie 81,28%. Były to wielkości istotnie wyższe od wykazanych w pozostałych turniejach. Również wyliczony w ME-2016 współczynnik niezawodności, który wyniósł 79,19%, był istotnie wyższy od uzyskanego w MŚ-2010 i w ME-2008 (tab. 7).

Tabela 7. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	ME-2012 (3)	MŚ-2014 (4)	ME-2016 (5)
Aktywność podań	19,598	0,001*	417,35 <sup>2,3,5</sup>	502,66 <sup>1,3,4,5</sup>	456,86 <sup>1,2,4</sup>	416,48 <sup>2,3,4</sup>	443,20 <sup>1,2,4</sup>
Skuteczność podań	5,607	0,001*	312,98 <sup>2,3,4,5</sup>	356,41 <sup>1</sup>	380,11 <sup>1,4</sup>	343,11 <sup>1,3</sup>	360,52 <sup>1</sup>
Niezawodność podań	87,265	0,001*	74,33 <sup>2,3,4,5</sup>	70,91 <sup>1,3,4,5</sup>	81,70 <sup>1,2,5</sup>	81,28 <sup>1,2,5</sup>	79,19 <sup>1,2,3,4</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1, 2, 3, 4, 5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Identyfikacji sprawności podań piłki, w tym ich aktywności, skuteczności i niezawodności dokonano z uwzględnieniem ich związków ze zmiennymi sytuacyjnymi w jakich podania były wykonywane takimi jak: strefa gry ofensywnej, cel podania i jego długość a także końcowy wynik meczu, w którym rejestrowane były podania.

### 3.1.2.1. Analiza sprawności podań piłki w różnych strefach gry ofensywnej

Najwyższą aktywnością podań piłki w strefie inicjowania działań ofensywnych piłką wykazali się gracze uczestniczący w ME-2016, którzy wykonali średnio 71,26 podań, co było wielkością istotnie wyższą, przy  $p < 0,001$ , od uzyskanej w MŚ-2014, gdzie wyniosła 62,25 podań. Taką samą zależność wykazano w ME-2012, w których średnia stanowiła 69,61 podań w meczu, w stosunku do uzyskanej w MŚ-2014. Również skuteczność podań w strefie inicjowania działań ofensywnych piłką zespoły uczestniczące w ME-2016 – 65,62 i w ME-2012 – 65,71 uzyskały istotnie wyższe przy  $p = 0,005$ , niż w MŚ-2014, w których średnią ustalono na 59,20. Niezawodność podań przy  $p < 0,001$  to istotnie wyższe wartości średniej w ME-2012, która wyniosła 94,39% i w MŚ-2014 – 95,10%, w stosunku do ME-2016, w których zespoły uzyskały niezawodność na poziomie 92,08%.

Aktywność podań piłki w strefie kontynuowania działań ofensywnych piłką, nie wykazywała istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami. Najwyższą wartość wskaźnika uzyskano podczas ME-2012 i wyniósł 250,74 podań w meczu, natomiast najniższy w MŚ-2014 – średnio 236,45 podań. Zbliżona zależność wystąpiła w skuteczności podań, gdzie również najwyższą średnią wykazano w ME-2012 – 218,02, natomiast najniższą w ME-2016 – 204,63. Istotną różnicę określono w niezawodności podań. Przy  $p=0,007$  wyższą wartość współczynnika stwierdzono w MŚ-2014, w których wyniósł 87,00%, przy 85,56% w ME-2016.

Aktywność podań w strefie finalizowania działań ofensywnych piłką, podobnie jak przy podaniach w strefie inicjowania gry ofensywnej piłką, była wyższa w ME-2012 i ME-2016, w których średnia na mecz wyniosła odpowiednio: 134,66 i 131,62 niż w MŚ-2014 – 117,53 podań w meczu. Różnice o charakterze istotnym wystąpiły przy  $p<0,001$ . Istotnie wyższe średnie odnotowano pomiędzy badanymi turniejami w skuteczności podań. Przy  $p<0,001$  stwierdzono w ME-2012 średnią 95,01 i w ME-2016 – 90,10, w stosunku do zespołów występujących w MŚ-2014, u których wartość ta wyniosła 78,77.

Istotnie najwyższy współczynnik niezawodności przy  $p=0,032$  osiągnęły zespoły w ME-2012 – 70,55%, w stosunku do zespołów w ME-2016 i MŚ-2014, w których średnie odpowiednio wyniosły: 67,02% i 68,45% (tab. 8).

Tabela 8. Sprawność wykonania podań piłki zespołów uczestniczących w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

Kryteria sprawności działania w strefach	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	7,987	0,001*	69,61 <sup>2</sup>	62,25 <sup>1,3</sup>	71,26 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	5,316	0,005*	65,71 <sup>2</sup>	59,20 <sup>1,3</sup>	65,62 <sup>2</sup>
Niezawodność podań w strefie inicjowania ataku	18,636	0,001*	94,39 <sup>3</sup>	95,10 <sup>3</sup>	92,08 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	1,320	0,264	250,74	236,45	239,15
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	1,176	0,309	218,02	205,72	204,63
Niezawodność podań w strefie kontynuowania ataku	4,903	0,007*	86,95	87,00 <sup>3</sup>	85,56 <sup>2</sup>
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	7,519	0,001*	134,66 <sup>2</sup>	117,53 <sup>1,3</sup>	131,62 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	7,335	0,001*	95,01 <sup>2</sup>	78,77 <sup>1,3</sup>	90,10 <sup>2</sup>
Niezawodność podań w strefie finalizowania ataku	3,434	0,032*	70,55 <sup>2,3</sup>	67,02 <sup>1</sup>	68,45 <sup>1</sup>

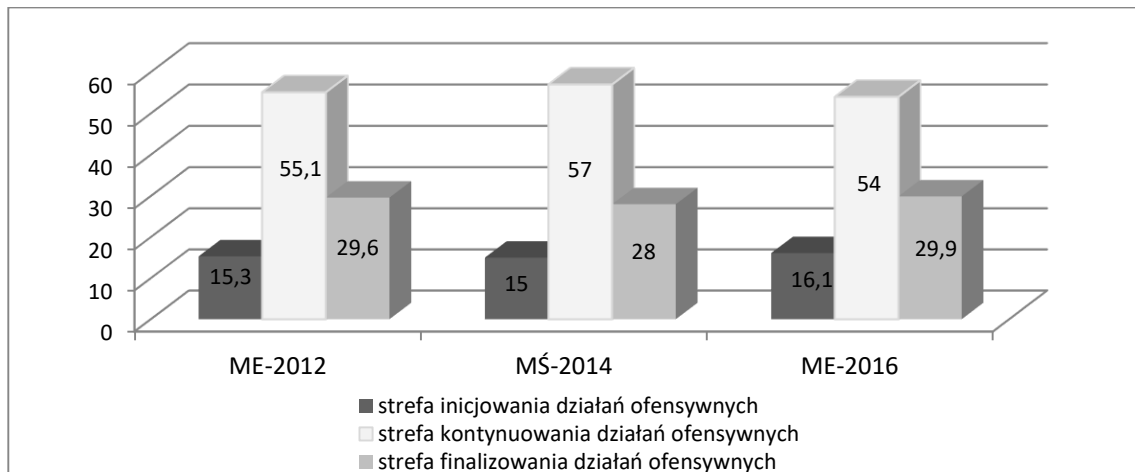
\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Badając udział poszczególnych stref boiska w aktywności podań wykazano, iż ponad połowa z nich, a w przypadku MŚ-2014 było to 57%, wykonano w strefie kontynuowania działań ofensywnych piłką, czyli w strefie środkowej boiska. Blisko 30% to podania, które zawodnicy wymienili w strefie

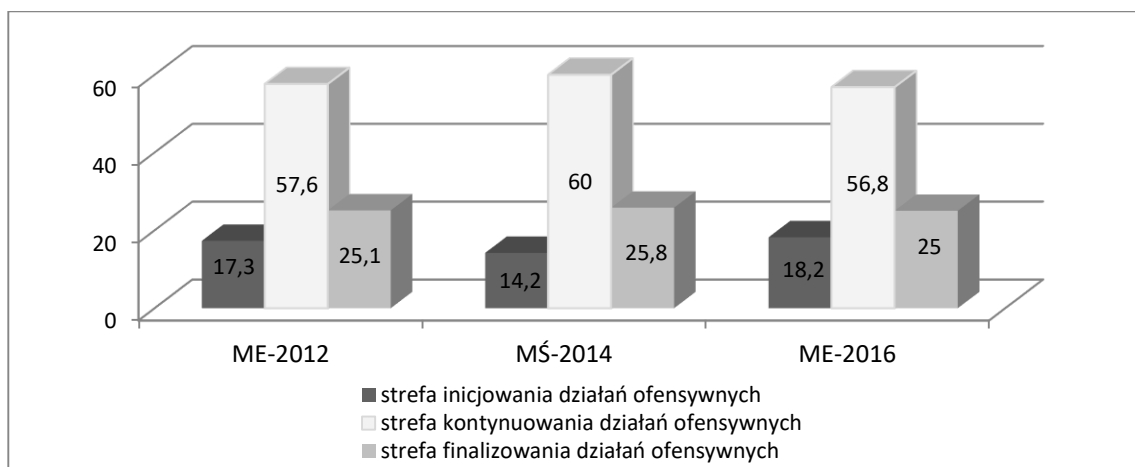
finalizowania działań ofensywnych piłką, czyli najbliższej bramki rywali, natomiast w strefie inicjowania działań ofensywnych piłką, czyli najbliższej własnej bramki, przypadło od 15% do 16,1% podań. Pomędzy poszczególnymi turniejami nie wykazano istotnych różnic w ich strukturze wykonania (ryc. 2).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 2. Udział podań piłki w poszczególnych strefach boiska z uwzględnieniem aktywności podań

Udział podań skutecznych w strefie środkowej był jeszcze wyższy i wahał się w przedziale: od 56,8% w ME-2016 do 60,0% w MŚ-2014. Niższy odsetek, niż to miało miejsce przy aktywności podań, wystąpił w skuteczności ich wykonania w strefie finalizowania działań ofensywnych (od 25,0% w ME-2016 do 25,8% w MŚ-2014). Nieznacznie wyższy procent przypadł na strefę inicjowania działań ofensywnych, gdzie wyniki oscylowały: od 14,2% w MŚ-2014 do 18,2% w ME-2016. W strukturze podań skutecznych wystąpiła istotna różnica w osiągniętych wielkościach w strefie inicjowania działań ofensywnych pomiędzy ME-2012 i ME-2016 a MŚ-2014, przy istotnej różnicy na poziomie  $p=0,024$ . Również wystąpiła istotna różnica w strukturze podań w strefie kontynuowania działań ofensywnych pomiędzy wynikami uzyskanymi w ME-2016, a MŚ-2014, przy  $p=0,048$  (ryc. 3).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 3. Udział podań w poszczególnych strefach boiska z uwzględnieniem skuteczności podań

### 3.1.2.2. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Najwyższą aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry stwierdzono podczas ME-2012, gdzie średnia wyniosła 118,87. Był to wynik istotnie wyższy przy  $p=0,036$  od osiągniętego w MŚ-2014, w których wykonano 107,29 podań w meczu. Średnia aktywność podań utrzymujących piłkę w ME-2016 wyniosła 112,38. Również w skuteczności wystąpiły istotne różnice. Przy  $p=0,045$  wyższą średnią skuteczność określono w ME-2012 – 114,73, w stosunku do ME-2016 i MŚ-2014, w których wyniosły odpowiednio: 108,37 i 104,08. Obliczony wskaźnik niezawodności, który oscylował w granicach 97,0%, osiągnął zbliżone wartości we wszystkich analizowanych turniejach.

Aktywność podań utrzymującym przestrzeń gry, to najwyższa średnia ich wartość podczas ME-2012, która wyniosła 97,06 i w ME-2016, w których średnią określono na poziomie 91,45. W MŚ-2014 średni wymiar wyniósł 79,35 podań. Różnice miały charakter istotny, przy  $p<0,001$ . Zbliżona zależność wystąpiła w skuteczności, gdzie najwyższą wartość stwierdzono w ME-2012, ze średnią 85,00 i ME-2016 z 77,58 podaniami. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p<0,001$  niż w MŚ-2014, w których średnia skuteczność stanowiła 67,99 podań w meczu. Także wyliczony współczynnik niezawodności podań wykazał istotne różnice, przy  $p<0,001$ , pomiędzy poszczególnymi analizowanymi turniejami. Średnia w ME-2012 wyniosła 87,57%, natomiast w MŚ-2014 i ME-2016 była istotnie niższa, osiągając odpowiednio: 85,68% i 84,83%.

Nie wykazano istotnych różnic w aktywności i skuteczności podań zdobywających przestrzeń gry pomiędzy zespołami uczestniczącymi w poszczególnych turniejach. Różnice wystąpiły w niezawodności podań zdobywających przestrzeń gry przy  $p=0,003$ , gdzie wyższy współczynnik wyliczono zespołom w ME-2012, który wyniósł 74,87% i w MŚ-2014, gdzie średnia niezawodność stanowiła 74,50%, w stosunku do ME-2016, w których osiągnęła wartość 72,89% (tab. 9).

W turniejach przeważały podania, których celem było zdobycie przestrzeni gry, których odsetek w meczach wyniósł od 52,6% w ME-2012 do 55,1% w MŚ-2014. Celem co czwartego podanie było utrzymanie piłki, a ich odsetek wahał się od 25,4% w przypadku ME-2016, do 26,1% w ME-2012. Udział podań utrzymujących przestrzeń gry to od 19,1% w MŚ-2014 do 21,3% w ME-2012 (ryc. 4).

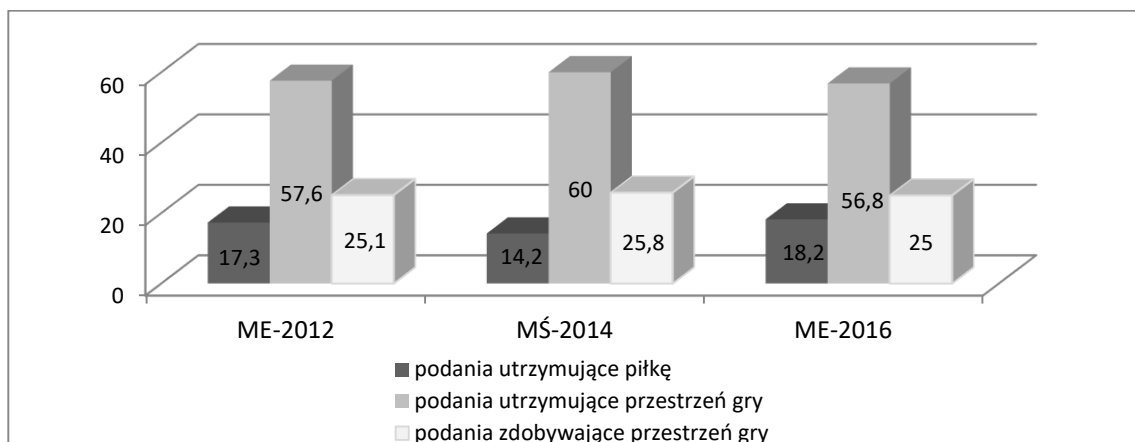
Blisko połowa podań skutecznych to podania zdobywające przestrzeń gry. Najwyższy odsetek wystąpił w MŚ-2014 – 49,9%, natomiast najniższy w ME-2016 – 48,4%. Około 20% podań miało charakter utrzymujący przestrzeń gry. Najwyższy ich odsetek odnotowano w ME-2016 – 21,5%, natomiast najniższy w MŚ-2014 – 19,8%. Podania utrzymujące piłkę stanowiły około 30% ogółem wykonanych podań (ryc. 5).

Tabela 9. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	3,327	0,036*	118,87 <sup>2</sup>	107,29 <sup>1</sup>	112,38
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	2,961	0,045*	114,73 <sup>2</sup>	104,08 <sup>1,3</sup>	108,37 <sup>2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	0,734	0,480	96,51	97,00	96,43
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	11,132	0,001*	97,06 <sup>2</sup>	79,35 <sup>1,3</sup>	91,45 <sup>2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	10,752	0,001*	85,00 <sup>2</sup>	67,99 <sup>1,3</sup>	77,58 <sup>2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	13,884	0,001*	87,57 <sup>2,3</sup>	85,68 <sup>1,3</sup>	84,83 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	1,698	0,185	239,95	230,01	239,51
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	0,742	0,475	179,66	171,37	174,60
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	5,701	0,003*	74,87 <sup>3</sup>	74,50 <sup>3</sup>	72,89 <sup>1,2</sup>

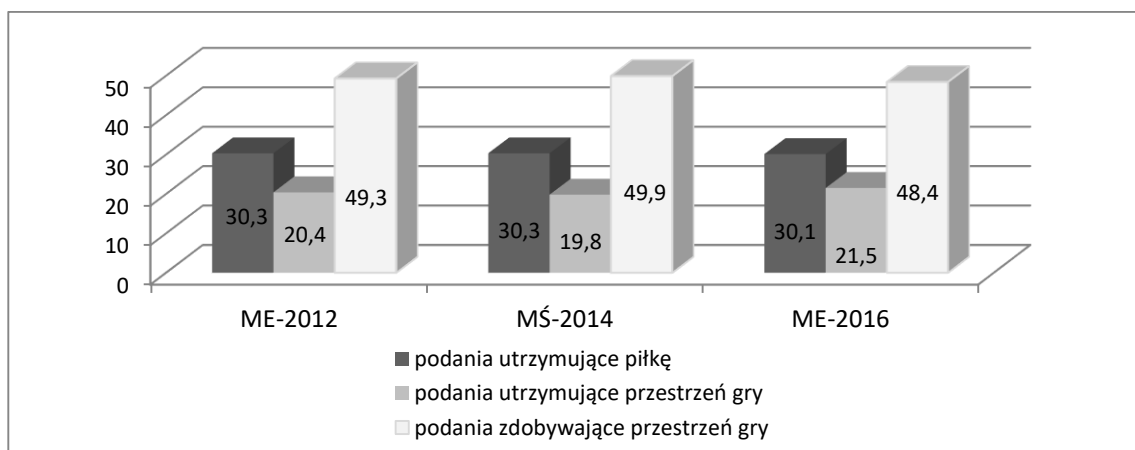
\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 4. Struktura aktywności podań z uwzględnieniem realizowanego celu gry



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 5. Struktura podań skutecznych z uwzględnieniem realizowanego celu gry

### 3.1.2.3. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem ich długości

Wykazano istotne różnice przy  $p=0,021$  w aktywności podań o zasięgach krótkich pomiędzy poszczególnymi turniejami. Najwyższą aktywnością wykazali się gracze w ME-2012, w których średnia wyniosła 414,18 podań w meczu, co było wielkością istotnie wyższą od uzyskanej w MŚ-2014, która stanowiła 377,67 podań. Również średnia aktywność w ME-2016, w których wyniosła 402,54, była istotnie wyższa od określonej w MŚ-2014. W skuteczności podań krótkich wystąpiła również istotna różnica przy  $p=0,048$  pomiędzy zespołami uczestniczącymi w ME-2012 – 358,56 podań, a MŚ-2014 – 326,07 podań w meczu. Najniższą niezawodność uzyskano w ME-2016, która wyniosła 84,68%. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p=0,018$  od wyliczonej w ME-2012, w których stanowiła 86,57% i w MŚ-2014, gdzie uzyskała poziom 86,33%.

Przy podaniach długich zarówno w aktywności, skuteczności, jak i niezawodności, nie stwierdzono istotnych różnic w średnich wartościach pomiędzy poszczególnymi turniejami (tab. 10).

Struktura podań krótkich i długich nie wykazała znacznych różnic pomiędzy poszczególnymi turniejami w aktywności i skuteczności. Aktywność podań krótkich to średnio około 90% wszystkich wykonanych podczas meczu, natomiast na długie przypadło około 10%. Na podania skuteczne przypadł odsetek około 95% podań krótkich, natomiast na długie 5% (ryc. 6).

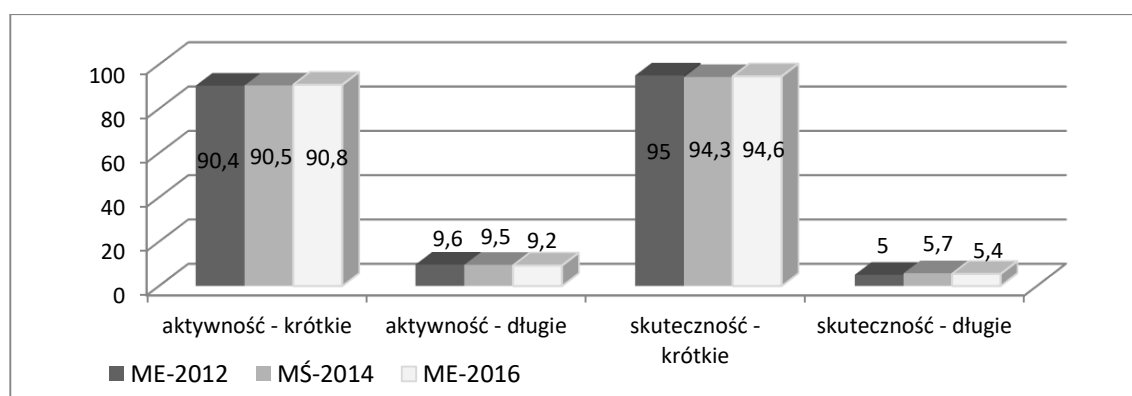
Tabela 10. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Kryteria sprawności podań o zróżnicowanej długości	F	p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Aktywność podań krótkich	2,768	0,021*	414,18 <sup>2</sup>	377,67 <sup>1,3</sup>	402,54 <sup>2</sup>
Skuteczność podań krótkich	2,452	0,048*	358,56 <sup>2</sup>	326,07 <sup>1</sup>	340,88
Niezawodność podań krótkich	2,814	0,018*	86,57 <sup>3</sup>	86,33 <sup>3</sup>	84,68 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań długich	0,732	0,642	39,77	39,77	40,61
Skuteczność podań długich	0,702	0,697	19,06	19,73	19,63
Niezawodność podań długich	0,987	0,373	47,93	49,61	48,33

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazujące pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 6. Struktura udziału podań krótkich i długich z uwzględnieniem aktywności i skuteczności wykonania

### 3.1.2.4. Analiza sprawności podań piłki w aspekcie końcowego wyniku gry (wygrana/przegrana)

Analiza sprawności podań piłki pomiędzy zespołami wygrywającymi, a przegrywającymi bezpośrednio pojedynki wskazała, iż różnice w średnich wartościach badanych parametrów, pomiędzy analizowanymi grupami zespołów systematycznie zmniejszały się z każdym kolejnym turniejem mistrzowskim. W ME-2008, w MŚ-2010 oraz w ME-2012 zarówno aktywność (przy 0,049 w ME-2008, przy  $p < 0,001$  w MŚ-2010 i przy  $p = 0,003$  w ME-2012), skuteczność (przy  $p = 0,047$  w ME-2008, przy  $p < 0,001$  w MŚ-2010 i przy  $p = 0,003$  w ME-2012), jak i niezawodność (przy  $p = 0,045$  w ME-2008, przy  $p < 0,001$  w MŚ-2010 i przy  $p = 0,020$  w ME-2012) podań były istotnie wyższe wśród zespołów wygrywających swoje spotkania niż zespołów przegrywających. Już jednak w MŚ-2014 wystąpiły istotne różnice, ale tylko w aktywności (przy  $p = 0,037$ ) i skuteczności (przy  $p = 0,039$ ) podań. W średnich wartościach niezawodności nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy dwiema porównywanymi grupami zespołów. W ME-2016 roku aktywność i skuteczność wykazały już minimalnie wyższe wartości wśród zespołów przegrywających swoje spotkania, nie wykazując jednak znamion różnic istotnych. Niezawodność nieznacznie była wyższa wśród graczy zespołów wygrywających swoje bezpośrednie spotkania (tab. 11).

Tabela 11. Sprawność podań piłki zespołów wygrywającymi i przegrywającymi swoje bezpośrednie mecze w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

	Kryteria sprawności podań	Wygrani	Przegrani	Wartość t	Wartość p
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
ME-2008	Aktywność podań	420,34±0,81,23	391,84±80,32	1,899	0,049*
	Skuteczność podań	318,61±4,77,52	289,43±71,24	1,999	0,047*
	Niezawodność podań	75,80±4,9	73,86±4,73	2,017	0,045*
MŚ-2010	Aktywność podań	544,51±115,21	473,06±92,87	4,683	0,001*
	Skuteczność podań	400,72±114,79	328,04±83,61	4,961	0,001*
	Niezawodność podań	73,59±7,21	69,34±6,72	3,912	0,001*
ME-2012	Aktywność podań	481,95±146,45	404,95±101,19	2,996	0,003*
	Skuteczność podań	407,33±147,77	330,50±102,87	2,956	0,003*
	Niezawodność podań	84,51±6,09	81,61±6,28	2,348	0,020*
MŚ-2014	Aktywność podań	426,13±125,67	393,03±101,54	2,089	0,037*
	Skuteczność podań	354,24±124,79	322,32±94,78	2,078	0,039*
	Niezawodność podań	83,13±6,07	82,01±6,78	0,466	0,641
ME-2016	Aktywność podań	436,26±135,76	440,38±136,76	0,186	0,852
	Skuteczność podań	356,93±139,46	357,38±135,46	0,019	0,987
	Niezawodność podań	81,82±8,06	81,16±7,98	0,515	0,606

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań



Przy aktywności, skuteczności i niezawodności podań wykonanych w strefie inicjowania ataku nie zaobserwowano znacznych różnic pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi swoje bezpośrednie mecze w poszczególnych analizowanych turniejach.

W strefie kontynuowania ataków w ME-2012 i w MŚ-2014 wystąpiły istotne różnice w średnich wartościach aktywności, skuteczności i niezawodności podań, gdzie wyższe odnotowano u zespołów wygrywających. W aktywności podań różnice wystąpiły przy  $p=0,002$  w ME-2012 i przy  $p=0,034$  w MŚ-2014, w skuteczności przy  $p=0,002$  w ME-2012 i przy  $p=0,014$  w MŚ-2014. Natomiast w niezawodności przy  $p=0,050$  w ME-2012 i  $p=0,048$  w MŚ-2014. W ME-2016 średnie wartości aktywności, skuteczności i niezawodności w przypadku zespołów przegrywających były wyższe niż wśród wygrywających.

W strefie finalizowania ataków, podobnie jak w strefie kontynuowania ataków, wystąpiły istotne różnice w sprawności działania pomiędzy zespołami wygrywającymi i przegrywającymi w ME-2012 i MŚ-2014. Przy aktywności podań istotne różnice na korzyść zespołów wygrywających wystąpiły przy  $p=0,006$  w ME-2012 i przy  $p=0,027$  w MŚ-2014, w skuteczności podań przy  $p=0,003$  w ME-2012 i przy  $p=0,028$  w MŚ-2014 i w niezawodności przy  $p<0,001$  w ME-2012 i przy  $p=0,008$  w MŚ-2014. W ME-2016 aktywność i skuteczność w przypadku zespołów wygrywających były tylko minimalnie wyższe, bez oznak różnic istotnych. Niezawodność osiągnęła istotnie wyższą średnią w przypadku zespołów wygrywających, w stosunku do zespołów przegrywających, przy  $p=0,015$  (tab. 12).

W ME-2012 sprawność podań utrzymujących piłkę zespołów wygrywających swoje bezpośrednie mecze, przy aktywności i skuteczności była wyższa niż wśród zespołów przegrywających. Istotne różnice, przy  $p=0,003$  wystąpiły w aktywności i przy  $p=0,002$  w skuteczności podań. Niezawodność wykazywała nieznacznie wyższe wartości wśród zespołów wygrywających, jednak bez oznak różnic istotnych. W MŚ-2014, tak jak w poprzednio analizowanym turnieju, aktywność i skuteczność podań zespołów wygrywających uzyskały istotnie wyższe średnie, przy  $p=0,014$  w przypadku aktywności i przy  $p=0,045$  w skuteczności. Niezawodność nie wykazała znamion różnic istotnych, lecz wyższą średnią stwierdzono wśród zespołów, które przegrywały bezpośrednie mecze. W ME-2016 wszystkie analizowane parametry osiągnęły wyższe średnie wśród zespołów przegrywających niż wygrywających, bez oznak różnic o charakterze istotnym.

Przy podaniach utrzymujących przestrzeń gry, we wszystkich turniejach pomiędzy zespołami wygrywającymi swoje spotkania a przegrywającymi, nie określono istotnych różnic zarówno w aktywności i skuteczności, jak i w niezawodności podań.

Przy podaniach zdobywających przestrzeń gry w ME-2012 zaobserwowano istotne różnice pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi: w aktywności przy  $p<0,001$ , w skuteczności przy  $p<0,001$  oraz w niezawodności przy  $p=0,011$ . W każdym przypadku wyższe średnie wartości badanych wskaźników uzyskały zespoły wygrywające. Również przy aktywności przy  $p=0,050$  i skuteczności przy  $p=0,045$  podobne zależności wystąpiły w MŚ-2014. Przy niezawodności wyższe wartości wystąpiły wśród zespołów wygrywających. W ME-2016 sprawność działania w przypadku obu grup badanych zespołów była na bardzo zbliżonym poziomie, nie wykazując różnic o charakterze istotnych (tab. 13).

Tabela 12. Sprawność podań piłki zespołów wygrywającymi i przegrywającymi swoje bezpośrednie spotkania w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

Kryteria sprawności podań w strefach		Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegranii $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Aktywność podań w strefie inicjowania ataków	68,04±19,02	69,83±25,09	0,398	0,697
	Skuteczność podań w strefie inicjowania ataków	64,50±17,48	65,58±25,03	0,246	0,807
	Niezawodność podań w strefie inicjowania ataków	94,79±5,87	93,91±5,24	0,034	0,923
MŚ-2014	Aktywność podań w strefie inicjowania ataków	59,68±21,54	64,00±24,90	1,334	0,184
	Skuteczność podań w strefie inicjowania ataków	56,23±21,54	60,36±24,51	1,287	0,200
	Niezawodność podań w strefie inicjowania ataków	94,22±4,23	94,31±3,87	0,124	0,897
ME-2016	Aktywność podań w strefie inicjowania ataków	68,59±22,34	72,04±23,74	1,006	0,315
	Skuteczność podań w strefie inicjowania ataków	62,59±22,34	66,66±23,54	1,092	0,276
	Niezawodność podań w strefie inicjowania ataków	91,25±4,66	92,54±5,09	1,138	0,234
ME-2012	Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	265,54±85,45	217,29±60,87	3,176	0,002*
	Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	234,16±89,32	185,95±63,45	3,056	0,002*
	Niezawodność podań w strefie kontynuowania ataku	88,18±6,21	85,58±6,93	1,998	0,050*
MŚ-2014	Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	243,30±83,03	221,31±64,42	2,139	0,034*
	Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	215,03±85,11	189,88±60,18	2,456	0,014*
	Niezawodność podań w strefie kontynuowania ataku	88,38±19,34	85,79±6,40	1,987	0,048*
ME-2016	Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	236,79±81,09	239,04±88,25	0,163	0,875
	Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	200,63±86,12	204,91±88,23	0,302	0,763
	Niezawodność podań w strefie kontynuowania ataku	84,72±8,99	85,72±8,55	0,878	0,345
ME-2012	Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	148,00±61,23	117,83±41,59	2,804	0,006*
	Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	108,66±57,76	78,95±37,84	2,981	0,003*
	Niezawodność podań w strefie finalizowania ataku	73,42±8,56	67,00±8,76	3,450	0,001*
MŚ-2014	Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	119,63±42,09	111,57±32,98	2,198	0,027*
	Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	82,90±37,87	72,85±27,17	2,208	0,028*
	Niezawodność podań w strefie finalizowania ataku	69,29±9,35	65,299,24	2,641	0,008*
ME-2016	Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	130,16±56,34	129,20±47,54	0,113	0,909
	Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	93,43±54,23	85,57±43,66	0,987	0,324
	Niezawodność podań w strefie finalizowania ataku	71,78±12,45	66,23±11,54	2,459	0,015*

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Tabela 13. Sprawność podań piłki zespołów wygrywających i przegrywających swoje bezpośrednie spotkania w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich charakteru

	Kryteria sprawności podań piłki w aspekcie celu podania	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegrani $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Aktywność podań utrzymujących piłkę	128,63±49,37	103,41±30,78	3,020	0,003*
	Skuteczność podań utrzymujących piłkę	124,37±48,76	99,20±29,44	3,078	0,002*
	Niezawodność podań utrzymujących piłkę	96,69±2,09	95,94±3,15	1,387	0,169
MŚ-2014	Aktywność podań utrzymujących piłkę	111,84±42,09	99,10±31,93	2,456	0,014*
	Skuteczność podań utrzymujących piłkę	107,99±42,34	97,16±34,93	2,009	0,045*
	Niezawodność podań utrzymujących piłkę	96,56±2,93	98,04±14,62	1,309	0,191
ME-2016	Aktywność podań utrzymujących piłkę	108,46±41,29	113,61±41,23	0,768	0,443
	Skuteczność podań utrzymujących piłkę	104,49±41,23	109,49±40,52	0,759	0,448
	Niezawodność podań utrzymujących piłkę	96,33±2,75	96,37±3,23	0,078	0,932
ME-2012	Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	100,83±44,49	90,37±57,76	0,992	0,323
	Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	88,83±43,87	77,96±49,54	1,142	0,256
	Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	88,10±4,52	86,26±5,94	1,163	0,247
MŚ-2014	Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	79,66±29,86	76,41±27,83	0,897	0,378
	Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	68,78±28,20	64,94±25,32	1,029	0,304
	Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	86,34±5,92	84,99±5,89	0,967	0,336
ME-2016	Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	93,30±38,76	91,70±36,56	0,264	0,798
	Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	80,13±36,28	78,09±34,89	0,353	0,724
	Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	85,88±6,81	85,16±7,58	0,674	0,568
ME-2012	Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	252,08±62,09	213,45±55,03	3,222	0,001*
	Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	194,12±64,78	154,95±55,02	3,196	0,001*
	Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	77,00±7,89	72,59±9,45	2,577	0,011*
MŚ-2014	Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	234,05±61,56	218,89±48,52	1,967	0,050*
	Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	177,18±62,34	162,00±44,94	2,014	0,045*
	Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	75,70±8,16	74,01±6,22	0,987	0,327
ME-2016	Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	234,50±62,29	234,97±65,11	0,045	0,963
	Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	172,38±66,65	169,79±65,22	0,243	0,808
	Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	73,51±10,76	72,26±11,06	0,832	0,406

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

W ME-2012 w podaniach o zasięgu krótkim wystąpiły istotne różnice: w aktywności przy  $p=0,002$ , w skuteczności przy  $p=0,002$  i w niezawodności przy  $p=0,029$ , pomiędzy zespołami wygrywającym a przegrywającymi swoje bezpośrednie mecze. W MŚ-2014 odnotowano istotne różnice w aktywności przy  $p=0,044$  i w skuteczności podań krótkich przy  $p=0,042$ . Nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy badanymi grupami zespołów w niezawodności. Już jednak ME-2016 wykazały, iż pomimo wyższych średnich wartości poszczególnych wskaźników wśród zespołów wygrywających, pomiędzy badanymi grupami zespołów nie odnotowano różnic o charakterze istotnym.

Przy podaniach długich w ME-2012, nie wystąpiły istotne różnice w wartościach poszczególnych wskaźników pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi. Takie różnice wykazano w średniej aktywności przy  $p=0,040$ , w skuteczności przy  $p=0,009$  i w niezawodności przy  $p=0,042$  w turnieju MŚ-2014. We wszystkich przypadkach wyższe wartości wskaźników uzyskały zespoły wygrywające. W ME-2016 wśród zespołów przegrywających wykazano istotnie wyższą aktywność przy  $p=0,023$ . Również skuteczność była wyższa w przypadku zespołów przegrywających, jednak nie stwierdzono różnic o charakterze istotnym (tab. 14).

Tabela 14. Sprawność podań piłki zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednie mecze w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

	Kryteria sprawności podań w aspekcie ich długości	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegranii $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Aktywność podań krótkich	444,79±152,56	360,96±104,29	3,140	0,002*
	Skuteczność podań krótkich	389,66±149,00	308,83±109,96	3,053	0,002*
	Niezawodność podań krótkich	87,61±3,90	85,56±7,83	2,218	0,029*
MŚ-2014	Aktywność podań krótkich	386,57±124,96	358,24±99,43	1,906	0,044*
	Skuteczność podań krótkich	336,04±121,92	307,95±92,10	1,973	0,042*
	Niezawodność podań krótkich	86,92±6,54	85,96±5,88	0,645	0,456
ME-2016	Aktywność podań krótkich	399,51±127,72	395,78±138,19	0,164	0,864
	Skuteczność podań krótkich	339,78±137,98	334,65±134,87	0,231	0,818
	Niezawodność podań krótkich	85,05±6,65	84,55±6,73	0,482	0,629
ME-2012	Aktywność podań długich	37,16±11,56	40,87±11,43	1,580	0,117
	Skuteczność podań długich	17,66±6,03	18,72±6,43	0,8885	0,378
	Niezawodność podań długich	47,52±13,31	45,80±9,18	1,409	0,163
MŚ-2014	Aktywność podań długich	39,53±10,49	36,69±9,28	2,065	0,040*
	Skuteczność podań długich	20,15±6,99	17,75±6,27	2,614	0,009*
	Niezawodność podań długich	50,97±12,95	48,38±9,80	2,044	0,042*
ME-2016	Aktywność podań długich	38,03±9,07	41,57±9,72	2,293	0,023*
	Skuteczność podań długich	18,43±5,60	20,08±6,83	1,609	0,108
	Niezawodność podań długich	48,46±12,89	48,30±11,75	0,360	0,714

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.2.5. Analiza sprawności współdziałania kreującego sytuacje punktowe (umożliwiający zdobycie bramki)

Wśród działań kreujących sytuacje punktowe, czyli umożliwiające zdobycie bramki, zaliczono crossowe podania kreujące, pozostałe podania kreujące i współdziałanie kreujące, w którym uczestniczyło maksymalnie 3 graczy szybko przemieszczających się i podających piłkę, czyli współdziałających w tzw. kontrataku.

W analizowanych turniejach zespoły wykonywały średnio około 20 podań crossowych. Najwyższą ich skuteczność osiągnięto podczas ME-2016, w których średnia wyniosła 5,00 podań w meczu. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p=0,033$  w stosunku do wykazanej w MŚ-2014 – 4,33. Podobna zależność wystąpiła w przypadku niezawodności. Przy  $p=0,024$  istotnie wyższą średnią zaobserwowano w ME-2016, która osiągnęła 24,43%, natomiast niższą w MŚ-2014 – 21,85% (tab. 15).

Tabela 15. Sprawność wykonania działań ofensywnych zespołów uczestniczących w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj podania a jego sprawność	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Podania crossowe - aktywność	0,640	0,527	19,33	19,82	20,46
Podania crossowe - skuteczność	3,415	0,033*	4,45	4,33 <sup>3</sup>	5,00 <sup>2</sup>
Podania crossowe - niezawodność	3,736	0,024*	23,02	21,85 <sup>3</sup>	24,43 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Aktywność podań kreujących w obu analizowanych turniejach była na zbliżonym poziomie, z niewielką przewagą w ME-2012, która wyniosła 9,19, przy 8,43 w ME-2016.

Wyższą aktywnością kontrataków charakteryzowały się zespoły uczestniczące w ME-2016, u których średnia wyniosła 16,17 w meczu i była istotnie wyższa przy  $p=0,011$  niż w ME-2012, w których stanowiła średnią na poziomie 13,45. Również skuteczność kontrataków była wyższa wśród zespołów uczestniczących w ME-2016, a która wyniosła 8,95 i była istotnie wyższa przy  $p=0,001$  od średniej w ME-2012 – 6,14. Istotnie wyższą niezawodność wyliczono zespołom, które uczestniczyły w ME-2016 i stanowiła ona 55,34% oraz 45,65% w ME-2012 (tab. 16).

Tabela 16. Sprawność wykonania działań ofensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działań ofensywnych a sprawność wykonania	ME-2012 $\bar{x} \pm SD$	ME-2016 $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
Podania kreujące	9,19±0,5,15	8,43±4,19	1,353	0,176
Kontratak - aktywność	13,45±4,18	16,17±3,79	3,228	0,011*
Kontratak - skuteczność	6,14±5,3,64	8,95±5,30	5,445	0,001*
Kontratak - niezawodność	45,65±12,34	55,34±14,82	5,116	0,001*

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.2.6. Analiza sprawności kreowania sytuacji punktowych w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przeegrany)

W ME-2012 tylko przy niezawodności podań crossowych, przy  $p=0,048$  stwierdzono istotną różnicę wykonania pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednio mecze. Średnie wyniosły odpowiednio: 26,46 i 22,53, a w MŚ-2014 nie zaobserwowano istotnych różnic w sprawności ich wykonywania. Przy wszystkich badanych parametrach nieznacznie wyższe średnie uzyskały zespoły przegrywające. W ME-2016, podobnie jak w ME-2012, wystąpiły istotne różnice w niezawodności wykonania podań crossowych przy  $p<0,001$  pomiędzy badanymi grupami zespołów. Średnie wyniosły odpowiednio: wygrani 27,08% i przegrani 22,93% (tab. 17).

Tabela 17. Sprawność działań ofensywnych zespołów wygrywających i przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem podań crossowych

	Sprawność podań crossowych	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegrani $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Aktywność podań crossowych	17,95±7,21	19,75±8,32	1,128	0,262
	Skuteczność podań crossowych	4,75±2,12	4,45±2,35	0,637	0,528
	Niezawodność podań crossowych	26,46±10,52	22,53±11,55	1,987	0,048*
MŚ-2014	Aktywność podań crossowych	19,06±10,34	20,05±8,28	0,796	0,427
	Skuteczność podań crossowych	4,26±2,58	4,50±2,74	0,642	0,521
	Niezawodność podań crossowych	22,35±10,76	22,44±10,28	0,826	0,387
ME-2016	Aktywność podań crossowych	18,76±9,12	21,11±9,47	1,546	0,123
	Skuteczność podań crossowych	5,08±2,98	4,84±2,85	0,498	0,618
	Niezawodność podań crossowych	27,08±10,12	22,93±9,75	3,460	0,001*

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Działania ofensywne w postaci podań kreujących, jak również kontrataków pomiędzy zespołami wygrywającymi i przegrywającymi bezpośrednio mecze w ME-2012 nie wykazały różnic o charakterze istotnym, choć aktywność, skuteczność i niezawodność uzyskały wyższe średnie wśród zespołów wygrywających. W ME-2016 wystąpiły istotne różnice w aktywności podań kreujących. Przy  $p<0,001$  wyższe średnie, wynoszące 9,93, odnotowano zespołom wygrywającym, natomiast przegrywające uzyskały średnią na poziomie 7,11.

Również w aktywności kontrataków zaobserwowano istotnie wyższe średnie, przy  $p=0,046$  w aktywności i przy  $p=0,048$  w skuteczności pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednio mecze, odpowiednio: 16,88 i 9,61 zespołów wygrywających i 14,64 i 8,16 przegrywających (tab. 18).

Tabela 18. Sprawność działań ofensywnych zespołów wygrywających i przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem podań kreujących i kontrataków

	Rodzaj działań ofensywnych a ich sprawność wykonania	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegрани $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Podania kreujące	9,66±4,37	8,54±5,44	1,116	0,267
	Kontratak - aktywność	13,08±5,34	12,45±4,49	0,620	0,534
	Kontratak - skuteczność	6,33±2,91	5,70±2,58	1,112	0,268
	Kontratak - niezawodność	48,39±10,76	45,78±13,79	0,876	0,342
ME-2016	Podania kreujące	9,93±4,57	7,11±3,75	4,169	0,001*
	Kontratak - aktywność	16,88±6,38	14,64±7,34	2,004	0,046*
	Kontratak - skuteczność	9,61±4,72	8,16±5,16	1,922	0,048*
	Kontratak - niezawodność	56,93±11,82	55,73±16,08	0,509	0,611

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.2.7. Model parametrów podań piłki zapewniających wysoką ich efektywność

Utworzony model funkcji dyskryminacyjnej wskazał parametry podań, które w największym stopniu miały wpływ na efektywność gry zespołów podczas ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016. Największe znaczenie, potwierdzone wielkością funkcji klasyfikacyjnej, wykazano w przypadku aktywności podań zdobywających przestrzeń gry. Najwyższą wartość przy  $p=0,042$  funkcja klasyfikacyjna osiągnęła wśród zespołów uczestniczących w ME-2016 i wyniosła 0,147, natomiast w MŚ-2014 stanowiła 0,143, a ME-2012 – 0,127.

Duży wpływ na grę zespołów miała aktywność podań w strefie kontynuowania ataków. Wielkości funkcji klasyfikacyjnej wyniosły odpowiednio: 0,072 w ME-2016, 0,058 w ME-2012 i 0,056 w MŚ-2014. Istotna różnica wystąpiła przy  $p < 0,001$ .

Zbliżone wartości co do poprzednich parametrów stwierdzono przy aktywności podań utrzymujących przestrzeń gry, gdzie przy  $p < 0,001$  wartość funkcji klasyfikacyjnej w ME-2016 wyniosła 0,061, w ME-2012 stanowiła 0,054, natomiast w MŚ-2014 osiągnęła wymiar 0,042.

Wysokie wartości funkcja klasyfikacyjna osiągnęła w aktywności podań w strefie finalizowania ataku. Najwyższą przy  $p=0,022$  osiągnęła w MŚ-2014, gdzie stanowiła 0,059. Istotnie niższe wartości wystąpiły w ME-2016 i w ME-2012, w których odpowiednio osiągnęły wymiar: 0,051 i 0,041.

Pomimo niskich wartości funkcji klasyfikacyjnej, w utworzonym modelu znalazła się również aktywność podań w strefie inicjowania ataku. Przy  $p < 0,001$  najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna osiągnęła w ME-2012 – 0,025 i w ME-2016 – 0,023, natomiast w MŚ-2014 wartość osiągnęła 0,003 (tab. 19).



Tabela 19. Parametry podań, które miały największe znaczenie w grze podczas ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,623; F=8,677			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	0,629	4,515	0,011*	0,054	0,042	0,061
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	0,602	6,552	0,001*	0,058	0,056	0,072
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	0,667	3,187	0,042*	0,127	0,143	0,147
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	0,632	7,001	0,001*	0,025	0,003	0,023
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	0,609	3,804	0,022*	0,041	0,059	0,051
	Stała			10,215	8,875	8,875

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

### 3.1.3. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej

Wśród działań stosowanych w grze defensywnej w analizach uwzględniono działania defensywne wiodące w aspekcie ich stosowania przez graczy zespołów prezentujących wybitną efektywność w grze. Do działań tych zaliczono: grę „wślizgiem,” walkę o piłkę podaną górá, przechwyt piłki i wybicia piłki.

Najwyższą aktywność gry wślizgiem prezentowano w MŚ-2014, w których średnia wyniosła 29,99. Przy  $p < 0,001$  była ona istotnie wyższa od osiągniętej w ME-2012, której wymiar stanowił 23,79 i w ME-2016 – 23,67. Również w MŚ-2014 wykonano najwięcej wślizgów skutecznych, które stanowiły 19,97, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od uzyskanych w ME-2012, które osiągnęły poziom 17,62 i w ME-2016, przy średniej 14,96. Także istotna różnica wystąpiła w skuteczności wślizgów pomiędzy ME-2012 a ME-2016. Najwyższą niezawodność osiągnięto podczas ME-2012, która wyniosła 74,06%. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od wykazanej w MŚ-2014, która miała wymiar 66,59% i w ME-2016, ze średnią 63,20%. Istotna różnica wystąpiła także pomiędzy uczestnikami MŚ-2014 a ME-2016.

Do zadań defensywnych zaliczono pojedynki w walce o piłkę podaną górá. Analiza wskazała, iż od ME-2012 aktywność tych pojedynków systematycznie zwiększała się w kolejnych turniejach mistrzowskich. W ME-2012 wykonano ich średnio 7,30 w meczu, jednak już w MŚ-2014 było ich 25,35, a w ME-2016 33,07. Były to wyniki istotnie różne przy  $p < 0,001$ . Również skuteczność pojedynków o piłkę podaną górá wykazała istotne różnice pomiędzy turniejami, przy  $p < 0,001$ . Tak jak przy aktywności, również najniższą średnią skuteczność odnotowano w ME-2012, która wyniosła 7,30.



W MŚ-2014 pojedynków skutecznych wykazano średnio 12,69 w meczu, natomiast najwięcej odnotowano podczas ME-2016 – 16,53. Niezawodność tego elementu gry we wszystkich turniejach była na zbliżonym poziomie, nie wykazując istotnych różnic (tab. 20).

Tabela 20. Sprawność wykonania działań defensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem gry wślizgiem i pojedynków w powietrzu

Rodzaj działania i jego sprawność	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Wślizg - aktywność	29,635	0,001*	23,79 <sup>2</sup>	29,99 <sup>1,3</sup>	23,67 <sup>2</sup>
Wślizg - skuteczność	34,608	0,001*	17,62 <sup>2,3</sup>	19,97 <sup>1,3</sup>	14,96 <sup>1,2</sup>
Wślizg - niezawodność	25,382	0,001*	74,06 <sup>2,3</sup>	66,59 <sup>1,3</sup>	63,20 <sup>1,2</sup>
Pojedynki powietrzne - aktywność	167,98	0,001*	14,59 <sup>2,3</sup>	25,35 <sup>1,3</sup>	33,07 <sup>1,3</sup>
Pojedynki powietrzne - skuteczność	112,99	0,001*	7,30 <sup>2,3</sup>	12,69 <sup>1,3</sup>	16,53 <sup>1,2</sup>
Pojedynki powietrzne - niezawodność	0,783	0,876	50,03	50,06	49,98

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

W większym stopniu podczas ME-2012 niż w ME-2016 gracze wykorzystywali w grze przechwyty piłki. Średnia aktywność w meczu podczas ME-2012 wyniosła 16,06 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od średniej uzyskanej w ME-2016, która przybrała wymiar 13,48.

Aktywność wybicia piłki była na zbliżonym poziomie w obu analizowanych turniejach. Już jednak skuteczność była istotnie wyższa w przypadku ME-2016, osiągając średnią 17,97. Przy  $p < 0,001$ , średnia wśród zespołów w ME-2012 była istotnie niższa i wyniosła 12,95 wybić piłki w meczu. Również niezawodność okazała się istotnie wyższa w przypadku zespołów uczestniczących w ME-2016 i przy  $p < 0,001$  wyniosła 76,70%, natomiast wśród uczestników ME-2012 stanowiła 58,09% (tab. 21).

Tabela 21. Sprawność wykonania działań defensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012 i ME-2016 z uwzględnieniem przechwyty i wybić piłki

Rodzaj działania i jego sprawność	ME - 2012 $\bar{x} \pm SD$	ME - 2016 $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
Przechwyty piłki	16,06±6,23	13,48±4,94	4,027	0,001*
Wybicia piłki - aktywność	22,29±7,43	23,43±6,98	1,235	0,287
Wybicia piłki - skuteczność	12,95±5,14	17,97±7,29	6,711	0,001*
Wybicia piłki - niezawodność	58,09±11,22	76,70±10,65	14,432	0,001*

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.4. Analiza sprawności działań defensywnych w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przegrany)

W ME-2012 pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi nie zaszły istotne różnice w sprawności gry wślizgiem. Wystąpiły tylko na korzyść zespołów wygrywających nieznaczne różnice w średnich wartościach aktywności, skuteczności i niezawodności. Już jednak w MŚ-2014 zaobserwowano istotne różnice w aktywności przy  $p=0,037$ , skuteczności przy  $p<0,001$  i niezawodności przy  $p=0,047$ . Wyższe średnie wystąpiły w przypadku zespołów wygrywających, których wartości wyniosły odpowiednio: 30,46 w aktywności, 20,50 w skuteczności i 67,30% w niezawodności, przy średnich wśród zespołów przegrywających wynoszących: 27,87 w aktywności, 17,86 w skuteczności i 64,08% w niezawodności. W ME-2016, podobnie jak w ME-2012 nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi. Zaobserwowano jedynie wyższe wartości średnich wśród zespołów przegrywających.

Przy walce o piłkę podaną górną w ME-2012 wykazano istotną różnicę w niezawodności wykonania, która przy 0,049 była wyższa wśród graczy zespołów przegrywających mecze i wyniosła 51,43%, przy 48,72% w przypadku zespołów wygrywających. Odwrotna sytuacja wystąpiła w MŚ-2014, gdzie istotnie wyższą niezawodność przy  $p<0,001$  stwierdzono u graczy wygrywających, a która wyniosła 53,78%, przy 46,38% u zespołów przegrywających. Również wśród zespołów zwyciężkich zaobserwowano istotnie wyższą skuteczność wykonania tego elementu gry przy  $p=0,011$  – średnio 13,08 w meczu, a wśród zespołów przegrywających 11,15. Także istotnie wyższą niezawodność przy  $p=0,042$  wykazano w ME-2016, gdzie średnia zespołów wygrywających wyniosła 51,81%, natomiast przegrywających 48,82% (tab. 22).

W działaniu stosowanym w grze obronnej, jakim jest przechwyt piłki, zarówno w ME-2012, jak i w ME-2016 nie odnotowano istotnych różnic w tej aktywności gry wśród zespołów wygrywających i przegrywających. Tylko nieznacznie wyższe średnie uzyskały zespoły przegrywające bezpośrednie spotkania.

Przy wybiciach piłki istotnie wyższą niezawodność przy  $p=0,048$  wykazano w ME-2012 wśród zespołów wygrywających, u których średnia wyniosła 61,31%, a w przypadku ponoszących porażkę 57,24%. Zarówno aktywność, jak i skuteczność nie osiągnęły znamion różnic istotnych. Jednak w ME-2016 aktywność i skuteczność wybić piłki wśród zespołów wygrywających była istotnie wyższa, przy  $p=0,004$  w przypadku aktywności i przy  $p=0,014$  w skuteczności wykonania. Średnie wartości wyniosły odpowiednio: aktywność 25,01 wśród wygrywających i 20,68 u przegrywających, skuteczność 19,05 wśród wygrywających i 16,03 u przegrywających (tab. 23).

Tabela 22. Sprawność działań defensywnych zespołów wygrywających i przegrywających mecze w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem gry wślizgiem i pojedynków w powietrzu

	Rodzaj działania i jego sprawność	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegranii $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Wślizg - aktywność	22,79±6,21	22,66±7,72	0,089	0,930
	Wślizg - skuteczność	17,04±5,10	16,33±5,75	0,636	0,520
	Wślizg - niezawodność	74,77±9,55	72,07±8,41	1,154	0,258
	Pojedynki powietrzne - aktywność	14,45±5,17	14,33±5,07	0,119	0,907
	Pojedynki powietrzne - skuteczność	7,04±2,97	7,37±3,01	0,543	0,587
	Pojedynki powietrzne - niezawodność	48,72±4,34	51,43±5,12	1,987	0,049*
MŚ-2014	Wślizg - aktywność	30,46±8,45	27,87±9,30	2,095	0,037*
	Wślizg - skuteczność	20,50±5,21	17,86±5,29	3,593	0,001*
	Wślizg - niezawodność	67,30±10,30	64,08±13,69	1,976	0,047*
	Pojedynki powietrzne - aktywność	24,32±9,57	24,04±9,57	0,211	0,832
	Pojedynki powietrzne - skuteczność	13,08±5,46	11,15±5,41	2,543	0,011*
	Pojedynki powietrzne - niezawodność	53,78±7,65	46,38±6,32	4,327	0,001*
ME-2016	Wślizg - aktywność	22,68±9,09	24,33±8,00	1,182	0,238
	Wślizg - skuteczność	14,57±5,38	15,04±5,19	0,551	0,583
	Wślizg - niezawodność	64,24±11,28	61,82±15,12	1,238	0,219
	Pojedynki powietrzne - aktywność	32,83±9,32	32,51±9,74	0,205	0,836
	Pojedynki powietrzne - skuteczność	17,01±5,46	15,87±6,59	1,138	0,256
	Pojedynki powietrzne - niezawodność	51,81±6,87	48,82±7,65	2,092	0,042*

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Tabela 23. Sprawność działań defensywnych zespołów wygrywających i przegrywających mecze w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012 i ME-2016 z uwzględnieniem przechwyty i wybić piłki

	Rodzaj działania i jego sprawność	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przegranii $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
ME-2012	Przechwyt piłki	14,79±5,50	14,98±5,78	0,143	0,886
	Wybicia piłki - aktywność	21,87±8,23	21,54±9,09	0,188	0,806
	Wybicia piłki - skuteczność	13,41±5,88	12,33±5,01	0,976	0,331
	Wybicia piłki - niezawodność	61,31±11,66	57,24±11,89	1,987	0,048*
ME-2016	Przechwyt piłki	12,87±5,63	13,21±3,98	0,433	0,667
	Wybicia piłki - aktywność	25,01±9,99	20,68±8,43	2,884	0,004*
	Wybicia piłki - skuteczność	19,05±8,49	16,03±6,39	2,481	0,014*
	Wybicia piłki - niezawodność	76,17±12,78	77,51±13,21	0,478	0,587

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.5. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry

Przy analizie aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry, wyrażonej w postaci średniej długości pokonywanego dystansu przypadającego na gracza w meczu, zaobserwowano zwiększanie się aktywności graczy podczas kolejnych turniejów mistrzowskich. Najdłuższy średni dystans pokonały zespoły podczas MŚ-2014 który wyniósł 11069,00 m. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od pokonanego dystansu w innych turniejach: ME-2008 – 9778,0 m, MŚ-2010 – 9829,6 m i ME-2012 – 10162,0 m. Również istotne różnice w pokonanym dystansie wykazano pomiędzy ME-2016, w których osiągnięto długość 10983,0 m, a dystansie podczas ME-2008, ME-2012 i MŚ-2014. Wykonana praca motoryczna w ME-2012 była również istotnie dłuższa od wykazanej w ME-2008 i MŚ-2010 (tab. 24).

Tabela 24. Pokonany dystans podczas ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 – średnia przypadająca na zawodnika w meczu

Aktywność przemieszczania się	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	ME-2012 (3)	MŚ-2014 (4)	ME-2016 (5)
Średnio pokonany dystans	98,234	0,001*	9778,0 <sup>3,4,5</sup>	9829,6 <sup>3,4,5</sup>	10162,0 <sup>1,2,4,5</sup>	11069,0 <sup>1,2,3</sup>	10983,0 <sup>1,2,3</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3,4,5 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Porównanie średnio pokonanego dystansu z uwzględnieniem intensywności przemieszczania się, wykazało istotne różnice, które wystąpiły pomiędzy MŚ-2010 a MŚ-2014. Przy niskiej intensywności, istotnie dłuższy dystans, który wyniósł 6546,3 m przy  $p < 0,001$ , pokonali gracze w MŚ-2014. W MŚ-2010 średni dystans o tej intensywności wyniósł 5826,7 m. Także pokonany dystans w MŚ-2014 o średniej intensywności, który osiągnął wymiar 1811,7 m, był istotnie dłuższy przy  $p < 0,001$  w stosunku do uczestników MŚ-2010, który w ich przypadku stanowił 1531,5 m. Taka sama sytuacja wystąpiła przy długości pokonanego dystansu o intensywności wysokiej. Przy  $p < 0,001$  przebyty dystans w MŚ-2014 wyniósł 2817,6 m, podczas gdy w MŚ-2010 stanowił 2472,0 m. Tylko dystans pokonany w tempie sprinterskim przez graczy uczestniczącym w MŚ-2010 był dłuższy niż w MŚ-2014. Przy  $p < 0,001$  jego długość wyniosła odpowiednio 118,0 m podczas MŚ-2010 i 37,3 m w MŚ-2014. Fakt znacznych różnic w długości pokonanego dystansu w tempie sprinterskim pomiędzy turniejami wynikał z przyjętych kryteriów co do tempa sprinterskiego, co wyjaśniono w części metodologicznej pracy (tab. 25).

Tabela 25. Pokonany dystans w poszczególnych zakresach intensywności podczas MŚ-2010 i MŚ-2014 – średnia długość przypadająca na gracza w meczu

Aktywność przemieszczania się	MŚ - 2010 $\bar{x} \pm SD$	MŚ - 2014 $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p
Średnio pokonany dystans	9829,6±881,6	11068,6±1247,5	12,977	0,001*
Średnio pokonany dystans - niska intensywność	5826,7±503,9	6546,3±718,4	13,120	0,001*
Średnio pokonany dystans - średnia intensywność	1531,5±165,4	1811,7±1244,6	3,572	0,001*
Średnio pokonany dystans - wysoka intensywność	2472,0±358,0	2817,6±410,7	19,148	0,001*
Średnio pokonany dystans - sprint	118,0±23,4	37,3±6,6	52,298	0,001*

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.6. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przeegrany)

W ME-2008 pokonany dystans przy  $p=0,010$  był istotnie krótszy dla zespołów przegrywających spotkania i wyniósł 9699,20 m, przy 9858,70 m w przypadku zespołów wygrywających bezpośrednio spotkania. Również w pozostałych turniejach dłuższy dystans pokonali gracze zespołów wygrywających. W ME-2016 różnica miała charakter istotny i przy  $p=0,004$  dystans przebyty przez graczy zespołów zwyciężskich wyniósł 11066,45 m, natomiast u zawodników przegrywających 10825,68 m (tab. 26).

Tabela 26. Długość pokonanego dystansu przez graczy zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednio mecze w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Poszczególne turnieje	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przeegrani $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p	
Pokonany dystans	ME-2008	9858,70±489,22	9699,20±445,76	2,606	0,010*
	MŚ-2010	9809,80±398,65	9757,60±407,43	0,418	0,678
	ME-2012	9987,53±245,32	9976,95±406,21	0,154	0,877
	MŚ-2014	10972,23±1078,56	10850,81±1197,87	0,766	0,444
	ME-2016	11066,45±606,67	10825,68±412,87	2,861	0,004*

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Analiza pokonanego dystansu o różnym zakresie intensywności przemieszczania się graczy w MŚ-2010 nie wykazała istotnych różnic pomiędzy graczami zespołów wygrywających i przegrywających w bezpośrednich spotkaniach. Podobne zależności odnotowano w MŚ-2014, za wyjątkiem średniej intensywności, kiedy to dłuższy średni dystans pokonali gracze przegrywający mecze i który wyniósł 1945,72 m. Przy  $p=0,043$  była to wielkość istotnie wyższa niż zaobserwowana u graczy zespołów wygrywających, u których osiągnęła wymiar 1682,90 m (tab. 27).

Tabela 27. Długość pokonanego dystansu przez graczy zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednio mecze w MŚ-2010 i MŚ-2014 z uwzględnieniem zakresów intensywności

Intensywność przemieszczania się	Wygrani $\bar{x} \pm SD$	Przeegrani $\bar{x} \pm SD$	Wartość t	Wartość p	
MŚ-2010	Mała intensywność	5828,2±453,0	5758,8±486,8	1,011	0,313
	Średnia intensywność	1527,7±173,42	1533,48±174,97	0,227	0,820
	Wysoka intensywność	2456,06±352,23	2464,66±354,16	0,166	0,867
	Sprint	119,55±19,67	117,74±25,52	0,544	0,586
MŚ-2014	Mała intensywność	6487,30±581,23	6390,17±615,96	1,162	0,244
	Średnia intensywność	1682,90±229,18	1945,72±398,23	1,970	0,043*
	Wysoka intensywność	2797,73±374,69	2783,70±432,12	0,248	0,803
Sprint	36,91±5,76	36,88±6,81	0,038	0,958	

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.1.7. Sprawnie wykonywane działania ofensywne i defensywne mające największy wpływ na efektywność gry

Przy poszukiwaniu działań, których sprawne wykonywanie w największym stopniu decydują o efektywności gry zespołów podczas turniejów mistrzowskich, badaniom poddano działania o charakterze ofensywnym i defensywnym. Spośród siedmiu działań w modelu funkcji dyskryminacyjnej znalazły się cztery: aktywność pojedynków o piłkę podaną górą, aktywność wybić piłki, aktywność gry wślizgiem i aktywność podań crossowych.

Najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna osiągnęła przy aktywności gry wślizgiem, gdzie przy  $p < 0,001$  najwyższy wymiar wystąpił w przypadku zespołów uczestniczących w MŚ-2014 – 0,358. Niższe wartości stwierdzono wśród drużyn ME-2012, z wartością funkcji klasyfikacyjnej na poziomie 0,301 i ME-2016, gdzie wartość funkcji wyniosła 0,281.

Zaobserwowano również duże znaczenie podań crossowych, które najwyższy wymiar wyrażony wielkością funkcji klasyfikacyjnej osiągnęły podczas ME-2012, gdzie jej wartość wyniosła 0,290. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p = 0,003$  w stosunku do uzyskanej w ME-2016 – 0,237. Średnia wartość tego czynnika w MŚ-2014 określono na 0,274.

Największe znaczenie aktywności gry w powietrzu zaobserwowano podczas ME-2016. Wartość funkcji klasyfikacyjnej przy  $p < 0,001$  wyniosła 0,292 i była istotnie wyższa od osiągniętej w MŚ-2014 i w ME-2012, które odpowiednio stanowiły: 0,137 i 0,129.

W modelu funkcji dyskryminacyjnej znalazła się również aktywność wybić piłki, która najwyższą wartość funkcji klasyfikacyjnej osiągnęła w ME-2012 – 0,204 i MŚ-2014 – 0,191. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od osiągniętej przez zespoły w ME-2016 – 0,104 (tab. 28).

Tabela 28. Aktywność działań ofensywnych i defensywnych, które miały największy wpływ na efektywność gry podczas ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działań	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,528; F=7,628			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Aktywność pojedynków w powietrzu	0,562	76,987	0,001*	0,129	0,137	0,292
Aktywność wybić piłki	0,582	12,231	0,001*	0,204	0,191	0,104
Aktywność gry wślizgiem	0,521	10,768	0,001*	0,301	0,358	0,281
Aktywność podań crossowych	0,510	5,786	0,003*	0,290	0,274	0,237
	Stała			10,230	13,110	12,865

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

## 3.2. Analiza sprawności działania graczy z uwzględnieniem ich pozycji zajmowanej na boisku

### 3.2.1. Analiza sprawności uderzeń piłki (strzałów) do bramki

#### 3.2.1.1. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych

Analiza sprawności strzałów, jakie wykonali boczni obrońcy w czterech kolejnych turniejach mistrzowskich, wskazała na wystąpienie istotnych różnic we wszystkich badanych parametrach.

Aktywność była najwyższa wśród graczy uczestniczących w MŚ-2010 i wyniosła średnio 2,69 strzałów w meczu. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od wyliczonej graczom w ME-2012, gdzie stanowiła 2,00 i w ME-2016, ze średnią 1,44 na mecz. Drugą wielkość wyliczono bocznym obrońcom w MŚ-2014, w których średnia wyniosła 2,42 strzałów w meczu. Była ona istotnie wyższa od wykazanej w ME-2012 i ME-2016.

Przy skuteczności strzałów, istotnie najwyższe średnie przy  $p < 0,001$  osiągnięto w MŚ-2010 – 0,14. Była to wielkość istotnie wyższa od wyliczonej uczestnikom ME-2012, u których osiągnęła 0,10 i w ME-2016, ze średnią na poziomie 0,04. Również średnia skuteczność uczestniczących w MŚ-2014, która wyniosła 0,13, była istotnie wyższa od uzyskanej w ME-2016.

Niezawodność to zbliżone wielkości wykazane w MŚ-2010 – 5,20%, ME-2012 – 5,00% i MŚ-2014 – 5,37%. Były one istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od średniej niezawodności wyliczonej podczas ME-2016, w których stanowiła 2,77%.

Aktywność strzałów skierowanych w światło bramki była najwyższa wśród bocznych obrońców występujących w MŚ-2010, w których osiągnęła wymiar 0,72. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p = 0,007$  od wykazanych w pozostałych turniejach: 0,56 w MŚ-2014, 0,45 w ME-2012 i 0,31 w ME-2016. Średnia aktywność strzałów skierowanych w światło bramki w ME-2016 była istotnie niższa od średnich w ME-2012 i w MŚ-2014.

Niezawodność wśród bocznych obrońców była istotnie najwyższa przy  $p = 0,018$  w MŚ-2010 i wyniosła 26,77%, natomiast 23,14% w MŚ-2014, 22,50% w ME-2012 i 21,53% w ME-2016 (tab. 29).

Tabela 29. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	10,561	0,001*	2,69 <sup>2,4</sup>	2,00 <sup>1,3,4</sup>	2,42 <sup>2,4</sup>	1,44 <sup>1,2,3</sup>
Skuteczność strzałów	12,356	0,001*	0,14 <sup>2,4</sup>	0,10 <sup>1,4</sup>	0,13 <sup>4</sup>	0,04 <sup>1,2,3</sup>
Niezawodność strzałów	8,841	0,001*	5,20 <sup>4</sup>	5,00 <sup>4</sup>	5,37 <sup>4</sup>	2,77 <sup>1,2,3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	3,078	0,007*	0,72 <sup>1,2,3,4</sup>	0,45 <sup>1,4</sup>	0,56 <sup>1,4</sup>	0,31 <sup>1,2,3</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	2,879	0,018*	26,77 <sup>2,3,4</sup>	22,50 <sup>1</sup>	23,14 <sup>1</sup>	21,53 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Sprawność strzałów środkowych obrońców wykazała istotne różnice w aktywności, skuteczności i niezawodności wykonania pomiędzy poszczególnymi turniejami.

Najwyższą aktywnością wyróżnili się środkowi obrońcy w ME-2016, w których średnia na mecz wyniosła 2,46. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p=0,008$  od średnich w pozostałych turniejach. Także wysoką wartość odnotowano w ME-2012, gdzie osiągnęła 2,19, co było wynikiem istotnie wyższym od wykazanego w MŚ-2010 – 1,72 i zbliżona do średniej z MŚ-2014 – 1,97.

Istotnie wyższą skuteczność strzałów przy  $p=0,027$  wykazano w ME-2016 – 0,21 i w MŚ-2010 – 0,20, w stosunku do odnotowanej w ME-2012, która osiągnęła poziom 0,14 i w ME-2012, w których wyniosła 0,13.

Niezawodność strzałów, to zbliżone średnie w MŚ-2010 – 8,13% i w ME-2016 – 8,53%. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p<0,001$  od wykazanych w ME-2012, w których średnia wyniosła 5,93%, a istotnie niższe od określonej w MŚ-2014, ze średnią 10,15%.

Aktywność strzałów skierowanych w światło bramki przez środkowych obrońców osiągnęła bardzo zbliżone wartości pomiędzy turniejami. Najwyższą niezawodność wykazano w MŚ-2010, w których średnia wyniosła 31,98%, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p=0,047$  od określonej podczas ME-2012 – 26,48%. Współczynniki niezawodności w MŚ-2014 i w ME-2016 wyniosły odpowiednio: 29,44% i 28,05% (tab. 30).

Tabela 30. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	4,236	0,008*	1,72 <sup>2,4</sup>	2,19 <sup>1,4</sup>	1,97 <sup>4</sup>	2,46 <sup>1,2,3</sup>
Skuteczność strzałów	3,768	0,027*	0,14 <sup>3,4</sup>	0,13 <sup>3,4</sup>	0,20 <sup>1,2</sup>	0,21 <sup>1,2</sup>
Niezawodność strzałów	6,238	0,001*	8,13 <sup>2,3</sup>	5,93 <sup>1,3,4</sup>	10,15 <sup>1,2,4</sup>	8,53 <sup>2,3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	1,987	0,128	0,55	0,58	0,58	0,69
Niezawodność strzałów w światło bramki	3,187	0,047*	31,98 <sup>2</sup>	26,48 <sup>1</sup>	29,44	28,05

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Aktywność strzałów to zbliżone średnie, jakie osiągnęli defensywni pomocnicy w ME-2016 – 3,56, MŚ-2014 – 3,30 i ME-2012 – 3,23. Były to wartości istotnie wyższe przy  $p<0,001$  od uzyskanej w MŚ-2010, która wyniosła 1,63.

W skuteczności strzałów wystąpiły istotne różnice w średnich wartościach pomiędzy poszczególnymi turniejami. Najwyższą wykazano w ME-2016 – 0,29. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od uzyskanej w ME-2010 – 0,07 i w MŚ-2014 – 0,13. W ME-2012 skuteczność strzałów osiągnęła poziom 0,23 i była istotnie wyższa od wyliczonej w MŚ-2010 i MŚ-2014.

Niezawodność w przypadku defensywnych pomocników okazała się istotnie różna pomiędzy turniejami. Najwyższą wykazano w ME-2016, ze średnią na poziomie 8,15% i w ME-2012, gdzie osiągnęła wymiar 7,12%. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p<0,001$  od wykazanych podczas MŚ-2010 – 4,29% i w MŚ-2014 – 3,93%.



Najniższą aktywność strzałów skierowanych w światło bramki stwierdzono wśród graczy w MŚ-2010, u których wyniosła 0,44. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od uzyskanej podczas ME-2012 – 0,97, MŚ-2014 – 0,89 i ME-2016 – 1,02. Najwyższą wartość wskaźnik niezawodności osiągnął w ME-2012, w których wyniósł 30,03%, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p = 0,042$  od wyliczonych podczas MŚ-2010 – 26,99% i podczas MŚ-2014 – 26,97%. W ME-2016 odnotowano średnią niezawodność na poziomie 28,65% (tab. 31).

Tabela 31. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	6,762	0,001*	1,63 <sup>2,3,4</sup>	3,23 <sup>1</sup>	3,30 <sup>1</sup>	3,56 <sup>1</sup>
Skuteczność strzałów	8,325	0,001*	0,07 <sup>2,3,4</sup>	0,23 <sup>1,3</sup>	0,13 <sup>1,2,4</sup>	0,29 <sup>1,3</sup>
Niezawodność strzałów	5,875	0,001*	4,29 <sup>2,4</sup>	7,12 <sup>1,3</sup>	3,93 <sup>2,4</sup>	8,15 <sup>1,3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	5,238	0,001*	0,44 <sup>2,3,4</sup>	0,97 <sup>1</sup>	0,89 <sup>1</sup>	1,02 <sup>1</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	3,398	0,042*	26,99 <sup>2</sup>	30,03 <sup>1,3</sup>	26,97 <sup>2</sup>	28,65

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród ofensywnych pomocników nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy turniejami w aktywności strzałów. Najwyższą średnią uzyskano podczas ME-2012 – 4,37, natomiast najniższą w MŚ-2010 – 3,58.

Istotne różnice wykazano pomiędzy poszczególnymi turniejami w skuteczności strzałów. Najwyższą wyliczono w MŚ-2014 – 0,49, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od pozostałych: 0,29 w ME-2016, 0,28 w MŚ-2010 i 0,19 w ME-2012. Istotne różnice wystąpiły również pomiędzy ME-2016 a MŚ-2010 i ME-2012. Przy niezawodności najwyższą średnią stwierdzono w MŚ-2014, w których wyniosła 11,92% i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od uzyskanych w pozostałych turniejach. Najniższą wartość wskaźnik niezawodności osiągnął w ME-2012 – 4,37%, co było wielkością istotnie niższą od wykazanej podczas MŚ-2010 – 7,82% i ME-2016 – 7,82%.

Poziom aktywności strzałów skierowanych w światło bramki to zbliżone wartości we wszystkich analizowanych turniejach. Najwyższe wystąpiły w MŚ-2014, natomiast najniższe w ME-2016, odpowiednio: 1,71 i 1,27. Niezawodność strzałów skierowanych w światło bramki była najwyższa w MŚ-2010 - 43,58%. Była on istotnie wyższa od uzyskanych w MŚ-2014 - 36,01% i w ME-2016 – 34,23%. W przypadku ME-2012 średnia wyniosła 30,31% (tab. 32).

Najwyższa aktywność strzałów, ze średnią 9,22, wystąpiła wśród graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2014. Okazała się ona istotnie wyższa przy  $p = 0,039$  od uzyskanych w pozostałych turniejach. W MŚ-2014 średnia wyniosła 8,02, w MŚ-2010 stanowiła 7,55, natomiast w ME-2012 to 7,00 strzałów w meczu.

Przy skuteczności strzałów wystąpiła istotna różnica przy  $p = 0,048$  pomiędzy średnią w MŚ-2014 – 0,54 a uzyskaną podczas MŚ-2014 – 0,84. Niezawodność to najwyższa średnia określona w MŚ-2014, która wyniosła 10,47% i która przy  $p = 0,034$  była istotnie wyższa od wyliczonych w MŚ-2010 – 8,74%, w ME-2012 – 8,35% i w ME-2012 – 7,71%.

Przy aktywności strzałów skierowanych w światło bramki wystąpiła istotna różnica przy  $p=0,049$  pomiędzy średnią uzyskaną podczas ME-2016 – 2,17, a pozostałymi: MŚ-2010 – 3,02, MŚ-2014 – 3,00 i ME-2012 – 2,97. Niezawodność strzałów wykonanych w światło bramki to wartość istotnie niższa przy  $p=0,020$  uzyskana w ME-2012, w których średnia wyniosła 32,21% i w ME-2016, gdzie była na poziomie 31,00%, w stosunku do uczestników MŚ-2014 – 37,41% i w MŚ-2010 – 40,00% (tab. 33).

Tabela 32. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	1,238	0,129	3,58	4,35	4,11	3,71
Skuteczność strzałów	7,563	0,001*	0,28 <sup>2,3</sup>	0,19 <sup>1,3,4</sup>	0,49 <sup>1,2,4</sup>	0,29 <sup>2,3</sup>
Niezawodność strzałów	5,562	0,001*	7,82 <sup>2,3</sup>	4,37 <sup>1,3,4</sup>	11,92 <sup>1,2,4</sup>	7,82 <sup>2,3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	1,183	0,187	1,56	1,71	1,48	1,27
Niezawodność strzałów w światło bramki	3,478	0,032*	43,58 <sup>3,4</sup>	39,31 <sup>4</sup>	36,01 <sup>1</sup>	34,23 <sup>1,4</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Tabela 33. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	3,532	0,039*	7,55 <sup>2</sup>	9,22 <sup>1,3,4</sup>	8,02 <sup>2</sup>	7,00 <sup>2</sup>
Skuteczność strzałów	3,303	0,048*	0,66	0,77	0,84 <sup>4</sup>	0,54 <sup>3</sup>
Niezawodność strzałów	3,598	0,034*	8,74 <sup>3</sup>	8,35 <sup>3</sup>	10,47 <sup>1,2,4</sup>	7,71 <sup>3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	3,278	0,049*	3,02 <sup>4</sup>	2,97 <sup>4</sup>	3,00 <sup>4</sup>	2,17 <sup>1,2,3</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	4,329	0,020*	40,00 <sup>2,4</sup>	32,21 <sup>1,3</sup>	37,41 <sup>2,4</sup>	31,00 <sup>1,3</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Przy aktywności strzałów najwyższą średnią wykazali się napastnicy uczestniczący w MŚ-2010, w których średnia wyniosła 11,38 i była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od średnich z pozostałych turniejów: 7,39 w ME-2012, 6,26 w ME-2016 i 5,80 w MŚ-2014.

Skuteczność strzałów nie wykazała istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi turniejami. Najwyższą – wynoszącą 1,03 – zaobserwowano podczas MŚ-2010 i ME-2012, natomiast najniższą w ME-2016 – 0,71.

Pomimo wysokich wartości średniej aktywności i skuteczności, niezawodność w MŚ-2010 wyniosła 9,01% i była istotnie niższa od wyliczonych w pozostałych turniejach. Najwyższą osiągnięto podczas MŚ-2014 – 15,68%, co było wartością istotnie wyższą nie tylko od średniej z MŚ-2010, ale również od ME-2016 – 11,34%. Średnia niezawodność określona w ME-2012, a wynosząca 13,94%, miała znamiona istotnie wyższej od określonej podczas MŚ-2010 i ME-2016.

Przy aktywności strzałów skierowanych w światło bramki, istotnie najwyższą średnią przy  $p=0,012$ , zaobserwowano wśród uczestniczących w MŚ-2010, a która wyniosła 4,38. W przypadku pozostałych turniejów aktywność strzałów skierowanych w światło bramki była na zbliżonym poziomie osiągając: 2,81 w ME-2012, 2,31 w MŚ-2014 i 2,34 w ME-2016. Niezawodność w poszczególnych turniejach była na zbliżona i średnio wyniosła od 39,83% w MŚ-2014 do 37,38% w ME-2012 (tab. 34).

Tabela 34. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność strzałów	5,238	0,001*	11,33 <sup>2,3,4</sup>	7,39 <sup>1,3</sup>	5,80 <sup>1,2</sup>	6,26 <sup>1</sup>
Skuteczność strzałów	1,353	0,119	1,03	1,03	0,91	0,71
Niezawodność strzałów	4,986	0,001*	9,01 <sup>2,3,4</sup>	13,94 <sup>1,4</sup>	15,68 <sup>1,4</sup>	11,34 <sup>1,2,3</sup>
Aktywność strzałów w światło bramki	3,729	0,012*	4,38 <sup>2,3,4</sup>	2,81 <sup>1</sup>	2,31 <sup>1</sup>	2,34 <sup>1</sup>
Niezawodność strzałów w światło bramki	1,065	0,276	38,66	38,02	39,83	37,38

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

### 3.2.1.2. Analiza sprawności uderzeń piłki do bramki z uwzględnieniem miejsca ich wykonania przez graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku

Aktywność strzałów do bramki wykonanych z pola karnego w przypadku bocznych obrońców była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  w ME-2012 – 1,13 niż w ME-2016 – 0,52. Również istotna różnica wystąpiła w skuteczności strzałów uderzanych z pola karnego, przy  $p<0,001$ . Gracze w ME-2012 wykonali średnio w meczu 0,06 strzałów skutecznych, a 0,02 w ME-2016. Niezawodność wykazała istotną różnicę pomiędzy ME-2012 a ME-2016, w których średnie wyniosły odpowiednio: 5,31% i 3,84%.

Istotnych różnic pomiędzy turniejami nie określono w strzałach spoza pola karnego. Boczni obrońcy w ME-2012 wykonali ich istotnie mniej, bo średnio 0,87 w meczu, w stosunku do strzałów z pola karnego. W ME-2016 więcej strzałów wykonano spoza niż z pola karnego, bo średnio 0,94 w meczu. Również skuteczność strzałów spoza pola karnego nie wykazała istotnych różnic pomiędzy turniejami. W przypadku współczynnika niezawodności istotnie wyższą jego wartość przy  $p=0,038$  osiągnięto w ME-2012 niż w ME-2016, gdzie odpowiednio stanowiły: 3,41% i 2,12%. Istotnie wyższą niezawodność wykazano w strzałach wykonanych z pola karnego niż spoza pola karnego. Taka zależność dotyczyła obu analizowanych turniejów.

Również istotna różnica wystąpiła pomiędzy analizowanymi turniejami w aktywności strzałów skierowanych w światło bramki, a wykonanych z pola karnego. W ME-2012 średnia wyniosła 0,39

i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od uzyskanej w ME-2016 – 0,17. Także istotna różnica przy  $p = 0,012$  wystąpiła w aktywności strzałów wykonanych spoza pola karnego. Jednak wyższą średnią wartość osiągnięto w ME-2016 i określono na 0,15, a w ME-2012 – 0,06. W ME-2016 nie odnotowano istotnej różnicy pomiędzy aktywnością strzałów wykonanych z pola karnego a spoza pola karnego. W ME-2012 taką różnicę już zaobserwowano. W przypadku niezawodności strzałów skierowanych w światło bramki, a wykonanych z pola karnego, nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami. Przy strzałach wykonanych spoza pola karnego takie różnice wystąpiły. Przy  $p < 0,001$  wyższą średnią niezawodność zaobserwowano w ME-2016 – 15,96%, w stosunku do ME-2012 – 6,89%. Wyższe współczynniki niezawodności uzyskano w strzałach wykonanych z pola karnego niż spoza pola karnego i dotyczyło to obu analizowanych turniejów.

Przy odpowiednio:  $p = 0,028$  i  $p = 0,008$  wyższą aktywność strzałów niecelnych i zablokowanych wykonanych z pola karnego stwierdzono wśród bocznych obrońców w ME-2012 niż to miało miejsce w ME-2016. Przy strzałach wykonanych spoza pola karnego różnic o charakterze istotnym nie wykazano (tab. 35).

Tabela 35. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	4,346	0,001*	1,13±0,23	0,52±0,21
Skuteczność strzałów z pola karnego	5,231	0,001*	0,06±0,01	0,02±0,01
Niezawodność strzałów z pola karnego	3,128	0,047*	5,31±2,12	3,84±1,89
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,998	0,001*	0,39±0,12	0,17±0,11
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	0,932	0,289	34,51±12,87	32,69±7,87
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	2,787	0,028*	0,45±0,13	0,23±0,10
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	3,659	0,008*	0,29±0,11	0,12±0,06
Aktywność strzałów spoza pola karnego	0,534	0,436	0,87±0,32	0,94±0,31
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	1,678	0,078	0,03±0,01	0,02±0,01
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	2,597	0,038*	3,41±0,89	2,12±0,76
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	3,543	0,012*	0,06±0,02	0,15±0,02
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	5,238	0,001*	6,89±1,7	15,96±3,21
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	0,967	0,138	0,35±0,12	0,48±0,14
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	1,106	0,102	0,45±0,16	0,31±0,11

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Tylko w aktywności strzałów wykonanych przez środkowych obrońców zarówno z pola karnego jak i spoza pola karnego, wystąpiły istotne różnice pomiędzy analizowanymi turniejami. W przypadku strzałów z pola karnego istotnie wyższą średnią przy  $p=0,028$  wykazano wśród graczy w ME-2016 – 1,87 niż wśród uczestniczących w ME-2012. Odwrotną sytuację zaobserwowano w strzałach wykonanych spoza pola karnego, gdzie wyższą średnią aktywność stwierdzono w ME-2012 niż w ME-2016, które wyniosły odpowiednio: 0,84, i 0,58. W skuteczności i niezawodności nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy turniejami w strzałach z pola karnego jak również spoza tego pola.

Istotnych różnic nie wykazano w aktywności strzałów skierowanych w światło bramki. Dotyczyło to zarówno strzałów oddanych z pola karnego, jak również spoza niego. Już jednak niezawodność wykazała znamiona różnic istotnych przy  $p=0,039$  pomiędzy ME-2012 – 35,56%, a ME-2016 – 28,88% w strzałach wykonanych z pola karnego, jak również przy  $p<0,001$  w strzałach spoza pola karnego, gdzie średnie wyniosły odpowiednio: 22,41% w ME-2016 i 11,90% w ME-2012.

Istotnie wyższą aktywnością strzałów niecelnych z pola karnego wykazali się gracze w ME-2016 – 1,15, w stosunku do ME-2012 – 0,58. Istotna różnica wystąpiła przy  $p=0,012$ . W strzałach spoza pola karnego wyższe średnie zaobserwowano w ME-2012 – 0,61, w stosunku do ME-2016 – 0,31. Istotna różnica wystąpiła przy  $p<0,001$  (tab. 36).

Tabela 36. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	3,438	0,028*	1,35±0,32	1,87±0,67
Skuteczność strzałów z pola karnego	0,987	0,138	0,13±0,07	0,19±0,09
Niezawodność strzałów z pola karnego	0,730	0,453	9,62±1,21	10,16±2,09
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	0,452	0,763	0,48±0,12	0,54±0,10
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,128	0,039*	35,56±6,32	28,88±4,89
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	4,121	0,012*	0,68±0,12	1,15±0,38
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	0,000	1,000	0,19±0,09	0,19±0,07
Aktywność strzałów spoza pola karnego	3,130	0,047*	0,84±0,21	0,58±0,11
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	0,000	1,000	0,00±0,00	0,02±0,01
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	0,000	1,000	0,00±0,00	3,45±0,98
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	0,987	0,238	0,10±0,03	0,13±0,04
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	5,234	0,001*	11,90±2,78	22,41±4,12
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	4,987	0,001*	0,61±0,11	0,31±0,10
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	0,000	1,000	0,13±0,04	0,13±0,06

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Gracze występujący na pozycji defensywnych pomocników wykazali się wyższą aktywnością strzałów wykonanych spoza pola karnego niż z pola karnego. Aktywność strzałów była na zbliżonym poziomie w obu analizowanych turniejach, odpowiednio: 2,37 w ME-2016 i 2,35 w ME-2012. Przy

aktywności strzałów wykonanych z pola karnego, istotnie wyższą przy  $p=0,042$  aktywność strzałów wykazano w ME-2016, gdzie średnia na mecz wyniosła 1,19, a 0,87 w ME-2012. Skuteczność strzałów wykonanych zarówno z pola karnego jak i spoza pola karnego była w obu analizowanym turniejach na zbliżonym poziomie. Niezawodność to blisko dwukrotnie wyższe średnie w strzałach wykonanych z pola karnego w stosunku do strzałów spoza pola karnego. W przypadku tych ostatnich wystąpiła istotna różnica w wielkości wskaźnika niezawodności, który przy  $p=0,038$  był wyższy w ME-2016 – 7,17% niż w ME-2012 – 5,53%.

W aktywności strzałów skierowanych w światło bramki, a uderzanych z pola karnego, wystąpiła istotna różnica przy  $p=0,048$  pomiędzy ME-2016 a ME-2012, w których średnie wyniosły: 0,46 i 0,38. W strzałach wykonanych spoza pola karnego średnia aktywność w obu analizowanych turniejach była wyższa od strzałów wykonanych z pola karnego, nie wykazując znamion różnic istotnych.

Porównywalnie jak przy strzałach ogółem, również przy strzałach wykonanych w światło bramki, niezawodność osiągnęła blisko dwukrotnie wyższy wymiar w przypadku strzałów z pola karnego. Wystąpiła istotna różnica w średnich wartościach wskaźników, gdzie przy  $p=0,032$  wyższe zaobserwowano w ME-2012 – 43,68%, niż w ME-2016 – 38,65%.

Aktywność strzałów niecelnych i zablokowanych była istotnie wyższa przy  $p=0,032$  i  $p<0,001$  pomiędzy ME-2016, w których wyniosły: 0,48 strzały niecelne i 0,25 strzały zablokowane a ME-2012, w których stanowiły: 0,35 strzały niecelne i 0,13 strzały zablokowane. W strzałach oddawanych spoza pola karnego istotnie wyższą aktywność przy  $p=0,006$  stwierdzono w ME-2012 – 1,68 niż w ME-2016 – 1,00. W strzałach zablokowanych wystąpiła odwrotna sytuacja. Istotnie wyższą średnią przy  $p<0,001$  wykazano w ME-2016 – 0,83, natomiast w ME-2010 osiągnęła poziom 0,10 (tab. 37).

Tabela 37. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	3,463	0,042*	0,87±0,32	1,19±0,41
Skuteczność strzałów z pola karnego	0,978	0,235	0,10±0,04	0,12±0,03
Niezawodność strzałów z pola karnego	1,147	0,187	11,49±2,32	10,08±2,09
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,343	0,048*	0,38±0,12	0,46±0,27
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,521	0,039*	43,68±5,78	38,65±7,32
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	3,673	0,032*	0,35±0,11	0,48±0,12
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	5,219	0,001*	0,13±0,09	0,25±0,08
Aktywność strzałów spoza pola karnego	0,265	0,876	2,35±0,67	2,37±0,79
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	0,874	0,378	0,13±0,03	0,17±0,07
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	3,534	0,038*	5,53±1,43	7,17±2,32
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	0,762	0,563	0,58±0,21	0,54±0,12
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	0,321	0,076	24,68±3,89	22,78±2,16
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	3,657	0,006*	1,68±0,23	1,00±0,17
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	5,238	0,001*	0,10±0,04	0,83±0,014

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Również aktywność strzałów wykonanych przez ofensywnych pomocników spoza pola karnego, podobnie jak w przypadku pomocników o zadaniach defensywnych, była wyższa niż wykonywanych z pola karnego. Spoza pola karnego wyższą aktywność strzałów stwierdzono w ME-2012 – 3,10. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p=0,008$  od określonej w ME-2016 – 2,13. W strzałach wykonanych z pola karnego odnotowano średnią aktywność w ME-2016 – 1,48, która przy  $p=0,047$  była wyższa od uzyskanej w ME-2012 – 1,26. Również przy strzałach skutecznych i przy niezawodności strzałów z pola karnego wyższe wartości wykazano w ME-2016 w porównaniu do ME-2012. W przypadku skuteczności, przy  $p=0,030$  średnia wyniosła 0,25, natomiast wśród graczy w ME-2012 stanowiła 0,13. Przy niezawodności średnia wyniosła 16,89% i przy  $p=0,012$  była istotnie wyższa niż w ME-2012 – 10,32%.

Wartości wskaźników skuteczności i niezawodności w strzałach do bramki wykonanych spoza pola karnego nie wykazały istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi turniejami. Były one istotnie niższe niż to miało miejsce przy strzałach z pola karnego.

Stwierdzono większą aktywność strzałów oddawanych spoza pola karnego, zwłaszcza w ME-2012. Średnia wyniosła 0,94 i była istotnie wyższa przy  $p=0,012$  niż w ME-2016 – 0,60. W strzałach wykonywanych z pola karnego ich średnie wartości w obu turniejach były podobne.

Niezawodność przy strzałach oddawanych z pola karnego była na zbliżonym poziomie, nie wykazując istotnych różnic pomiędzy turniejami. Przy strzałach spoza pola karnego wystąpiły istotne różnice. Istotnie wyższe wartości przy  $p<0,001$  wskaźnik niezawodności osiągnął w ME-2012 – 48,70% niż w ME-2016 – 31,91%.

Rozpoznano wyższą aktywność strzałów niecelnych i zablokowanych wykonanych spoza pola karnego niż z pola karnego. Przy  $p=0,049$  wyższą średnią strzałów niecelnych wykazano w ME-2012, które stanowiły 1,26, w porównaniu do 1,15 w przypadku ME-2016. Także w strzałach zablokowanych gracze uzyskali wyższą aktywność podczas ME-2012 – 0,90, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p<0,001$  niż podczas ME-2016 – 0,46.

W strzałach wykonanych z pola karnego wyższą aktywność strzałów niecelnych zaobserwowano w ME-2016, w których średnia wyniosła 0,79 i przy  $p=0,042$  była istotnie wyższa niż w ME-2012 – 0,45.

W strzałach zablokowanych wyższe średnie wystąpiły podczas ME-2012 niż w ME-2016, i wyniosły odpowiednio: 0,29 i 0,19. Istotna różnica wystąpiła przy  $p=0,029$  (tab. 38).

Pomiędzy analizowanymi turniejami, w strzałach uderzanych przez skrzydłowych, stwierdzono istotną różnicę w aktywności wykonanych z pola karnego. Średnia w ME-2012 wyniosła 4,68 i była, przy  $p<0,001$ , wyższa niż w ME-2016 – 2,98. Także skuteczność miała znamioną różnicę istotnej przy  $p<0,001$ . Średnia w ME-2012 wyniosła 0,67, natomiast w ME-2016 0,35. Przy  $p=0,036$  wystąpiła istotna różnica w wartości współczynnika niezawodności strzałów wykonanych z pola karnego pomiędzy poszczególnymi turniejami, odpowiednio: 14,23% w ME-2012 i 11,74% w ME-2016.

Przy aktywności strzałów spoza pola karnego nie wykazano istotnych różnic pomiędzy turniejami. Były one na poziomie aktywności strzałów wykonywanych z pola karnego w ME-2012 i wyniosły: 4,73 w ME-2016 i 4,55 w ME-2012. Skuteczność przy  $p=0,044$  była wyższa w ME-2016 i wyniosła 0,19, natomiast w ME-2012 – 0,10. Skuteczność miała wpływ na wartość wskaźnika niezawodności, który w ME-2012 wyniósł 2,20% i przy  $p<0,001$  był istotnie niższy niż zaobserwowany w ME-2016, gdzie jego wartość stanowiła 4,73%. Niezawodność strzałów wykonanych spoza pola karnego była istotnie niższa od strzałów uderzanych z pola karnego. Różnica dotyczyła w równym stopniu obu analizowanych turniejów.

Wyższe średnie wartości strzałów niecelnych i zablokowanych wykonanych z pola karnego osiągnęli gracze w ME-2012, których średnie wyniosły: 1,52 i 1,42, w stosunku do ME-2016, w których stanowią: 1,40 i 0,54. Istotna różnica pomiędzy średnimi wystąpiła przy  $p < 0,001$ .

W strzałach wykonanych spoza pola karnego wystąpiły istotne różnice pomiędzy turniejami. Przy  $p = 0,032$  wyższą średnią aktywność strzałów niecelnych wykazano w ME-2012 – 2,71 niż w ME-2016 – 1,77. W strzałach zablokowanych wyższą aktywność przy  $p = 0,018$  wykazano w ME-2016 – 1,17 niż w ME-2012 – 0,61 (tab. 39).

Tabela 38. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	3,687	0,047*	1,26±0,42	1,48±0,32
Skuteczność strzałów z pola karnego	3,876	0,030*	0,13±0,09	0,25±0,11
Niezawodność strzałów z pola karnego	4,012	0,012*	10,32±2,19	16,89±4,09
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	2,987	0,209	0,52±0,12	0,60±0,17
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	0,876	0,432	41,27±6,21	40,54±4,29
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	3,652	0,042*	0,45±0,11	0,79±0,21
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	3,909	0,028*	0,29±0,09	0,19±0,08
Aktywność strzałów spoza pola karnego	4,102	0,008*	3,10±1,61	2,13±1,01
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	3,293	0,178	0,06±0,02	0,04±0,02
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	3,428	0,098	1,93±0,78	1,88±0,72
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	4,009	0,012*	0,94±0,23	0,60±0,32
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	5,387	0,001*	48,70±5,32	31,91±4,32
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	3,532	0,049*	1,26±0,23	1,15±0,21
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	5,219	0,001*	0,90±0,23	0,46±0,13

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$



Tabela 39. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	6,387	0,001*	4,68±1,29	2,98±0,93
Skuteczność strzałów z pola karnego	5,387	0,001*	0,67±0,24	0,35±0,13
Niezawodność strzałów z pola karnego	3,987	0,036*	14,32±3,23	11,74±3,87
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	4,132	0,030*	1,74±0,67	1,04±0,52
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,540	0,048*	37,18±6,21	34,89±5,78
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	1,187	0,198	1,52±0,28	1,40±0,32
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	5,398	0,001*	1,42±0,46	0,54±0,36
Aktywność strzałów spoza pola karnego	0,989	0,236	4,55±2,21	4,02±1,98
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	3,459	0,044*	0,10±0,02	0,19±0,08
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	6,156	0,001*	2,20±0,78	4,73±1,28
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	0,954	0,298	1,23±0,56	1,10±0,46
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	0,328	0,876	27,03±3,23	27,36±4,87
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	4,109	0,032*	2,71±1,21	1,77±0,89
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	4,423	0,018*	0,61±0,21	1,17±0,21

\* - istotna różnica przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Wskazano na wyższą aktywność strzałów do bramki wykonanych z pola karnego przez napastników w ME-2012, w których średnia wyniosła 4,48. Była ona istotnie wyższa przy  $p=0,038$  niż to miało miejsce w ME-2016 – 3,80. Również w ME-2012 osiągnięto wyższy wskaźnik skuteczności, który wyniósł 0,90 i przy  $p=0,042$  był istotnie wyższy od zaobserwowanego podczas ME-2016 – 0,52. Także istotną różnicę pomiędzy turniejami stwierdzono w niezawodności strzałów. W ME-2012 średnia wyniosła 20,09% i przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa niż określona w ME-2016 – 13,68%.

Przy strzałach uderzanych spoza pola karnego nie wystąpiły istotne różnice w aktywności i skuteczności pomiędzy turniejami. W przypadku wskaźnika niezawodności przy  $p=0,038$  wystąpiła istotna różnica w średnich, które wyniosły odpowiednio: 4,48% w ME-2012 i 7,20% w ME-2016.

Aktywność strzałów wykonanych z pola karnego i skierowanych w światło bramki nie wykazała istotnych różnic pomiędzy turniejami. Przy niezawodności wyższą średnią stwierdzono w ME-2016, która wyniosła 45,00%. Przy  $p=0,038$  była to wielkość istotnie wyższa, niż określona w ME-2012 – 38,84%.

Aktywność strzałów spoza pola karnego była niższa niż z pola karnego. Przy  $p=0,048$  wyższą średnią określono w ME-2012, która wyniosła 1,06, przy 0,71 w ME-2016. Również współczynniki niezawodności pomiędzy turniejami wykazały istotne różnice przy  $p < 0,001$  i wyniosły: 36,55% w ME-2012 i 26,84% w ME-2016.

Przy strzałach niecelnych wystąpiła zbliżona aktywność pomiędzy turniejami w strzałach wykonanych z pola karnego. Przy strzałach spoza pola karnego stwierdzono istotną różnicę pomiędzy średnimi wartościami. Przy  $p=0,030$  wyższą stwierdzono w ME-2012 – 1,48, a 0,98 w ME-2016. Istotnie więcej strzałów zablokowanych w polu karnym przy  $p<0,001$  odnotowano w ME-2012 – 1,13 niż w ME-2016 – 0,46. Odwrotna sytuacja wystąpiła w strzałach spoza pola karnego, gdzie przy  $p<0,001$  wyższą średnią określono w ME-2016 – 0,77 w stosunku do ME-2012 – 0,35 (tab.40).

Tabela 40. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność strzałów z pola karnego	3,987	0,038*	4,48±1,78	3,80±1,09
Skuteczność strzałów z pola karnego	3,765	0,042*	0,90±0,32	0,52±0,28
Niezawodność strzałów z pola karnego	6,098	0,001*	20,09±3,21	13,68±2,78
Aktywność strzałów w światło bramki z pola karnego	0,451	0,763	1,74±0,67	1,71±0,87
Niezawodność strzałów w światło bramki z pola karnego	3,952	0,038*	38,84±4,39	45,00±4,89
Aktywność strzałów niecelnych z pola karnego	0,765	0,654	1,61±0,76	1,63±0,62
Aktywność strzałów zablokowanych z pola karnego	5,320	0,001*	1,13±0,38	0,46±0,21
Aktywność strzałów spoza pola karnego	1,092	0,109	2,90±1,09	2,64±1,21
Skuteczność strzałów spoza pola karnego	1,289	0,098	0,13±0,09	0,19±0,10
Niezawodność strzałów spoza pola karnego	5,438	0,001*	4,48±1,67	7,20±2,74
Aktywność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	3,639	0,048*	1,06±0,32	0,71±0,21
Niezawodność strzałów w światło bramki spoza pola karnego	4,987	0,001*	36,55±4,87	26,84±3,23
Aktywność strzałów niecelnych spoza pola karnego	4,018	0,030*	1,48±0,78	0,98±0,32
Aktywność strzałów zablokowanych spoza pola karnego	5,219	0,001*	0,35±0,12	0,77±0,32

\* - istotna różnica przy  $p<0,005$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

### 3.2.2. Analiza sprawności podań piłki

#### 3.2.2.1. Analiza sprawność podań piłki w aspekcie wybranych zmiennych sytuacyjnych z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku

Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców wskazała najwyższą ich aktywność podczas MŚ-2010. Średnio w meczu wykonano 53,42 podań. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p<0,001$  w stosunku do uzyskanych w pozostałych turniejach. W ME-2012 średnia podań piłki wyniosła 41,03, w ME-2016 – 40,18, natomiast w MŚ-2014 – 37,92.

Również skuteczność w MŚ-2010 osiągnęła najwyższą średnią, która wyniosła 38,38. Była ona istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej w pozostałych analizowanych turniejach. Istotna różnica wystąpiła także pomiędzy średnimi zaobserwowanymi w ME-2012 – 34,68 i w MŚ-2014 – 30,68.

Niezawodność to najwyższa wartość wskaźnika w ME-2012, który wyniósł 84,52% i był istotnie wyższy od wykazanego podczas MŚ-2014 – 80,91%, ME-2016 – 79,94% i MŚ-2010 – 71,84% (tab. 41).

Tabela 41. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	16,541	0,001*	53,42 <sup>2,3,4</sup>	41,03 <sup>1</sup>	37,92 <sup>1</sup>	40,18 <sup>1</sup>
Skuteczność podań	14,074	0,001*	38,38 <sup>2,3,4</sup>	34,68 <sup>1,3</sup>	30,68 <sup>1,2</sup>	32,12 <sup>1</sup>
Niezawodność podań	41,385	0,001*	71,84 <sup>2,3,4</sup>	84,52 <sup>1,3,4</sup>	80,91 <sup>1,2</sup>	79,94 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Podobnie jak wśród bocznych obrońców, tak również u obrońców środkowych, najwyższą aktywność podań piłki określono w MŚ-2010, w których średnia wyniosła 53,42. W pozostałych turniejach wartości były istotnie niższe przy  $p < 0,001$  i wyniosły odpowiednio: 41,03 w ME-2012, 40,18 w ME-2016 i 37,92 w MŚ-2014.

Bardzo zbliżona sytuacja wystąpiła w skuteczności podań. Również w MŚ-2010 uzyskano najwyższą średnią, która stanowiła 38,38. Była ona istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od wyliczonej w ME-2012 – 34,68, w ME-2016 – 32,12 i w MŚ-2014 – 30,68.

Pomimo najwyższej aktywności i skuteczności, niezawodność w MŚ-2010 uzyskała najniższą wartość spośród wszystkich analizowanych turniejów. Średnia wynosząca 71,84% była przy  $p < 0,001$  istotnie niższa od wykazanej podczas MŚ-2014 – 80,91% i ME-2016 – 79,94%. Średnia zaobserwowana podczas ME-2012 – 84,52% była istotnie najwyższa spośród wszystkich analizowanych turniejów (tab. 42).

Tabela 42. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	5,482	0,001*	45,80 <sup>4</sup>	44,47 <sup>4</sup>	43,16 <sup>4</sup>	50,11 <sup>1,2,3</sup>
Skuteczność podań	6,454	0,001*	35,78 <sup>4</sup>	38,05 <sup>4</sup>	37,09 <sup>4</sup>	42,91 <sup>1,2,3</sup>
Niezawodność podań	28,28	0,001*	78,12 <sup>2,3,4</sup>	85,56 <sup>1</sup>	85,93 <sup>1</sup>	85,63 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Aktywność podań wśród defensywnych pomocników nie wykazała istotnych różnic pomiędzy turniejami. Średnio miała wymiar od 53,37 w MŚ-2010 do 51,27 w MŚ-2014.

W skuteczności podań wystąpiły istotne różnice pomiędzy średnią określoną w MŚ-2010 – 40,05 a obserwowanymi: w ME-2012 – 45,87, w ME-2016 – 45,12 i w MŚ-2014 – 44,15. Istotna różnica miała miejsce przy  $p=0,050$ .

Przy niezawodności wystąpiła podobna zależność, jak w skuteczności podań. Przy najniższej uzyskanej podczas MŚ-2010 – 75,04%, istotnie wyższą określono w ME-2012 – 86,48%, MŚ-2014 – 86,11% i ME-2016 – 85,53%. Istotna różnica wystąpiła przy  $p<0,001$  (tab. 43).

Tabela 43. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	0,310	0,810	53,37	53,04	51,27	52,89
Skuteczność podań	2,198	0,050*	40,05 <sup>2,3,4</sup>	45,87 <sup>1</sup>	44,15 <sup>1</sup>	45,15 <sup>1</sup>
Niezawodność podań	48,227	0,001*	75,04 <sup>2,3,4</sup>	86,48 <sup>1</sup>	86,11 <sup>1</sup>	85,53 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Najwyższą aktywnością podań piłki ofensywni pomocnicy wykazali się w ME-2012, w których średnio wykonali 57,77 podań, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p=0,013$  niż w MŚ-2010 – 51,35, MŚ-2014 – 49,98 i ME-2016 – 47,36.

Zbliżone zależności wystąpiły także w skuteczności podań, gdzie najwyższą średnią zaobserwowano w ME-2012, a która wyniosła 50,01. Była ona istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od wykazanej podczas MŚ-2014 – 42,31, ME-2016 – 39,39 i MŚ-2010 – 37,18. Także istotne różnice określono pomiędzy średnią skutecznością uzyskaną podczas MŚ-2014 a MŚ-2010.

Najwyższą niezawodność stwierdzono w ME-2012, która wyniosła 86,56% i była istotnie wyższa od uzyskanej podczas ME-2016 – 83,17% i MŚ-2010 – 72,40%. Także wysoką wartość wskaźnik niezawodności osiągnął w MŚ-2014 – 84,65% i był istotnie wyższy od uzyskanego podczas MŚ-2010 (tab. 44).

Tabela 44. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	3,602	0,013*	51,35 <sup>2</sup>	57,77 <sup>1,3,4</sup>	49,98 <sup>2</sup>	47,36 <sup>2</sup>
Skuteczność podań	6,786	0,001*	37,18 <sup>2,3</sup>	50,01 <sup>1,3,4</sup>	42,31 <sup>1,2</sup>	39,39 <sup>2</sup>
Niezawodność podań	39,459	0,001*	72,40 <sup>2,3,4</sup>	86,56 <sup>1,4</sup>	84,65 <sup>1</sup>	83,17 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

W podaniach wykonywanych przez skrzydłowych również wystąpiły istotne różnice w aktywności podań pomiędzy analizowanymi turniejami. Najwyższą średnią uzyskano w MŚ-2010, w których wyniosła 47,37, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  w porównaniu do zaobserwowanych w pozostałych turniejach. Także wysoką wartość aktywności wykazano w ME-2012 – 39,37 i była ona większa od średnich wskazanych w ME-2016 – 35,51 i MŚ-2014 – 33,40.

Zbliżona zależność wystąpiła też w skuteczności podań pomiędzy turniejami. Najwyższą średnią uzyskali gracze w ME-2012 – 32,61. Była ona minimalnie wyższa od uzyskanej w MŚ-2010 – 32,29. Obydwie wielkości przy  $p < 0,001$  były istotnie wyższe od określonych w ME-2016 – 28,39 i MŚ-2014 – 26,74.

W przypadku niezawodności stwierdzono istotnie najwyższą średnią przy  $p < 0,001$  w ME-2012 – 82,83% w stosunku do wyliczonej podczas MŚ-2014 – 80,05%, ME-2016 – 79,92% i MŚ-2010 – 68,16%. Także istotne różnice w niezawodności wystąpiły pomiędzy MŚ-2010 a MŚ-2014 i ME-2016 (tab. 45).

Tabela 45. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	34,771	0,001*	47,37 <sup>2,3,4</sup>	39,37 <sup>1,3,4</sup>	33,40 <sup>1,2</sup>	35,51 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań	7,583	0,001*	32,29 <sup>3,4</sup>	32,61 <sup>3,4</sup>	26,74 <sup>1,2</sup>	28,39 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań	14,140	0,001*	68,16 <sup>2,3,4</sup>	82,83 <sup>1,3,4</sup>	80,05 <sup>1,2</sup>	79,92 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród napastników najwyższą aktywność określono graczom uczestniczącym w MŚ-2010 – 34,70 podań w meczu. Była to średnia istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od wyznaczonych w pozostałych turniejach. Także aktywność uzyskana w ME-2012 – 28,34 – była istotnie wyższa od określonej podczas ME-2016 – 24,85. W MŚ-2014 średnia aktywność wyniosła 26,04.

Pomiędzy średnią skutecznością, jaką wyliczono w poszczególnych turniejach, wystąpiła istotna różnica przy  $p = 0,014$  pomiędzy wartościami zaobserwowanymi w MŚ-2010 – 21,89 i ME-2012 – 21,27, a w MŚ-2014 – 19,64 i ME-2016 – 18,41.

Niezawodność osiągnęła najmniejszą wartość w MŚ-2010 i stanowiła 63,08% oraz była istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od średniej w MŚ-2014 – 75,42%, ME-2012 – 74,81% oraz w ME-2016 – 74,38% (tab. 46).

Tabela 46. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Kryteria sprawności działania	F	p	MŚ-2010 (1)	ME-2012 (2)	MŚ-2014 (3)	ME-2016 (4)
Aktywność podań	28,859	0,001*	34,70 <sup>2,3,4</sup>	28,43 <sup>1,4</sup>	26,04 <sup>1</sup>	24,85 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań	3,564	0,014*	21,89 <sup>3,4</sup>	21,27 <sup>3,4</sup>	19,64 <sup>1,2</sup>	18,41 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań	9,237	0,001*	63,08 <sup>2,3,4</sup>	74,81 <sup>1</sup>	75,42 <sup>1</sup>	74,38 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

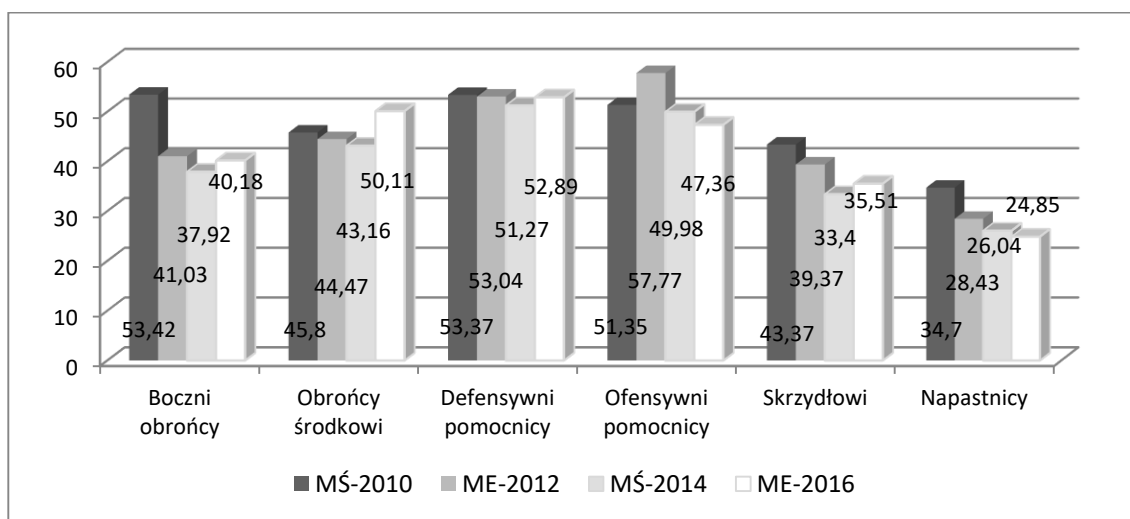
1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Analiza struktury aktywności podań piłki w poszczególnych turniejach, z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku wykazała, iż w MŚ-2010 boczni obrońcy obok defensywnych pomocników uzyskali najwyższą aktywność podań, odpowiednio 53,42 i 53,3. Również wysoką średnią podań wykazali się ofensywni pomocnicy, u których badany parametr wyniósł 51,35. Porównywalne średnie wyliczono środkowym obrońcom i skrzydłowym na: 45,80 i 43,37.

W kolejnym turnieju struktura aktywności podań zmieniła się. Najwyższą średnią aktywność odnotowano u ofensywnych pomocników, która wyniosła 57,77. Biorąc pod uwagę wszystkie analizowane turnieje, była to najwyższa wielkość określająca średnią aktywność. Wysoką średnią w ME-2012 odnotowano defensywnym pomocnikom, a która w ich przypadku wyniosła 53,04. W tym turnieju środkowi obrońcy osiągnęli wyższy współczynnik od bocznych obrońców, odpowiednio: 44,47 i 41,03.

W MŚ-2014 nastąpiło kolejne zróżnicowanie, gdyż najwyższą – wynoszącą 51,27 – średnią aktywność wykazano u defensywnych pomocników. Była ona nieznacznie wyższa od określonej u pomocników o zadaniach ofensywnych, u których średnia stanowiła 49,98. Wśród środkowych i bocznych obrońców średnia aktywność wyniosła: 43,16 i 37,92.

Tak ME-2016, jak i ME-2012 wyróżniły się najwyższą średnią wśród defensywnych pomocników i wyniosła 52,89. Niewiele niższą aktywnością wykazali się środkowi obrońcy, ze średnią 50,11. Ofensywni pomocnicy wymienili średnio 47,46 podań w meczu, a boczni obrońcy 40,18. U skrzydłowych średnia była na poziomie 35,51. We wszystkich analizowanych turniejach najniższą aktywność podań wykazywali napastnicy (ryc. 7).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

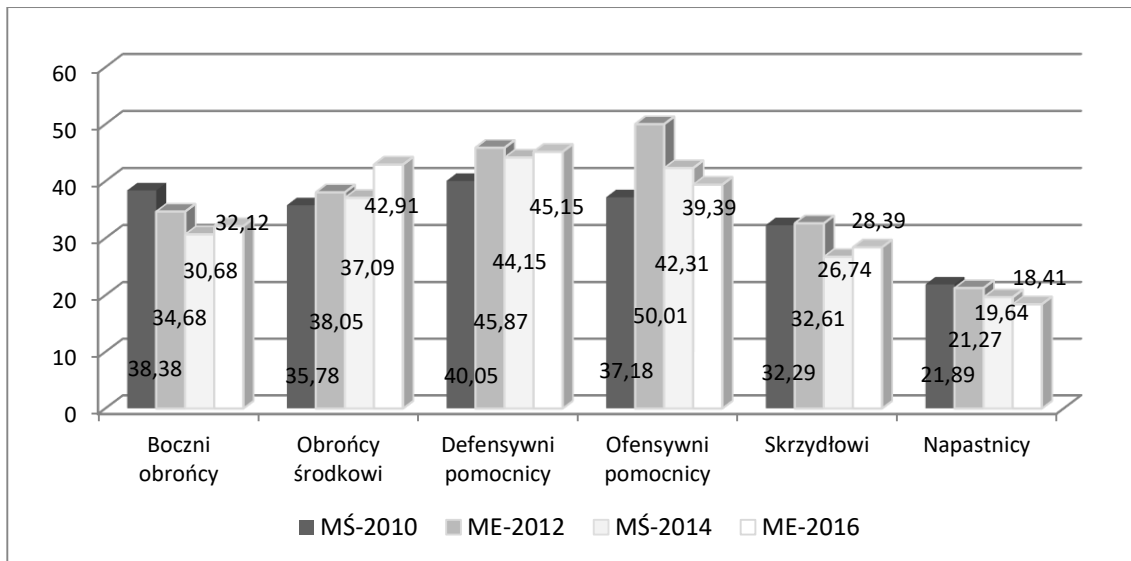
Rycina 7. Analiza struktury aktywności podań piłki w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku

Mimo najwyższych wartości aktywności podań wśród bocznych obrońców w MŚ-2010, to defensywni pomocnicy zaprezentowali najwyższą ich skuteczność, która wyniosła 40,05. Nieznacznie niższą wartość wskaźnika określono bocznym obrońcom i ofensywnym pomocnikom, odpowiednio 38,38 i 37,18. Obrońcy środkowy wykonali średnio w meczu 35,78 podań skutecznych, natomiast skrzydłowi 32,29.

W ME-2012 zdecydowanie najwyższą skuteczność określono ofensywnym pomocnikom, która wyniosła 50,01, a w przypadku pomocników defensywnych 45,87. Zdecydowanie niższą skuteczność

wykazano w grze bocznych obrońców, która była niższa od środkowych obrońców, odpowiednio: boczni – 34,68 i środkowi obrońcy – 38,05.

Kolejne turnieje, czyli MŚ-2014 i ME-2016, to zdecydowanie najwyższa skuteczność gry defensywnych pomocników: 45,15 w ME-2016 i 44,15 w MŚ-2014. Wysoką średnią odnotowano środkowym obrońcom i ofensywnym pomocnikom, zwłaszcza w ME-2016 – 42,91, a w MŚ-2014 – 42,31 i ME-2016 – 39,39. Najniższą skuteczność, jak i przy aktywności, odnotowano napastnikom, która od MŚ-2010 systematycznie zmniejszała się (ryc. 8).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

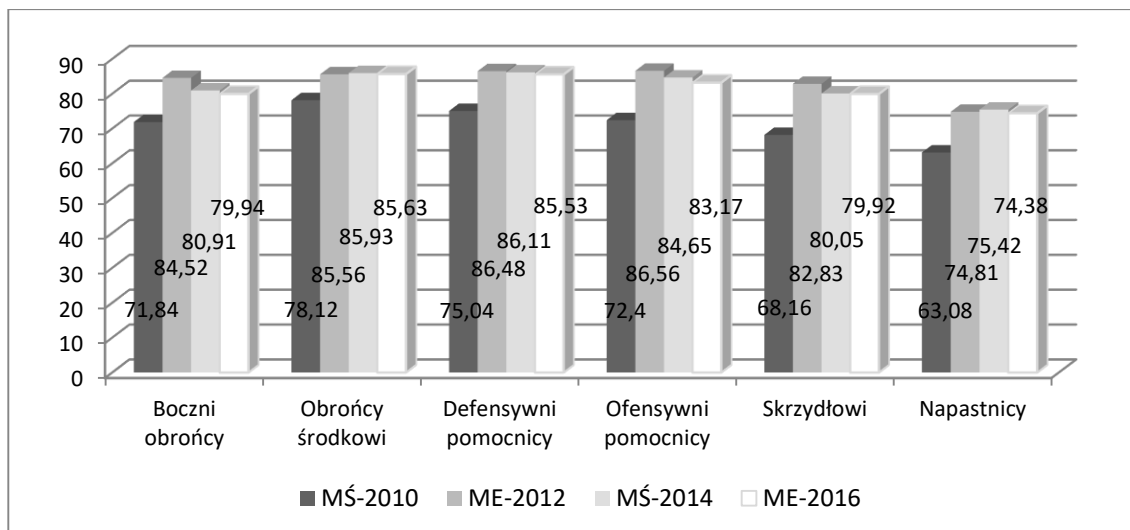
Rycina 8. Analiza struktury aktywności podań piłki w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku

Najwyższą wartość współczynnik niezawodności podań piłki w MŚ-2010 osiągnął wśród środkowych obrońców. Niewiele niższe wykazano pomocnikom defensywnym, a ofensywni pomocnicy i boczni obrońcy wartość współczynnika mieli na zbliżonym poziomie.

W ME-2012 najwyższa średnia niezawodność wystąpiła u ofensywnych pomocników. Nieznacznie niższą wykazano u defensywnych pomocników i środkowych obrońców.

W kolejnych turniejach, czyli MŚ-2014 i ME-2016, wykazano ustabilizowaną wartość współczynnika niezawodności u środkowych obrońców i defensywnych pomocników, które były nieco wyższe niż 85%. Ofensywni pomocnicy ten parametr sprawności mieli na nieznacznie niższym poziomie.

Od ME-2012 odnotowano spadek wartości wskaźnika niezawodności wśród bocznych obrońców, ofensywnych pomocników i skrzydłowych, natomiast w przypadku napastników był ustabilizowany na poziomie około 75% (ryc. 9).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 9. Analiza struktury podań skutecznych w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku

### 3.2.2.2. Analiza sprawności podań piłki w różnych strefach gry ofensywnej graczy z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez nich na boisku

Aktywność podań bocznych obrońców w strefie finalizowania ataku to istotnie wyższe ich wykonanie podczas ME-2016 i ME-2012, w których średnia wyniosła w meczu, odpowiednio: 12,01 i 11,29, w stosunku do MŚ-2014, gdzie odnotowano 6,71, co było wielkością istotnie niższą od średnich z dwóch poprzednich turniejów. Istotna różnica wystąpiła przy  $p < 0,001$ . Także skuteczność w strefie finalizowania ataku osiągnęła podobne zależności, będąc najniższą podczas MŚ-2014 – 5,26. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p < 0,001$  w stosunku do obserwowanych podczas ME-2016 – 8,55 i ME-2012 – 8,21. Najwyższą wartość wskaźnik niezawodności podań w strefie finalizowania ataku osiągnął w MŚ-2014, w których wyniósł 78,19% i był istotnie wyższy od uzyskanego podczas ME-2012 – 72,71% i ME-2016 – 71,19%.

Aktywność podań piłki wykonywanych przez bocznych obrońców w strefie kontynuowania ataku miała wymiar od 22,04 w ME-2012 do 21,08 w ME-2016, nie wykazując istotnych różnic w średnich wartościach. Zbliżona sytuacja wystąpiła w skuteczności, gdzie średnie wahały się od 18,72 w przypadku ME-2012, po 17,44 w ME-2016, również nie wykazując różnic o charakterze istotnym. Niezawodność podań w strefie kontynuowania ataku to istotnie wyższe średnie w MŚ-2014 – 85,04% i w ME-2012 – 84,98%, w stosunku do ME-2016 – 82,73%.

W strefie inicjowania ataku najwięcej podań wykonali boczni obrońcy w MŚ-2014. Średnia aktywność wyniosła 9,84 i była istotnie wyższa od wykazanej w ME-2012 – 7,81 i w ME-2016 – 7,20. Skuteczność miała najniższe wartości w ME-2016 – 6,42, co było wielkością istotnie niższą przy  $p = 0,002$  w stosunku do uzyskanych w MŚ-2014 – 7,40 i ME-2012 – 7,24. Najwyższą wartość współczynnika niezawodności podań piłki uzyskano w ME-2012 – 92,70%. Był on istotnie wyższy przy  $p < 0,001$  od określonego w ME-2016 – 89,17% oraz w MŚ-2014 – 75,20%. Także różnicę o charakterze istotnym określono pomiędzy niezawodnością w ME-2012 a MŚ-2014 (tab. 47).



Tabela 47. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

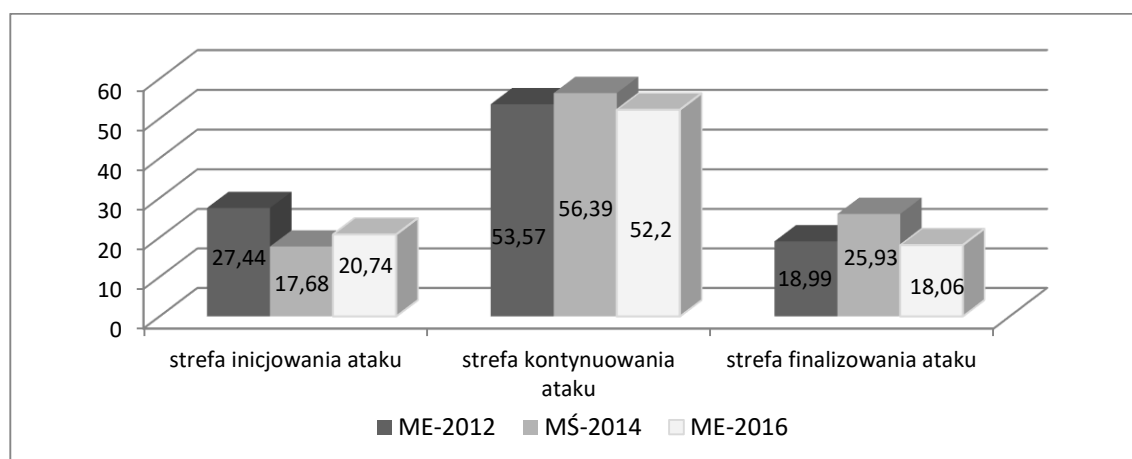
Kryteria sprawności działania w strefach	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	14,298	0,001*	11,29 <sup>2</sup>	6,71 <sup>1,3</sup>	12,01 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	7,260	0,001*	8,21 <sup>2</sup>	5,26 <sup>1,3</sup>	8,55 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie finalizowania ataku	9,981	0,001*	72,71 <sup>2</sup>	78,19 <sup>1,3</sup>	71,19 <sup>2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	0,761	0,467	22,04	21,40	21,08
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	1,527	0,217	18,73	18,20	17,44
Niezawodność podań strefie kontynuowania ataku	4,219	0,012*	84,98 <sup>3</sup>	85,04 <sup>3</sup>	82,73 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	3,939	0,001*	7,81 <sup>2</sup>	9,84 <sup>1,3</sup>	7,20 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	3,728	0,002*	7,24 <sup>3</sup>	7,40 <sup>3</sup>	6,42 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie inicjowania ataku	16,187	0,001*	92,70 <sup>2,3</sup>	75,20 <sup>1,3</sup>	89,17 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Struktura podań piłki granych przez bocznych obrońców z uwzględnieniem stref boiska z których wykonano podanie, wykazała bardzo zbliżone proporcje pomiędzy ME-2012, a ME-2016. Udział podań w poszczególnych strefach boiska był na zbliżonym poziomie. W przypadku MŚ-2014 udział podań w strefie kontynuowania ataku był porównywalny do poprzednich turniejów. Różnice wystąpiły w strefie finalizowania ataku i w strefie inicjowania ataku. Boczni obrońcy znacznie mniej, bo 17,68% podań wymieniali w strefie finalizowania ataku, przy 27,44% w przypadku ME-2012 i 29,74% w ME-2016. W strefie inicjowania ataku proporcje były odwrotne, w MŚ-2014 wykazano wyższą aktywność podań w strefie obrony, gdzie średnia wyniosła 25,93%, gdy podczas ME-2012 – 18,99% i 18,06% w ME-2016 (ryc. 10).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 10. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez bocznych obrońców z uwzględnieniem stref boiska

Istotnie wyższą aktywnością podań w strefie finalizowania ataku wykazali się środkowi obrońcy uczestniczący w MŚ-2014, w których osiągnęli średnią na poziomie 10,82. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  niż to miało miejsce w ME-2016 – 7,02 i w ME-2012, gdzie uzyskała wymiar 5,33. Również skuteczność była najwyższa w MŚ-2014 – 8,47, w porównaniu do ME-2016 – 4,63 i do ME-2012 – 3,03. Niezawodność podań okazała się istotnie najwyższa przy  $p < 0,001$  w MŚ-2014 – 78,28% w stosunku do wyliczonej w ME-2016 – 65,62% i w ME-2012 – 56,66%. Także pomiędzy ME-2012 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica w wartości badanego wskaźnika.

Najwyższa aktywność podań w strefie kontynuowania ataku wystąpiła w ME-2016. Średnia wyniosła 31,04 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  niż w ME-2012 – 27,44 i MŚ-2014 – 26,80. W przypadku skuteczności wystąpiły podobne zależności. Najwyższą wykazali się gracze uczestniczący w ME-2016 – 27,36. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej w ME-2012 i MŚ-2014, w których średnie wyniosły odpowiednio: 24,00 i 23,91. Przy  $p < 0,001$  najwyższą wartość wskaźnika niezawodności zaobserwowano w MŚ-2014 – 89,21% w porównaniu z 87,46% w ME-2012. Średnia niezawodność graczy w ME-2016 osiągnęła wymiar 88,14%

W strefie inicjowania ataku najniższą aktywność stwierdzono podczas MŚ-2014 – 5,75. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od określonych w ME-2016 i w ME-2016, a które odpowiednio wyniosły: 12,17 i 11,70. Skuteczność podań to istotnie najniższa średnia przy  $p < 0,001$  w MŚ-2014 – 5,51, w stosunku do ME-2016 i ME-2012, ze średnimi: 11,50 i 11,18. Wskaźnik niezawodności w ME-2016 wyniósł 94,49% i był istotnie niższy od wyliczonego w MŚ-2014 – 95,82% i w ME-2012 – 95,55% (tab. 48).

Tabela 48. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

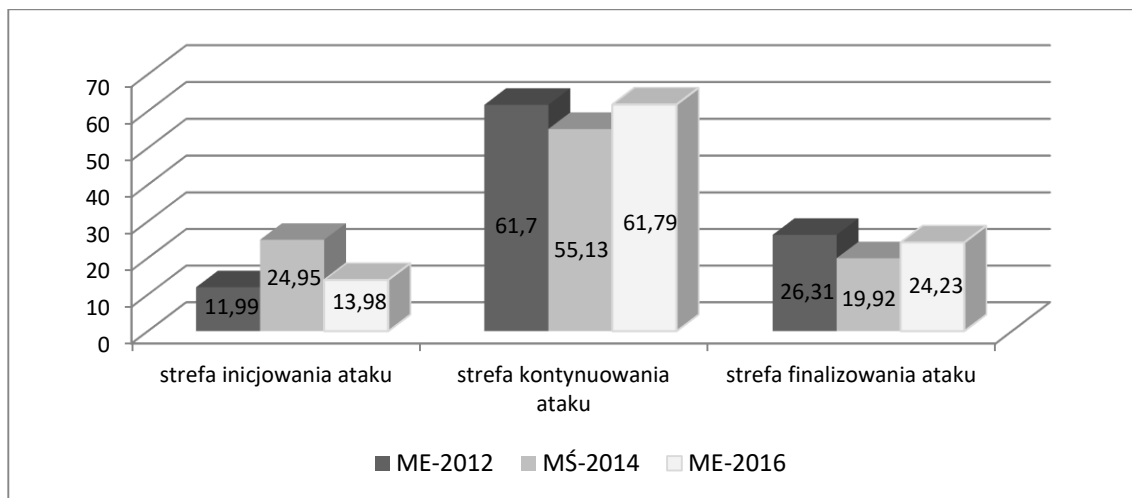
Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	36,234	0,001*	5,33 <sup>2,3</sup>	10,82 <sup>1,3</sup>	7,02 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	43,872	0,001*	3,03 <sup>2,3</sup>	8,47 <sup>1,3</sup>	4,63 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie inicjowania ataku	23,238	0,001*	56,66 <sup>2,3</sup>	78,28 <sup>1,3</sup>	65,95 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	10,578	0,001*	27,44 <sup>3</sup>	26,80 <sup>3</sup>	31,04 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	7,798	0,001*	24,00 <sup>3</sup>	23,91 <sup>3</sup>	27,36 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie kontynuowania ataku	6,860	0,001*	87,46 <sup>2</sup>	89,21 <sup>1</sup>	88,14
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	27,348	0,001*	11,70 <sup>2</sup>	5,75 <sup>1,3</sup>	12,17 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	23,876	0,001*	11,18 <sup>2</sup>	5,51 <sup>1,3</sup>	11,50 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie finalizowania ataku	3,213	0,037*	95,55 <sup>3</sup>	95,82 <sup>2</sup>	94,49 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

W ME-2012 najniższy udział w strukturze miały podania kierowane przez środkowych obrońców ze strefy finalizowania ataku, które stanowiły 11,99%. Nieznacznie większy odsetek zaobserwowano w ME-2016, bo 13,98%, natomiast w MŚ-2014 udział ich wyniósł 24,95%. Wykazano najniższy udział podań w strefie inicjowania ataku w MŚ-2014 – 19,92%, w ME-2012 stanowiły 26,31%, natomiast w ME-2016 – 24,23%. Również strefa kontynuowania ataku była w mniejszym stopniu wykorzystywana w MŚ-2014 – 55,13%, przy 61,69% w ME-2016 i 61,70% w ME-2012 (ryc. 11).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 11. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez środkowych obrońców z uwzględnieniem stref boiska

Wśród defensywnych pomocników, uczestniczących w MŚ-2014 wystąpiła najniższa aktywność podań w strefie finalizowania ataku, która wyniosła 7,88. Była ona istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od średnich określonych w ME-2016 – 14,06 i w ME-2012 – 13,78. W skuteczności podań wykonanych w strefie finalizowania ataku wystąpiły różnice pomiędzy turniejami. Istotnie najniższą średnią przy  $p < 0,001$  określono w MŚ-2014 – 6,42, a 10,82 wśród graczy uczestniczących w ME-2016 i 10,22 w ME-2012. Niezawodność to istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  wartość wskaźnika w MŚ-2014 – 81,47%. Niezawodność określona w ME-2016 wyniosła 76,95%, natomiast w ME-2012 – 74,16%.

Pomiędzy analizowanymi turniejami nie wykazano istotnych różnic w aktywności i skuteczności podań wykonanych ze strefy kontynuowania ataku. Przy  $p = 0,047$  wystąpiła istotna różnica w wartości współczynników niezawodności pomiędzy określonymi w ME-2016 – 86,56% a w ME-2016 – 90,14% i MŚ-2014 – 89,33%.

Aktywność podań w strefie inicjowania ataku była najwyższa w MŚ-2014 – 10,29. Była to wielkość istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od średnich określonych podczas ME-2012 – 7,07 i ME-2016 – 6,90. Skuteczność osiągnęła najwyższy wymiar podczas MŚ-2014 – 10,29 i była istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od określonych w: ME-2012 – 6,63 i ME-2016 – 6,37. Niezawodność miała najmniejszy współczynnik w MŚ-2014 – 86,78%, i wartość ta była istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od określonej w ME-2012 – 93,77% i ME-2016 – 92,31% (tab. 49).

Średnio co czwarte podanie wykonane przez defensywnych pomocników miało miejsce w strefie finalizowania ataku. W ME-2012 odsetek ten stanowił 26,05%, w ME-2016 – 26,94%, natomiast w MŚ-2014 – 15,63%. Również udział podań w strefie inicjowania ataku w MŚ-2014, który wyniósł

20,41%, w porównaniu z 13,37% w ME-2012 i 13,22% w ME-2016, może świadczyć o ukierunkowaniu gry defensywnych pomocników w MŚ-2014 na zadania defensywne. W strefie kontynuowania ataku odsetek podań był najwyższy, lecz pomiędzy poszczególnymi turniejami nie wystąpiły znaczne różnice (ryc. 12).

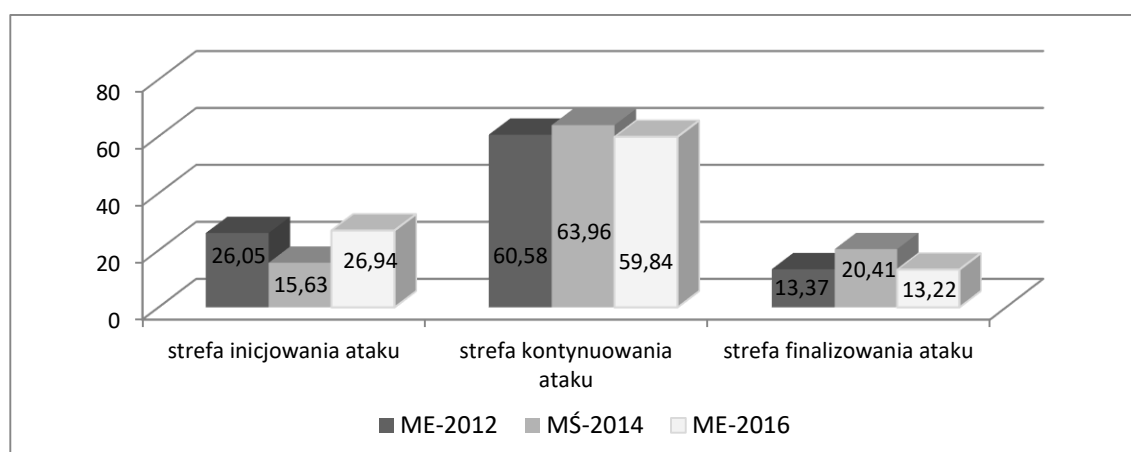
Tabela 49. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	12,439	0,001*	13,78 <sup>2</sup>	7,88 <sup>1,3</sup>	14,06 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	21,763	0,001*	10,22 <sup>2</sup>	6,42 <sup>1,3</sup>	10,82 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie finalizowania ataku	16,872	0,001*	74,16 <sup>2,3</sup>	81,47 <sup>1,3</sup>	76,95 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	0,402	0,668	32,05	32,24	31,23
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	0,398	0,678	28,89	28,80	27,90
Niezawodność podań strefie kontynuowania ataku	3,987	0,047*	90,14 <sup>3</sup>	89,33 <sup>3</sup>	86,56 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	21,298	0,001*	7,07 <sup>2</sup>	10,29 <sup>1,2</sup>	6,90 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	15,098	0,001*	6,63 <sup>2</sup>	8,93 <sup>1,3</sup>	6,37 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie inicjowania ataku	14,389	0,001*	93,77 <sup>2</sup>	86,78 <sup>1,3</sup>	92,31 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 12. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez defensywnych pomocników z uwzględnieniem stref boiska

Najwyższą aktywność podań w strefie finalizowania ataku określono ofensywnym pomocnikiem uczestniczącym w ME-2012 – 21,05. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od osiągniętej w ME-2016 – 18,84 i MŚ-2014 – 17,03. Istotna różnica wystąpiła także pomiędzy ME-2016

a MŚ-2014. Istotnie wyższe średnie wykazano ofensywnym pomocnikom w skuteczności podań w ME-2012 – 16,10. Była ona istotnie wyższa od zaobserwowanej w ME-2016 – 14,05 oraz w MŚ-2014 – 13,78. Najwyższy wskaźnik niezawodności wystąpił w MŚ-2014, w których średnią określono na 88,92%, co przy  $p < 0,001$  było wielkością istotnie wyższą w stosunku do uzyskanej w ME-2012 – 76,48% i ME-2016 – 74,57%.

Aktywności podań piłki w strefie kontynuowania ataku miały przy  $p < 0,001$  istotnie wyższą wartość w ME-2012 – 31,97 od uzyskanej podczas MŚ-2014 – 27,17 i ME-2016 – 24,08. Strefa kontynuowania ataku to najwyższa skuteczność w ME-2012 – 29,43. Przy  $p < 0,001$  była to wielkość istotnie wyższa od określonej w MŚ-2014 i w ME-2016, które odpowiednio stanowiły: 4,56 i 21,30. Również istotne różnice zaobserwowano pomiędzy zespołami uczestniczącymi w MŚ-2014 i ME-2016. Niezawodność to najwyższe wartości wskaźnika w ME-2012 – 92,05%. Był on istotnie wyższy od uzyskanego w MŚ-2014 – 90,39% i ME-2016 – 88,45%. Także pomiędzy średnimi w MŚ-2014 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica.

Aktywność podań piłki w strefie inicjowania ataku to zbliżone wartości w ME-2012 – 4,94 i ME-2016 – 4,92. Obie średnie były istotnie niższe przy  $p < 0,001$  od określonej w MŚ-2014 – 6,71. Podobna zależność wystąpiła w skuteczności podań. Średnie w ME-2012 – 4,72 i w ME-2016 – 4,92 były zbliżone, wykazując istotne różnice przy  $p = 0,037$  w stosunku do uzyskanej w MŚ-2014 – 5,05. Niezawodność podań była najwyższa w ME-2012 – 95,54% i istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  w stosunku do osiągniętych w ME-2016 – 91,05% oraz MŚ-2014 – 75,26% (tab. 50).

Tabela 50. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	7,278	0,001*	21,05 <sup>2,3</sup>	17,03 <sup>1,3</sup>	18,84 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	8,285	0,001*	16,10 <sup>2,3</sup>	13,78 <sup>1</sup>	14,05 <sup>1</sup>
Niezawodność podań strefie finalizowania ataku	11,879	0,001*	76,48 <sup>2</sup>	88,92 <sup>1,3</sup>	74,57 <sup>2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	6,611	0,001*	31,97 <sup>2,3</sup>	27,17 <sup>1,3</sup>	24,08 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	7,345	0,001*	29,43 <sup>2,3</sup>	24,56 <sup>1,3</sup>	21,30 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie kontynuowania ataku	6,328	0,001*	92,05 <sup>2,3</sup>	90,39 <sup>1,3</sup>	88,45 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	8,276	0,001*	4,94 <sup>2</sup>	6,71 <sup>1,3</sup>	4,92 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	3,989	0,037*	4,72 <sup>2</sup>	5,05 <sup>1,3</sup>	4,48 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie inicjowania ataku	12,898	0,001*	95,54 <sup>2,3</sup>	75,26 <sup>1,3</sup>	91,05 <sup>1,2</sup>

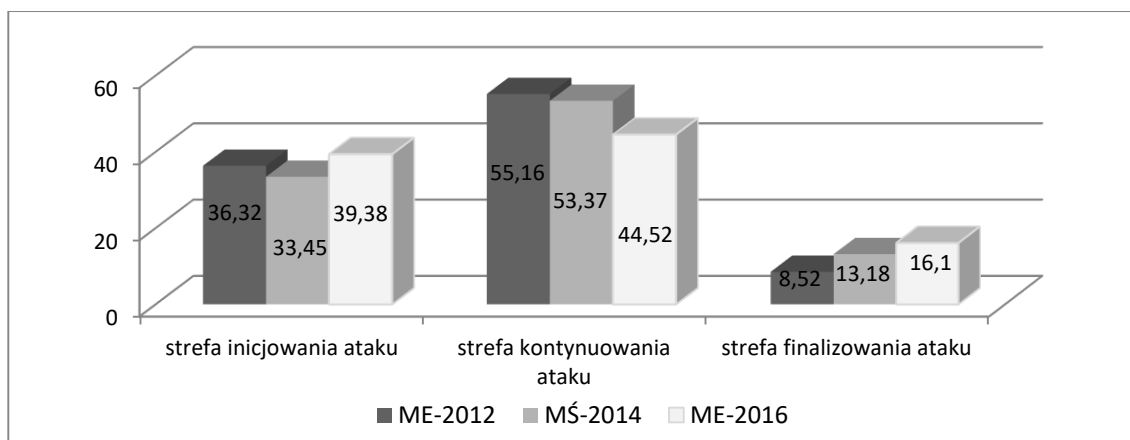
\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Największy udział podań wykonanych w strefie finalizowania ataku przez ofensywnych pomocników wystąpił podczas ME-2016 i wyniósł 39,38%, przy 36,32% w ME-2012 i 33,45% w MŚ-2014. Również w ME-2016 wykazano największy udział podań w strefie obrony, który stanowił 16,10%, przy 13,18% w MŚ-2014 i 8,52% w ME-2012. Ofensywni pomocnicy uczestniczący

w ME-2016 odnotowali najniższy udział podań wykonanych w strefie kontynuowania ataku, który stanowił 44,52%. W pozostałych dwóch turniejach udział był znacznie wyższy, osiągając odpowiednio: 55,16% w ME-2012 i 53,37% w MŚ-2014 (ryc. 13).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 13. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez ofensywnych pomocników z uwzględnieniem stref boiska

Najwyższa aktywność podań w strefie finalizowania ataku wśród skrzydłowych wystąpiła podczas ME-2012 – 21,05. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  w stosunku do określonych w ME-2016 – 18,84, jak również w MŚ-2014 – 17,03. Istotna różnica w aktywności podań wystąpiła także pomiędzy graczami w ME-2016 a MŚ-2014. Przy skuteczności podań wyższą średnią zaobserwowano wśród uczestników ME-2012 – 16,10. Przy  $p < 0,001$  była to wielkość istotnie wyższa w stosunku do osiągniętych przez graczy w ME-2016 i w MŚ-2014, w których średnie wyniosły: 14,05 i 13,78. Wskaźnik niezawodności przy  $p < 0,001$  osiągnął istotnie najwyższy wymiar w MŚ-2014 – 88,92% od uzyskanych w ME-2012 – 76,48% i ME-2016 – 74,57%.

Podobnie jak w podaniach w strefie finalizowania ataku, również w strefie kontynuowania ataku najwyższą aktywnością wykazali się gracze uczestniczący w ME-2012 – 31,97. Była ona istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od uzyskanych w MŚ-2014 – 27,17 i ME-2016 – 24,08. Istotną różnicę określono pomiędzy graczami uczestniczącymi w MŚ-2014 a ME-2016. Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku w ME-2012 była najwyższa, osiągając wymiar 29,43. Średnie w pozostałych turniejach były istotnie niższe i przy  $p < 0,001$  wyniosły: 24,56 w MŚ-2014 i 21,30 w ME-2016. Przy najwyższej aktywności i skuteczności w ME-2012, również wskaźnik niezawodności okazał się najwyższy, osiągając wartość 92,05%, co przy  $p < 0,001$ , było wielkością istotnie wyższą od osiągniętych w: MŚ-2014 – 90,39% i ME-2016 – 88,45%.

W strefie inicjowania ataku najwyższą aktywność podań stwierdzono w MŚ-2014 – 7,71, co przy  $p < 0,001$  było wielkością istotnie wyższą od osiągniętych w ME-2016 – 4,92 i ME-2016 – 4,92. Podobną zależność określono w skuteczności podań, które najwyższą wartość osiągnęły w MŚ-2014 – 5,05. Istotna różnica wystąpiła przy  $p = 0,037$ , a średnia skuteczność w ME-2012 stanowiła 4,72, natomiast w ME-2016 – 4,48. Istotnie najwyższą wartość współczynnik niezawodności osiągnął w ME-2012 – 95,54%. Była to wielkość istotnie wyższa, przy  $p < 0,001$  od osiągniętej w ME-2016 – 91,05% i MŚ-2014 – 75,26% (tab. 51).

Tabela 51. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska

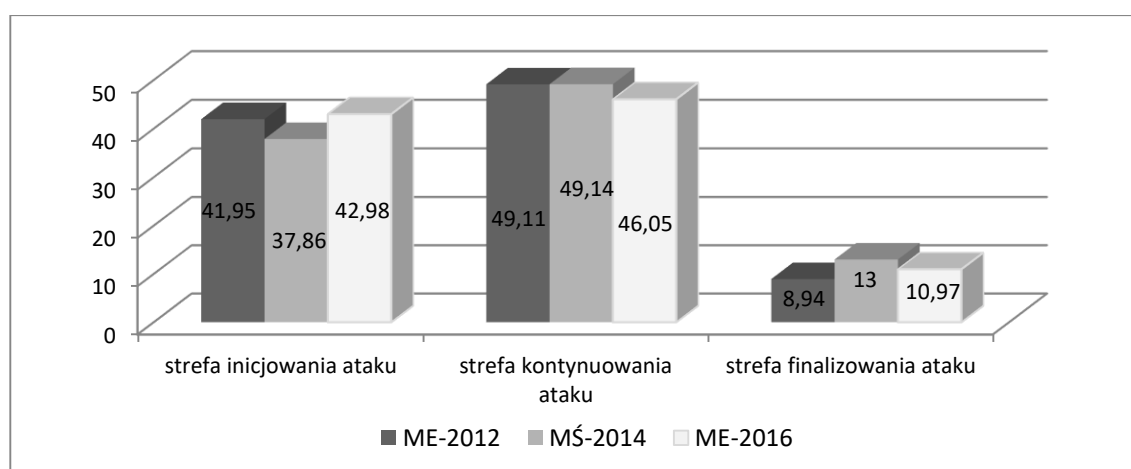
Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie finalizowania ataku	5,298	0,001*	16,67 <sup>2,3</sup>	12,82 <sup>1,3</sup>	15,41 <sup>2,3</sup>
Skuteczność podań w strefie finalizowania ataku	4,987	0,004*	12,82 <sup>2,3</sup>	10,55 <sup>1</sup>	11,17 <sup>1</sup>
Niezawodność podań strefie finalizowania ataku	6,235	0,001*	76,69 <sup>2,3</sup>	83,15 <sup>1,3</sup>	72,48 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie kontynuowania ataku	4,568	0,007*	19,51 <sup>2,3</sup>	16,64 <sup>1</sup>	16,51 <sup>1</sup>
Skuteczność podań w strefie kontynuowania ataku	5,087	0,001*	17,17 <sup>2,3</sup>	14,34 <sup>1</sup>	14,14 <sup>1</sup>
Niezawodność podań strefie kontynuowania ataku	2,260	0,109	88,00	86,69	85,64
Aktywność podań w strefie inicjowania ataku	4,129	0,012*	3,55 <sup>2</sup>	4,40 <sup>1,3</sup>	3,93 <sup>2</sup>
Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku	4,890	0,001*	3,30 <sup>2</sup>	4,35 <sup>1,3</sup>	3,63 <sup>2</sup>
Niezawodność podań strefie inicjowania ataku	8,198	0,001*	92,95 <sup>2</sup>	98,86 <sup>1,3</sup>	92,36 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Struktura podań piłki wśród skrzydłowych nie wykazała znacznych rozbieżności pomiędzy turniejami. Blisko połowę podań wykonano w strefie kontynuowania ataku, odpowiednio: 49,14% w MŚ-2014, 49,11% w ME-2012 i 46,05% w ME-2016. Na strefę finalizowania ataku przypadało około 40% podań, które odpowiednio wyniosły: 42,98% w ME-2012, 41,95% w ME-2012 i w MŚ-2014 37,86%. Tylko około 10% podań wykonano w strefie inicjowania ataku. W najwyższym stopniu dotyczyło to w MŚ-2014 – 13,00%, natomiast w najmniejszym w ME-2012 – 8,94% (ryc. 14).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 14. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez skrzydłowych z uwzględnieniem stref boiska

Najwyższą aktywność podań w strefie finalizowania ataku napastnicy osiągnęli w ME-2012 – 14,37 i przy  $p=0,011$  była ona istotnie wyższa od określonej w ME-2016 – 12,16 i w MŚ-2014 – 12,01. Podobna sytuacja wystąpiła w skuteczności, gdzie również najwyższą średnią wyliczono w ME-2012

– 9,30. Przy  $p < 0,001$  była ona istotnie wyższa, niż osiągnięta w ME-2016 – 7,64 i MŚ-2014 – 6,94. Niezawodność w ME-2012 była również najwyższa, osiągając 64,71%, od określonej w ME-2016 – 62,83% i w MŚ-2014 – 57,79%. Istotna różnica wystąpiła przy  $p < 0,001$ .

Strefa kontynuowania ataku to istotnie wyższa średnia aktywność w ME-2012 – 13,19 i w MŚ-2014 – 10,84 w stosunku do aktywności wykazanej w ME-2016 – 11,33. Istotna różnica wystąpiła przy  $p = 0,042$ . Skuteczność to podobna zależność, gdzie średnia w ME-2012 wyniosła 11,01, natomiast w MŚ-2014 – 10,84. Były to przy  $p < 0,001$  wielkości istotnie wyższe niż określona w ME-2016 – 8,83. Również współczynnik niezawodności, który w ME-2012 wyniósł 83,47%, a w MŚ-2014 – 83,64%, okazał się istotnie wyższy przy  $p < 0,001$  od wskazanego w ME-2016 – 77,93%.

Aktywność i skuteczność podań w strefie inicjowania ataku wykazały niskie wartości. Najwyższą wyliczono napastnikom w ME-2016 – 2,23, co przy  $p = 0,007$  było wielkością istotnie wyższą niż określona w MŚ-2014 – 1,88 i ME-2012 – 1,83. Skuteczność podań w strefie inicjowania ataku wykazała identyczne zależności, gdzie przy  $p < 0,001$  istotnie wyższe wartości zaobserwowano podczas ME-2016 – 2,09 niż w ME-2016 – 1,81 i MŚ-2014 – 1,74. Niezawodność to istotnie wyższy współczynnik w ME-2012 – 98,90% przy  $p < 0,001$  w stosunku do niezawodności określonej podczas ME-2016 – 93,72% i w MŚ-2014 – 92,55% (tab. 52).

Tabela 52. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boisk

Kryteria sprawności działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań w strefie ataku	4,129	0,011*	14,37 <sup>2,3</sup>	12,01 <sup>1</sup>	12,16 <sup>1</sup>
Skuteczność podań w strefie ataku	5,231	0,001*	9,30 <sup>2,3</sup>	6,94 <sup>1</sup>	7,64 <sup>1</sup>
Niezawodność podań strefie ataku	9,769	0,001*	64,71 <sup>2,3</sup>	57,79 <sup>1,3</sup>	62,83 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie środkowej boiska	3,878	0,042*	13,19 <sup>3</sup>	12,96 <sup>3</sup>	11,33 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie środkowej boiska	6,063	0,001*	11,01 <sup>3</sup>	10,84 <sup>3</sup>	8,83 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie środkowej boiska	7,239	0,001*	83,47 <sup>3</sup>	83,64 <sup>3</sup>	77,93 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań w strefie obrony	4,898	0,007*	1,83 <sup>3</sup>	1,88 <sup>3</sup>	2,23 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań w strefie obrony	5,213	0,001*	1,81 <sup>3</sup>	1,74 <sup>3</sup>	2,09 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań strefie obrony	5,389	0,001*	98,90 <sup>2,3</sup>	92,55 <sup>1</sup>	93,72 <sup>1</sup>

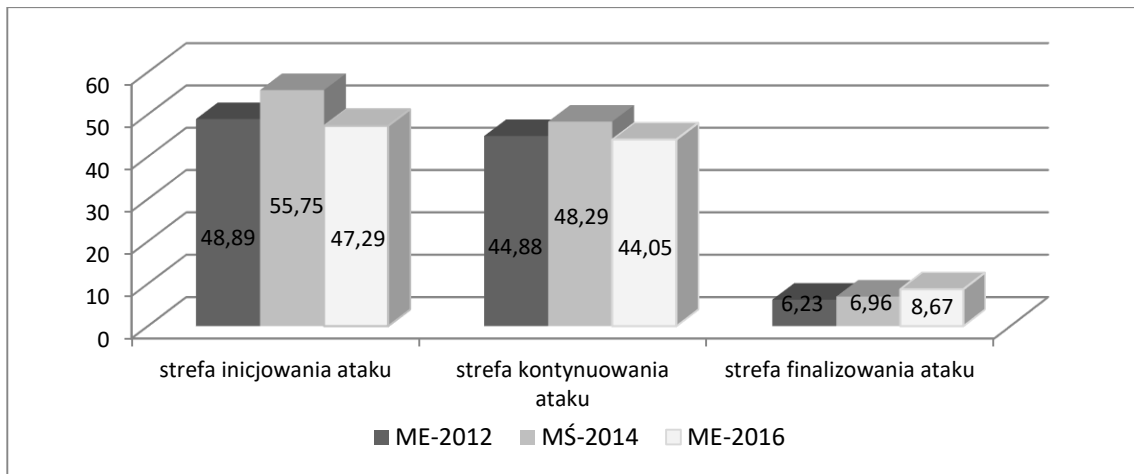
\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Struktura podań piłki wykonywanych przez napastników w analizowanych turniejach była na zbliżonym poziomie. Udział podań w strefie finalizowaniu ataku wahał się od 44,75% w MŚ-2014 do 48,89% w ME-2012, natomiast w strefie kontynuowania ataku od 44,05% w przypadku ME-2016 do 48,29% w MŚ-2014. Udział w strefie inicjowania ataku to w każdym przypadku odsetek poniżej 9% (ryc. 15).





Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 15. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez napastników z uwzględnieniem stref boiska

### 3.2.2.3. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem realizowanego celu gry oraz pozycji zajmowanej przez nich na boisku

Istotnie wyższą aktywnością podań utrzymujących piłkę wykazali się boczni obrońcy w MŚ-2014, w których średnia wyniosła 8,84. Była to wielkość przy  $p < 0,027$  wyższa od średniej określonej w ME-2012 – 7,81 i w ME-2016 – 7,29. Bardzo zbliżone zależności określono w skuteczności podań utrzymujących piłkę. W MŚ-2014 wykonano średnio 7,40 podań w meczu, natomiast w ME-2012 – 7,24. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p < 0,043$  od zaobserwowanych w ME-2016 – 6,42. W ME-2012 średni wymiar wskaźnika niezawodności wyniósł 92,70%, w ME-2016 – 89,17%, co przy  $p < 0,001$  było wielkościami istotnie wyższymi od określonej w MŚ-2014 – 83,71%.

Przy podaniach utrzymujących przestrzeń gry nie wystąpiły istotne różnice w aktywności i skuteczności podań, jedynie niezawodność w ME-2016 wyniosła 82,73% i była istotnie niższa przy  $p = 0,016$  od wyliczonej w MŚ-2014 – 85,04% oraz ME-2012 – 84,98%.

Podania zdobywające przestrzeń gry w wykonaniu bocznych obrońców wykazały najwyższą średnią aktywność w ME-2016 i ME-2012, w których osiągnęły wymiar: 12,01 i 11,29. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  w stosunku do średniej obserwowanej w MŚ-2014 – 7,71%. Przy skuteczności podań najniższą wartość wykazano podczas MŚ-2014 – 5,26 i przy  $p < 0,001$  była to wielkość istotnie niższa od określonej w ME-2016 – 8,55 i w ME-2012 – 8,21. Niezawodność to istotnie najwyższa wartość wskaźnika w ME-2012 – 72,71%, i w ME-2016 – 71,19%. Były one przy  $p = 0,006$  istotnie wyższe od wyliczonej w MŚ-2014 na 68,22% (tab. 53).

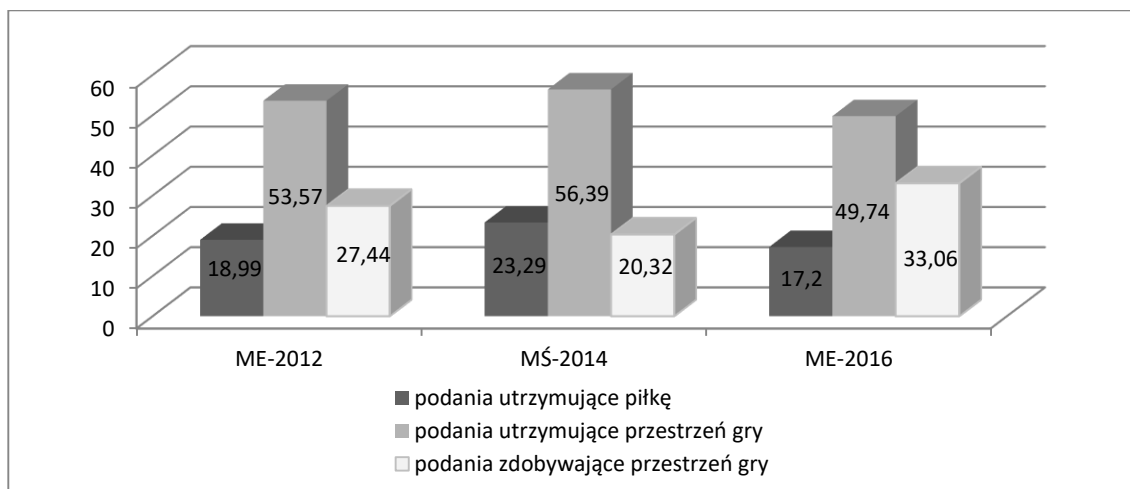
Największy udział podania zdobywające przestrzeń gry w grze bocznych obrońców miały w ME-2016, w których stanowiły 33,06%. W ME-2012 miały 27,44% udział, natomiast w MŚ-2014 – 20,32%. Podania utrzymujące piłkę to 23,29% ich udziału w MŚ-2014, 18,99% w ME-2012 i 17,20% w ME-2016. Ponad połowa podań miała charakter utrzymujących przestrzeń gry. Największy ich udział obserwowano w MŚ-2014, gdzie stanowiły 56,39%, następnie w ME-2012 z 53,57% udziałem, natomiast najniższy w ME-2016, w których odsetek stanowił 49,74% (ryc. 16).

Tabela 53. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	4,129	0,027*	7,81 <sup>2</sup>	8,84 <sup>1,2</sup>	7,29 <sup>2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	3,219	0,043*	7,24 <sup>3</sup>	7,40 <sup>3</sup>	6,42 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	7,782	0,001*	92,70 <sup>2,3</sup>	83,71 <sup>1,3</sup>	89,17 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	0,761	0,467	22,04	21,40	21,08
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	1,527	0,217	18,73	18,20	17,44
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	4,238	0,016*	84,98 <sup>3</sup>	85,04 <sup>3</sup>	82,73 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	9,237	0,001*	11,29 <sup>2</sup>	7,71 <sup>1,3</sup>	12,01 <sup>2</sup>
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	7,898	0,001*	8,21 <sup>2</sup>	5,26 <sup>1,3</sup>	8,55 <sup>2</sup>
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	4,562	0,006*	72,71 <sup>2</sup>	68,22 <sup>1,3</sup>	71,19 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 16. Struktura podań piłki wykonanych przez bocznych obrońców z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Aktywność podań utrzymujących piłkę w wykonaniu środkowych obrońców w analizowanych turniejach wykazała istotną różnicę w średnich wielkościach tego wskaźnika między ME-2012 – 13,68, a MŚ-2014 – 12,00, przy  $p=0,012$ . Skuteczność i niezawodność podań utrzymujących piłkę pomiędzy poszczególnymi turniejami nie wykazały różnic o charakterze istotnym.

Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry to przy  $p=0,007$  istotnie niższe wartości w MŚ-2014 – 6,76 od osiągniętych w ME-2016 – 7,65 i w ME-2012 – 7,45. Także skuteczność to zbliżone zależności. Przy  $p=0,004$  istotnie niższy wskaźnik wykazano w MŚ-2014 – 5,73, a 6,55 w ME-2016 i 6,50 w ME-2016. Najwyższą niezawodność stwierdzono w ME-2012 – 87,24%. Była

ona istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od średnich wyliczonych w ME-2016 – 85,62% i w MŚ-2014 – 84,76%.

Aktywność i skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry nie wykazały istotnych różnic pomiędzy turniejami, natomiast wartości wskaźników niezawodności pomiędzy turniejami okazały się istotnie różne. Przy  $p < 0,001$ , wyższą wartość wyliczono w ME-2012 – 71,46%, w porównaniu do określonej w MŚ-2014 – 69,31% i ME-2016 – 67,42% (tab. 54).

Tabela 54. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

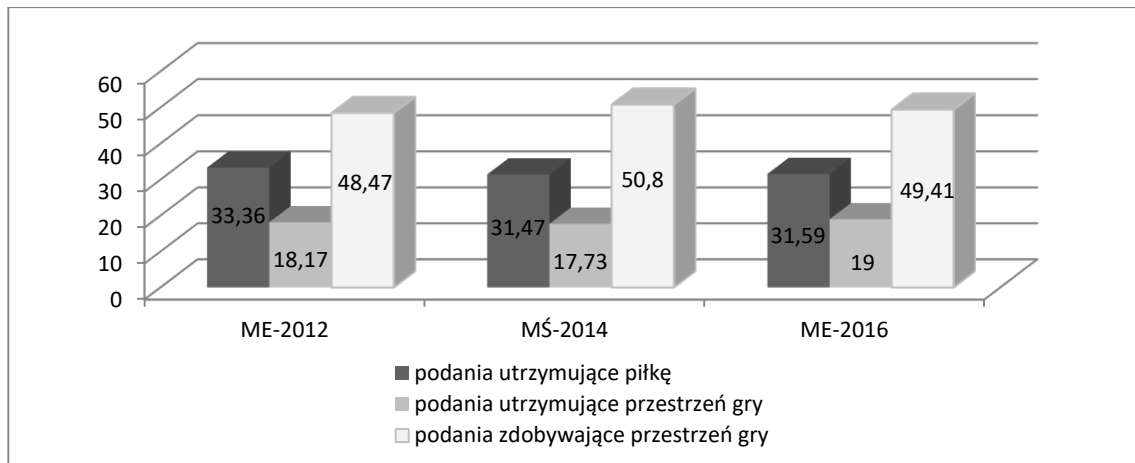
Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	4,417	0,012*	13,68 <sup>2</sup>	12,00 <sup>1</sup>	12,72
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	4,359	0,013*	13,40 <sup>2</sup>	11,76 <sup>1</sup>	12,48
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	0,237	0,789	97,95	98,00	98,11
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	4,921	0,007*	7,45 <sup>2</sup>	6,76 <sup>1,3</sup>	7,65 <sup>2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	5,381	0,004*	6,50 <sup>2</sup>	5,73 <sup>1,3</sup>	6,55 <sup>2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	8,063	0,001*	87,24 <sup>2,3</sup>	84,76 <sup>1</sup>	85,62 <sup>1</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	0,622	0,537	19,87	19,36	19,89
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	1,291	0,282	14,20	13,42	13,41
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	8,727	0,001*	71,46 <sup>2,3</sup>	69,31 <sup>1,3</sup>	67,42 <sup>2,3</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród środkowych obrońców nie wykazano znacznych różnic w strukturze podań z uwzględnieniem ich celu wykonania. Blisko co trzecie miało charakter podania utrzymującego piłkę. Najwyższy odsetek takich podań określono w ME-2012, gdzie stanowiły 33,36%, natomiast najniższy w MŚ-2014, gdzie ich udział wyniósł 31,47%. Również potencjalnie więcej podań zdobywających przestrzeń gry wykonano w MŚ-2014, które stanowiły 50,80%, przy 49,41% uzyskanych w ME-2016 i 48,47% w ME-2012. Najniższy udział miały podania utrzymujące przestrzeń gry, które wyniosły od 17,735 w MŚ-2014 do 19,00% w ME-2016 (ryc. 17).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 17. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez środkowych obrońców z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Najwyższą wartość współczynnik aktywności podań utrzymujących piłkę wśród pomocników defensywnych osiągnął podczas ME-2016 – 13,20 i w ME-2012 – 13,03. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p=0,008$  od zaobserwowanej podczas MŚ-2014 – 11,85. Takie same zależności wystąpiły w skuteczności, gdzie przy  $p=0,010$  średnia wartość wskaźnika w ME-2016 wyniosła 12,90, natomiast w ME-2012 – 12,75. Były to wielkości istotnie wyższe od uzyskanej w MŚ-2014 – 11,59. Istotnie wyższą wartość wskaźnik niezawodności osiągnął w MŚ-2014 – 97,80% oraz w ME-2016 – 97,72% w porównaniu z ME-2012 – 90,87%.

Przy podaniach utrzymujących przestrzeń gry najwyższą ich aktywność stwierdzono w ME-2016 – 11,62 i przy  $p=0,047$  była ona wyższa od średnich w ME-2012 i MŚ-2014, a które odpowiednio wyniosły: 10,86 i 10,50. Nie wykazano istotnych różnic w skuteczności podań pomiędzy poszczególnymi turniejami. Niezawodność osiągnęła najwyższe wartości wskaźnika w ME-2012 – 90,60% i MŚ-2014 – 90,28%. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p<0,001$  od wyliczonej w ME-2016 – 88,55%.

W przypadku aktywności i skuteczności podań zdobywających przestrzeń gry nie wykazano istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami. W niezawodności przy  $p=0,013$  stwierdzono istotną różnicę pomiędzy średnimi wyliczonymi podczas ME-2016 – 78,00% a ME-2012 – 79,87% i MŚ-2014 – 79,68% (tab. 55).

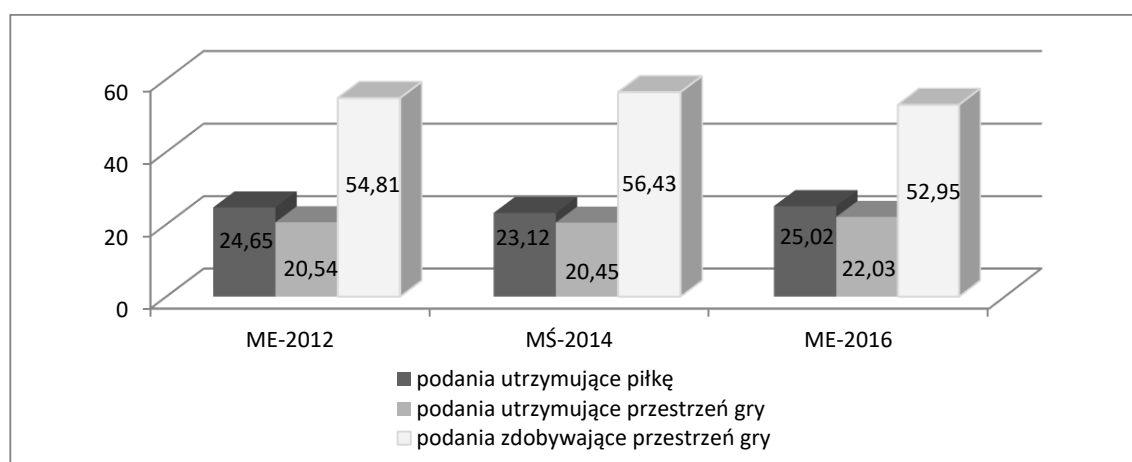
Wśród defensywnych pomocników struktura podań z uwzględnieniem ich celu gry nie wykazywała znaczących różnic pomiędzy turniejami. Ponad połowa z nich miała charakter podań zdobywających przestrzeń gry. W MŚ-2014 stanowiły 56,43%, w ME-2012 54,81%, natomiast w ME-2016 52,95%. Co czwarte podanie miało charakter utrzymujący piłkę. Proporcjonalnie najwięcej tego typu podań wykonano w ME-2016 – 25,02% i w ME-2012 – 24,65%, natomiast najmniej w MŚ-2014 – 23,12%. Podania utrzymujące przestrzeń gry to około 20% struktury podań wykonanych w poszczególnych turniejach (ryc. 18).

Tabela 55. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	4,809	0,008*	13,03 <sup>2</sup>	11,85 <sup>1,3</sup>	13,20 <sup>2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	4,621	0,010*	12,75 <sup>2</sup>	11,59 <sup>1,3</sup>	12,90 <sup>2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	0,473	0,009*	90,87 <sup>2,3</sup>	97,80 <sup>1</sup>	97,72 <sup>1</sup>
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	3,047	0,047*	10,86 <sup>3</sup>	10,50 <sup>3</sup>	11,62 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	1,655	0,198	9,84	9,48	10,29
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	6,763	0,001*	90,60 <sup>3</sup>	90,28 <sup>3</sup>	88,55 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	0,508	0,602	28,97	28,90	27,93
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	0,676	0,0602	23,14	23,03	22,01
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	4,338	0,013*	79,87 <sup>3</sup>	79,68 <sup>3</sup>	78,00 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 18. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez defensywnych pomocników z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Najniższą aktywność podań utrzymujących piłkę wśród pomocników ofensywnych wykazano w ME-2016, w których średnia wyniosła 13,69. Była ona istotnie niższa przy  $p=0,008$  w stosunku do ME-2012 i MŚ-2014, w których średnie osiągnęły odpowiednio: 16,06 i 15,64. Podobne zależności odnotowano w skuteczności, gdzie najniższa średnia wystąpiła w ME-2016. Osiągnęła ona wymiar 13,13 i przy  $p=0,005$  była istotnie niższa od określonej w ME-2016 na 15,48 i w MŚ-2014 na 15,16 podań. Stwierdzono istotną różnicę w niezawodności podań utrzymujących piłkę pomiędzy ME-2012, w których wskaźnik osiągnął wymiar 98,13% i przy  $p=0,048$  był wyższy niż w ME-2016, gdzie wyniósł 93,83%.

Podania utrzymujące przestrzeń gry wykazały istotnie wyższą aktywność przy  $p < 0,001$  w ME-2012 – 13,24 niż w ME-2016 – 11,82 i MŚ-2014 – 10,30. Również skuteczność wykazała podobne zależności. Przy  $p < 0,001$  istotnie wyższą średnią stwierdzono w ME-2012 – 11,74 w stosunku do określonych w ME-2016 – 9,99 i w MŚ-2014 – 8,83. Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry to wyższa wartość wskaźnika w ME-2012 – 88,67% , który był istotnie wyższy przy  $p < 0,001$  od określonego w MŚ-2014 – 85,73% i w ME-2016 – 84,51%.

Przy podaniach zdobywających przestrzeń gry zarówno aktywność, skuteczność, jak i niezawodność w ME-2012 były wyższe od średnich wartości określonych w pozostałych turniejach. Aktywność osiągnęła średnią na poziomie 28,20 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od uzyskanych w MŚ-2014 – 24,27 i w ME-2016 – 21,81. Również pomiędzy MŚ-2014 a ME-2016 wystąpiły istotne różnice w ich średnich wartościach. Skuteczność w ME-2012 wyniosła 22,52, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od średnich określonych w MŚ-2014 i ME-2016, które odpowiednio stanowiły: 18,68 i 16,21. Niezawodność okazała się istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  w ME-2012 – 79,86% od określonej w MŚ-2014 i ME-2016: 76,96% i 74,32% (tab. 56).

Tabela 56. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

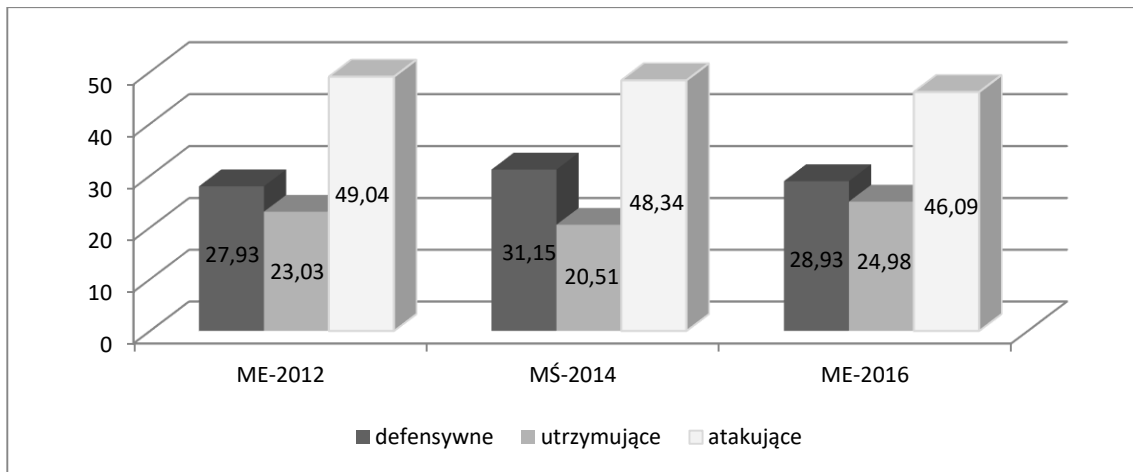
Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	4,859	0,008*	16,06 <sup>3</sup>	15,64 <sup>3</sup>	13,69 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	5,310	0,005*	15,48 <sup>3</sup>	15,16 <sup>3</sup>	13,13 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	3,050	0,048*	98,31 <sup>3</sup>	96,93	93,83 <sup>1</sup>
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	6,023	0,001*	13,24 <sup>2,3</sup>	10,30 <sup>1</sup>	11,82 <sup>1</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	5,238	0,001*	11,74 <sup>2,3</sup>	8,83 <sup>1</sup>	9,99 <sup>1</sup>
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	7,756	0,001*	88,67 <sup>2,3</sup>	85,73 <sup>1</sup>	84,51 <sup>1</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	5,129	0,001*	28,20 <sup>2,3</sup>	24,27 <sup>1,3</sup>	21,81 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań przestrzeń gry	6,289	0,001*	22,52 <sup>2,3</sup>	18,68 <sup>1,3</sup>	16,21 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań przestrzeń gry	4,398	0,001*	79,86 <sup>2,3</sup>	76,96 <sup>1,3</sup>	74,32 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Ofensywni pomocnicy w najwyższym stopniu wykonywali podania zdobywające przestrzeń gry, które stanowiły blisko 50% struktury i wyniosły: 49,04% w ME-2012, 48,34% w MŚ-2014 i 46,09% w ME-2016. Największe różnice pomiędzy poszczególnymi turniejami wystąpiły w podaniach utrzymujących piłkę. W największym stopniu były one wykorzystywane w MŚ-2014, w których ich odsetek wyniósł 31,15%. W mniejszym stopniu wykorzystywali je gracze w ME-2016, z udziałem 28,93% i w ME-2012 – 27,93%. Przy podaniach utrzymujących przestrzeń gry wyższy odsetek wykazano podczas ME-2016 – 24,98% i ME-2012 – 23,03%, natomiast niższy w MŚ-2014 – 20,51% (ryc. 19).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 19. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez ofensywnych pomocników z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Skrzydłowi najwyższą aktywność podań utrzymujących piłkę wykazali podczas ME-2012 – 13,61. Przy  $p=0,008$  była to wartość istotnie wyższa w stosunku do określonej w ME-2016 – 12,41 i w MŚ-2014 – 11,65. Identyczną sytuację odnotowano w skuteczności, gdzie również najwyższą średnią stwierdzono w ME-2012 – 13,00 i która była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od uzyskanej w ME-2016 i MŚ-2014, gdzie średnie podań odpowiednio wyniosły: 11,73 i 11,00. Pomimo najwyższej aktywności i skuteczności w ME-2012, wskaźnik niezawodności w tym turnieju osiągnął najniższą wartość, wynoszącą 85,51%. Był on istotnie niższy przy  $p=0,007$  od wykazanej w ME-2016 – 96,22% i w MŚ-2014 – 94,42%.

Najwyższą aktywność podań o charakterze utrzymującym przestrzeń gry wykazano w ME-2012 – 9,01 i w ME-2016 – 8,62. Przy  $p<0,001$  były to wartości istotnie wyższe od osiągniętej w MŚ-2014 – 7,60. Skuteczność to także najwyższa średnia w ME-2012 – 7,54, która była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od uzyskanej podczas MŚ-2014 – 6,00. Niezawodność podań osiągnęła najwyższą wartość podczas ME-2012 – 83,68% i przy  $p=0,010$  była istotnie wyższa od określonej w ME-2016 i MŚ-2014, w których średnie stanowiły: 80,39% i 78,94%.

Przy podaniach zdobywających przestrzeń gry wszystkie parametry sprawnościowe wykazały wyższe wartości w ME-2012. Aktywność osiągnęła wymiar 16,39 i była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od średnich wykazanych w ME-2016 – 14,86 i w MŚ-2014 – 14,17. Skuteczność podań wyniosła 11,85, co przy  $p<0,001$  było wartością istotnie wyższą od uzyskanej w ME-2012 – 9,98 i w MŚ-2014 – 9,92. Niezawodność w ME-2012 osiągnęła średnią na poziomie 72,30%, co przy  $p<0,001$  było wielkością istotnie wyższą od wykazanych podczas MŚ-2014 – 70,00% i ME-2016 – 67,16%. Również istotne różnice w wielkości tego wskaźnika wystąpiły pomiędzy średnimi uzyskanymi w MŚ-2014 a ME-2016 (tab. 57).

Tabela 57. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

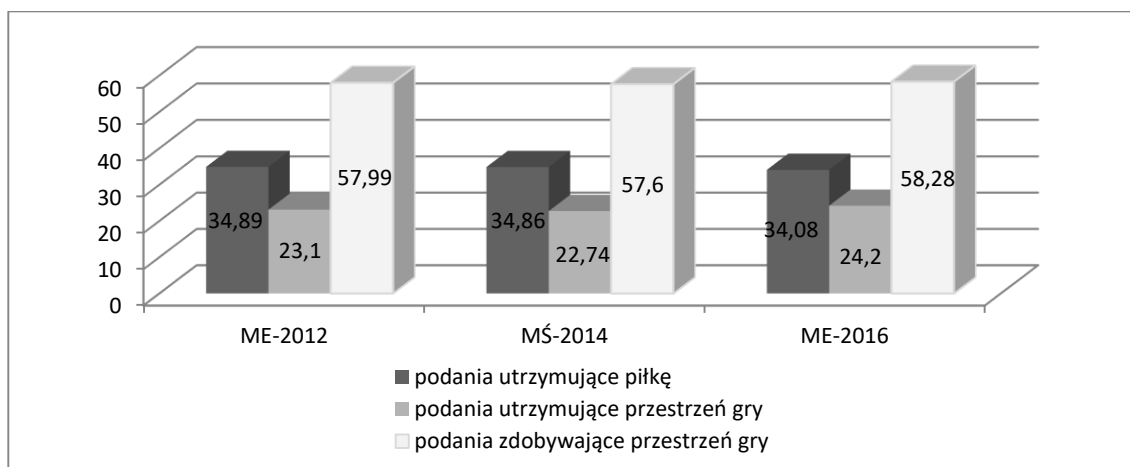
Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	4,898	0,008*	13,61 <sup>2,3</sup>	11,65 <sup>1</sup>	12,14 <sup>1</sup>
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	5,129	0,001*	13,00 <sup>2,3</sup>	11,00 <sup>1</sup>	11,73 <sup>1</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	4,875	0,007*	85,51 <sup>2,3</sup>	94,42 <sup>1</sup>	96,22 <sup>1</sup>
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	7,287	0,001*	9,01 <sup>2</sup>	7,60 <sup>1,3</sup>	8,62 <sup>2</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	8,326	0,001*	7,54 <sup>2</sup>	6,00 <sup>1</sup>	6,93
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	4,191	0,010*	83,68 <sup>2,3</sup>	78,94 <sup>1,3</sup>	80,39 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	6,120	0,001*	16,39 <sup>2,3</sup>	14,17 <sup>1</sup>	14,86 <sup>1</sup>
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	6,908	0,001*	11,85 <sup>2,3</sup>	9,92 <sup>1</sup>	9,98 <sup>1</sup>
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	7,540	0,001*	72,30 <sup>2,3</sup>	70,00 <sup>1,3</sup>	67,16 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Tylko niewielkie różnice wystąpiły w strukturze gry skrzydłowych pomiędzy turniejami. Największy udział w grze miały podania zdobywające przestrzeń gry, które uzyskały w ME-2016 58,28% udział, w ME-2012 stanowiły 57,99%, natomiast w MŚ-2014 57,60%. Najmniejszy odsetek uzyskały podania utrzymujące przestrzeń gry, które stanowiły: 24,20% w ME-2016, 23,10% w ME-2012 i 22,74% w MŚ-2014. Co trzecie podanie w wykonaniu skrzydłowych miało charakter utrzymujący piłkę (ryc. 20).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 20. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez skrzydłowych z uwzględnieniem realizowanego celu gry

Zarówno aktywność, jak i skuteczność podań utrzymujących piłkę wśród napastników, wykazały istotnie wyższe wartości, przy  $p < 0,001$  podczas ME-2012, w stosunku do obu pozostałych turniejów. Wyniosły one odpowiednio: aktywność 10,39 i skuteczność 9,27. W przypadku MŚ-2014



osiągnęły wymiar: aktywność 9,49 i skuteczność 8,63, natomiast w ME-2016: aktywność 8,66 i skuteczność 7,72. W skuteczności podań utrzymujących piłkę wystąpiła również istotna różnica w średnich wartościach pomiędzy MŚ-2014, a ME-2016. Niezawodność podań utrzymujących piłkę pomiędzy analizowanymi turniejami, nie wykazały różnic o charakterze istotnym.

Podania utrzymujące przestrzeń gry to wyższe ich parametry w ME-2012. Średnia aktywność wykonania wyniosła 7,54 i przy  $p=0,009$ , była istotnie wyższa niż w MŚ-2014 – 6,65 i w ME-2016 – 6,52. Skuteczność podań w ME-2012 osiągnęła wymiar 6,06 i przy  $p<0,001$  była istotnie wyższa od wykazanych w MŚ-2014 i ME-2016, w których średnie wyniosły: 5,19 i 4,66. Najniższą niezawodność podań o tym charakterze stwierdzono w ME-2016 – 71,47%, co przy  $p<0,001$  było wielkością istotnie niższą w porównaniu do osiągniętych w ME-2012 – 80,37% i MŚ-2014 – 78,04%.

Przy aktywności, skuteczności i w niezawodności podań zdobywających przestrzeń gry nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy analizowanymi turniejami (tab. 58).

Tabela 58. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

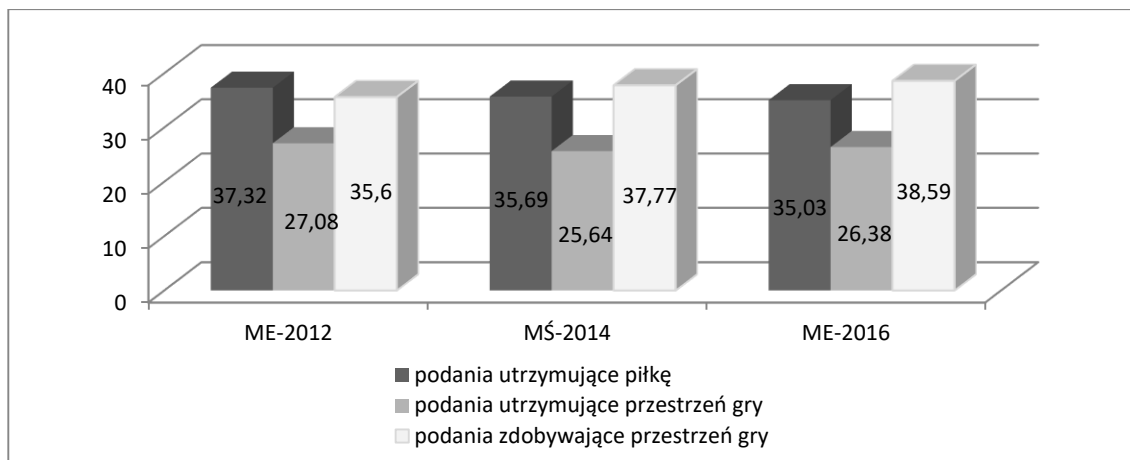
Kryteria sprawności działania i realizowanego celu gry	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań utrzymujących piłkę	7,142	0,001*	10,39 <sup>3</sup>	9,49	8,66 <sup>1</sup>
Skuteczność podań utrzymujących piłkę	6,598	0,001*	9,27 <sup>2,3</sup>	8,63 <sup>1,3</sup>	7,72 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań utrzymujących piłkę	2,387	0,092	89,22	90,93	89,14
Aktywność podań utrzymujących przestrzeń gry	4,667	0,009*	7,54 <sup>2,3</sup>	6,65 <sup>1</sup>	6,52 <sup>1</sup>
Skuteczność podań utrzymujących przestrzeń gry	7,879	0,001*	6,06 <sup>2,3</sup>	5,19 <sup>1</sup>	4,66 <sup>1</sup>
Niezawodność podań utrzymujących przestrzeń gry	10,908	0,001*	80,37 <sup>3</sup>	78,04 <sup>3</sup>	71,47 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań zdobywających przestrzeń gry	0,238	0,788	9,91	9,79	9,54
Skuteczność podań zdobywających przestrzeń gry	1,965	0,148	5,79	6,05	5,53
Niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry	0,464	0,628	58,42	61,69	57,96

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Wśród napastników, w strukturze podań piłki z uwzględnieniem ich charakteru wykonania, dało się zauważyć zmiany o charakterze tendencji. Z każdym analizowanym turniejem odsetek podań utrzymujących piłkę malał, natomiast udział podań zdobywających przestrzeń gry wzrastał. W ME-2012 podania utrzymujące piłkę stanowiły 27,31%, w MŚ-2014 był to już odsetek 36,59%, natomiast w ME-2016 35,03%. Przy podaniach zdobywających przestrzeń gry udział ich w ME-2012 stanowił 35,60%, w MŚ-2016 - 37,77%, by w ME-2016 mieć udział na poziomie 38,59%. Odsetek podań utrzymujących przestrzeń gry był najniższy i nie wykazał istotnych różnic pomiędzy turniejami (ryc. 21).



Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Rycina 21. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez napastników z uwzględnieniem realizowanego celu gry

#### 3.2.2.4. Analiza sprawności podań piłki z uwzględnieniem ich długości przez graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku

W ME-2012 boczni obrońcy wykazali się najwyższą aktywnością przy podaniach krótkich, które osiągnęły wymiar 38,10. W ME-2016 średnia ta wyniosła 37,14. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p=0,010$  w stosunku do uzyskanej podczas MŚ-2014 – 34,98. Skuteczność wykazała istotnie wyższe wartości przy  $p=0,004$  w ME-2012 – 33,01 w stosunku do średnich w ME-2016 i MŚ-2014, które odpowiednio wyniosły: 30,81 i 29,41. Również wskaźnik niezawodności w ME-2012 był najwyższy osiągając 86,64% i przy  $p<0,001$  był istotnie wyższy w stosunku do średnich uzyskanych w MŚ-2014 – 84,07% i ME-2016 – 82,95%.

Niski odsetek podań długich w stosunku do krótkich w aktywności i skuteczności nie wykazał istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami. Tylko niezawodność w MŚ-2014 osiągnęła średnią na poziomie 59,81%, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p=0,048$  od wykazanej w ME-2016 – 54,51% i ME-2016 – 54,29% (tab. 59).

Tabela 59. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	4,664	0,010*	38,10 <sup>2</sup>	34,98 <sup>1,3</sup>	37,14 <sup>2</sup>
Skuteczność podań krótkich	5,495	0,004*	33,01 <sup>2,3</sup>	29,41 <sup>1</sup>	30,81 <sup>1</sup>
Niezawodność podań krótkich	8,678	0,001*	86,64 <sup>2,3</sup>	84,07 <sup>1,3</sup>	82,95 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań długich	0,922	0,398	3,50	3,26	3,43
Skuteczność podań długich	0,228	0,798	1,90	1,95	1,87
Niezawodność podań długich	3,035	0,048*	54,29 <sup>2</sup>	59,81 <sup>1,3</sup>	54,51 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Istotnie najwyższą aktywnością podań piłki o zasięgach krótkich, wykazali się środkowi obrońcy w ME-2016 – 44,84. Przy  $p < 0,001$  była to wielkość istotnie wyższa od uzyskanej w ME-2012 – 39,77 i MŚ-2014 – 38,14. Takie same różnice przy  $p < 0,001$  zaobserwowano w skuteczności, gdzie gracze w ME-2016 uzyskali średnią 40,24 podań w meczu, a 35,96 w ME-2012 i 34,72 w MŚ-2014. Niezawodność nie wykazała istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi turniejami.

Podobnie jak u bocznych obrońców, również wśród obrońców środkowych, nie wykazano istotnych różnic w aktywności i skuteczności podań długich, które miały mały udział w podaniach ogółem. Jedynie istotne różnice wykazano w niezawodności, gdzie przy  $p = 0,050$  wyższą średnią osiągnięto w ME-2016 – 56,00% i w MŚ-2014 – 55,33%, w stosunku do graczy uczestniczących w ME-2012 – 52,44% (tab. 60).

Tabela 60. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	9,291	0,001*	39,77 <sup>3</sup>	38,14 <sup>3</sup>	44,84 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań krótkich	10,452	0,001*	35,96 <sup>3</sup>	34,72 <sup>3</sup>	40,24 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań krótkich	1,987	0,106	90,41	91,03 <sup>3</sup>	89,74
Aktywność podań długich	1,833	0,159	4,90	5,15	5,41
Skuteczność podań długich	1,958	0,106	2,57	2,85	3,03
Niezawodność podań długich	3,032	0,50*	52,44 <sup>2,3</sup>	55,33 <sup>1</sup>	56,00 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Nie stwierdzono istotnych różnic w aktywności i skuteczności podań krótkich, wśród defensywnych pomocników pomiędzy poszczególnymi turniejami. Przy  $p = 0,042$  wystąpiła istotna różnica w wielkościach wskaźnika niezawodności pomiędzy uczestnikami ME-2016 – 87,30% a grającymi w ME-2012 i MŚ-2014, u których średnie odpowiednio wyniosły: 88,42% i 88,20%.

W podaniach długich przy  $p = 0,034$  wystąpiła istotna różnica w aktywności podań, gdzie średnia podczas MŚ-2014 osiągnęła wymiar 4,48 w porównaniu do 3,95 w ME-2016 i 3,87 w ME-2012. Pozostałe parametry podań długich nie wykazały istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami (tab. 61).

Wśród ofensywnych pomocników sprawność wykonania podań krótkich w każdym z badanych paramentów była istotnie wyższa w przypadku graczy uczestniczących w ME-2012. Średnia aktywność w tym turnieju wyniosła 54,27 i przy  $p < 0,001$  była wyższa niż w MŚ-2014 – 46,90 i ME-2016 – 44,90. Również pomiędzy ME-2016 a MŚ-2014 wystąpiły istotne różnice w średniej aktywności. W skuteczności gracze w ME-2012 osiągnęli średnio 47,86 podań w meczu, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  w stosunku do osiągniętych w MŚ-2014 – 40,13 i ME-2016 – 37,79. Również pomiędzy MŚ-2014 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica w skuteczności podań krótkich. Niezawodność była istotnie wyższa w ME-2012 – 88,02% i przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa od określonej w MŚ-2014 – 86,20% i ME-2016 – 84,16%.

Niski udział podań długich nie pozwolił na wiarygodną ocenę aktywności, skuteczności i niezawodności podań o tych zasięgach (tab. 62).

Tabela 61. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	0,925	0,387	49,16	47,23	49,24
Skuteczność podań krótkich	0,711	0,498	43,47	41,66	42,99
Niezawodność podań krótkich	3,842	0,042*	88,42 <sup>3</sup>	88,20 <sup>3</sup>	87,30 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań długich	3,377	0,034*	3,87 <sup>2</sup>	4,48 <sup>1</sup>	3,95
Skuteczność podań długich	2,538	0,078	2,91	3,22	2,84
Niezawodność podań długich	1,748	0,178	72,60	71,87	71,89

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Tabela 62. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	9,675	0,001*	54,27 <sup>2,3</sup>	46,90 <sup>1,3</sup>	44,90 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań krótkich	8,675	0,001*	47,86 <sup>2,3</sup>	40,43 <sup>1,3</sup>	37,79 <sup>2,3</sup>
Niezawodność podań krótkich	4,987	0,001*	88,02 <sup>2,3</sup>	86,20 <sup>1,3</sup>	84,16 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań długich	1,078	0,348	3,66	3,40	3,23
Skuteczność podań długich	1,267	0,2841	2,77	2,46	2,48
Niezawodność podań długich	0,809	0,448	75,69	72,35	76,78

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród graczy występujących na pozycji skrzydłowych wykazano istotne różnice w sprawności wykonania podań o zasięgach krótkich pomiędzy turniejami. We wszystkich przypadkach wyższe współczynniki wyliczono w ME-2012. Średnia aktywność podań wyniosła 37,76 i przy  $p < 0,001$  była wyższa od osiągniętych w ME-2016 – 33,85 i w MŚ-2014 – 31,86. Skuteczność wykazała przy  $p < 0,001$  istotnie wyższą średnią w ME-2012 – 31,62 w stosunku do graczy uczestniczących w ME-2016 i w MŚ-2014, w których wyniosła: 27,38 i 25,92. Niezawodność osiągnęła średnią 83,73% w ME-2012 i była istotnie wyższa przy  $p = 0,011$  od określonej w MŚ-2014 – 81,45% i w ME-2016 – 80,88%.

Nie wykazano istotnych różnic w aktywności i skuteczności wykonania podań długich pomiędzy turniejami. W przypadku niezawodności istotnie wyższe wartości wskaźnika stwierdzono w MŚ-2014 – 87,20% i przy  $p = 0,007$  był on istotnie wyższy od osiągniętych w ME-2012 – 81,57% i w ME-2016 – 74,92%. Wystąpiła również istotna różnica w niezawodności pomiędzy ME-2016 a MŚ-2014 (tab. 63).

Tabela 63. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	7,289	0,001*	37,76 <sup>2,3</sup>	31,86 <sup>1</sup>	33,85 <sup>1</sup>
Skuteczność podań krótkich	8,239	0,001*	31,62 <sup>2,3</sup>	25,92 <sup>1</sup>	27,38 <sup>1</sup>
Niezawodność podań krótkich	4,465	0,011*	83,73 <sup>2,3</sup>	81,45 <sup>1</sup>	80,88 <sup>1</sup>
Aktywność podań długich	0,699	0,487	2,28	2,11	2,22
Skuteczność podań długich	1,253	0,287	1,86	1,84	1,65
Niezawodność podań długich	4,689	0,007*	81,57 <sup>2,2</sup>	87,20 <sup>1,3</sup>	74,92 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Wśród napastników najwyższą aktywność podań krótkich stwierdzono w ME-2012 – 27,36. Przy  $p < 0,001$  była to wielkość istotnie różna od uzyskanej w MŚ-2014 – 25,26 i ME-2016 – 23,89. Także istotne różnice wystąpiły w aktywności podań pomiędzy uczestnikami MŚ-2014 i ME-2016. Skuteczność to istotnie najniższa wartość wykazana podczas ME-2016 – 16,97. Była ona istotnie niższa przy  $p < 0,001$  w stosunku do wykazanej podczas ME-2016 – 20,38 i MŚ-2014 – 19,11. Niezawodność podań piłki była istotnie najniższa przy  $p < 0,001$  podczas ME-2016 – 71,03% w stosunku do określonej w MŚ-2014 – 75,65% i w ME-2012 – 74,49%.

Przy podaniach długich nie stwierdzono istotnych różnic w aktywności, skuteczności jak i niezawodności podań w działaniach napastników pomiędzy analizowanymi turniejami (tab. 64).

Tabela 64. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań krótkich	6,301	0,001*	27,36 <sup>2,3</sup>	25,26 <sup>1,3</sup>	23,89 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań krótkich	8,902	0,001*	20,38 <sup>3</sup>	19,11 <sup>3</sup>	16,97 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań krótkich	9,098	0,001*	74,49 <sup>3</sup>	75,65 <sup>3</sup>	71,03 <sup>1,2</sup>
Aktywność podań długich	2,115	0,145	1,70	1,56	1,98
Skuteczność podań długich	2,411	0,134	1,40	1,24	1,59
Niezawodność podań długich	0,418	0,658	82,35	79,48	80,30

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

### 3.2.2.5. Model parametrów podań piłki o wysokiej ich efektywności w grze zawodników z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku

Badając aktywność wykonania poszczególnych parametrów podań, a których wyodrębniono dziewięć: trzy związane ze strefą boiska z której podania zostały wykonane, trzy określające cele gry, dwa związane z długością wykonania i jeden dotyczący ogólnej aktywności podań piłki, wykazano, iż w grze bocznych obrońców najważniejsze były podania wykonane w strefie finalizowania ataku. Osiągnęły one najwyższe wartości funkcji klasyfikacyjnej w utworzonym modelu funkcji dyskryminacyjnej. Istotnie najwyższe wartości przy  $p < 0,001$  stwierdzono w ME-2016 – 0,336 i w ME-2012 – 0,324 w stosunku do MŚ-2014 – 0,188.

Również podania w strefie inicjowania ataku znalazły się w utworzonym modelu. Ten parametr gry był istotnie ważniejszy przy  $p < 0,001$  dla uczestników MŚ-2014, o czym informowała wartość funkcji klasyfikacyjnej na poziomie 0,225 w stosunku do 0,171, określonej w ME-2012 i 0,130 w ME-2016.

Ważnym parametrem, który znalazł się w utworzonym modelu, okazały się podania o zasięgu krótkim, które przy  $p = 0,008$  były istotnie ważniejsze w MŚ-2014. Wartość funkcji klasyfikacyjnej osiągnęła wymiar 0,178, a 0,143 w ME-2016 i 0,125 w ME-2012 (tab. 65).

Tabela 65. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji bocznych obrońców

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,539; F=10,673			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie finalizowaniu ataku	0,632	14,298	0,001*	0,324	0,188	0,336
Podania w strefie inicjowania ataku	0,643	12,178	0,001*	0,171	0,255	0,130
Podania krótkie	0,587	4,778	0,008*	0,125	0,178	0,143
Stała				5,787	4,567	5,249

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

W utworzonym dla środkowych obrońców modelu funkcji dyskryminacyjnej znalazły się cztery czynniki. Najważniejsze, zwłaszcza dla uczestników ME-2012 były podania w strefie inicjowania ataku. Przy  $p < 0,001$  osiągnęły one najwyższą wartość funkcji klasyfikacyjnej, która wyniosła 0,321. W MŚ-2014 wielkość ta osiągnęła poziom 0,165, natomiast w ME-2016 – 0,124.

Również wysokie wartości funkcja klasyfikacyjna uzyskała w ogólnej aktywności podań, które w MŚ-2014 osiągnęły wymiar 0,260. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej dla ME-2012 – 0,125 i ME-2016 – 0,120.

Zbliżone wartości funkcja klasyfikacyjna uzyskała przy podaniach wykonanych w strefie kontynuowania ataku. Również i w tym przypadku najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna uzyskała w MŚ-2014, w których wyniosła 0,204, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od określonej w ME-2016 – 0,136 i w ME-2012 – 0,110.

Czwartym parametrem, który znalazł się w modelu funkcji dyskryminacyjnej, były podania zdobywające przestrzeń gry. Najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna uzyskała w ME-2016 – 0,130, co było wartością wyższą przy  $p=0,024$  od wykazanej w ME-2016 – 0,092 i w MŚ-2014 – 0,065 (tab. 66).

Tabela 66. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji środkowych obrońców

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,539; F=7,349			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie inicjowania ataku	0,542	14,023	0,001*	0,321	0,165	0,124
Ogólna aktywność podań	0,508	17,128	0,001*	0,125	0,260	0,120
Podania w strefie kontynuowania ataku	0,519	9,267	0,001*	0,110	0,204	0,136
Podania zdobywające przestrzeń gry	0,542	3,704	0,024*	0,092	0,065	0,130
Stała				5,022	3,805	5,297

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Również podania w strefie inicjowania ataku uzyskały najwyższą wartość funkcji klasyfikacyjnej w modelu funkcji dyskryminacyjnej, utworzonym dla defensywnych pomocników. Najwyższe wartości wystąpiły w MŚ-2014, osiągając wymiar 0,255 i przy  $p<0,001$  były istotnie wyższe od wyliczonej w ME-2016 – 0,145 i w ME-2012 – 0,129.

Wysokie wartości funkcja klasyfikacyjna osiągnęła przy ogólnej aktywności podań, które w przypadku ME-2016 uzyskały wymiar 0,201. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od wyznaczonej w ME-2016 – 0,166 i MŚ-2014 – 0,111.

Z niższymi wartościami funkcji klasyfikacyjnej w modelu znalazły się także podania zdobywające przestrzeń gry i podania wykonane w strefie kontynuowania ataku. Najwyższy wymiar funkcji klasyfikacyjnej przy podaniach w strefie kontynuowania ataku boiska wykazano w ME-2016 – 0,095, co było wartością istotnie wyższą przy  $p=0,019$  niż to miało miejsce w ME-2012 – 0,064 i w MŚ-2014 – 0,046.

Przy podaniach zdobywających przestrzeń gry najwyższy wynik funkcji klasyfikacyjnej wykazano w MŚ-2014 – 0,102. Była ona istotnie wyższa przy  $p<0,001$  od określonej podczas ME-2012 – 0,086 i ME-2016 – 0,044 (tab. 67).

Ogólna aktywność podań uzyskała najwyższe wartości funkcji klasyfikacyjnej w utworzonym modelu dla zawodników grających na pozycji ofensywnego pomocnika. Przy  $p<0,001$  istotnie najwyższą wartość zaobserwowano u graczy podczas MŚ-2014 – 0,453 w stosunku do ME-2016 – 0,293 i ME-2012 – 0,210.

Tabela 67. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji defensywnych pomocników

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,665; F=9,523			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie inicjowania ataku	0,649	9,098	0,001*	0,129	0,255	0,145
Ogólna aktywność podań	0,623	6,244	0,001*	0,201	0,111	0,166
Podania w strefie kontynuowania ataku	0,604	3,624	0,019*	0,064	0,046	0,095
Podania zdobywające przestrzeń gry	0,598	6,699	0,001*	0,086	0,102	0,044
Stała				4,453	4,089	4,049

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Ważnym parametrem były podania krótkie, które w ME-2016 osiągnęły wielkość 0,280. Był on istotnie wyższy przy  $p = 0,036$  od wykazanych w ME-2012 – 0,205 i w MŚ-2014 – 0,167.

Wysoką wartość funkcji klasyfikacyjnej stwierdzono w podaniach w strefie finalizowania ataku w MŚ-2014, która wyniosła 0,284. Była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej w ME-2016 – 0,212 i w ME-2016 – 0,150.

Podania w strefie kontynuowania ataku to najwyższa wartość funkcji klasyfikacyjnej w MŚ-2014 – 0,269. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od osiągniętych w ME-2016 – 0,115 i ME-2012 – 0,096 (tab. 68).

Tabela 68. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji ofensywnych pomocników

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,362; F=11,236			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie finalizowania ataku	0,352	9,235	0,001*	0,212	0,284	0,150
Podania krótkie	0,358	3,805	0,036*	0,205	0,167	0,280
Podania w strefie kontynuowania ataku	0,385	8,238	0,001*	0,096	0,269	0,115
Ogólna aktywność podań	0,344	6,325	0,001*	0,210	0,453	0,293
Stała				5,744	4,934	4,309

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$



W modelu funkcji dyskryminacyjnej, utworzonej dla zawodników grających na pozycji skrzydłowych, znalazły się trzy parametry: ogólna aktywność podań piłki, podania wykonane w strefie finalizowania ataku i w strefie kontynuowania ataku.

Przy ogólnej aktywności podań, najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna osiągnęła w MŚ-2014 – 0,390. Była to wartość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  niż określona w ME-2016 – 0,163 i w ME-2016 – 0,151.

Przy podaniach wykonanych w strefie finalizowania ataku, najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna uzyskała w MŚ-2014 – 0,371, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od wskazanej w ME-2016 – 0,259 i w ME-2012 – 0,149.

Trzeci parametr podań piłki, który znalazł się w utworzonym modelu, czyli podania w strefie kontynuowania ataku, osiągnął najwyższą wartość w MŚ-2014 – 0,273 i był istotnie wyższy przy  $p = 0,006$  od wykazanych w ME-2016 – 0,194 i w ME-2012 – 0,186 (tab. 69).

Tabela 69. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji skrzydłowych

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej Lambda Wilksa: 0,352; F=9,289			Funkcja klasyfikacyjna Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie finalizowania ataku	0,363	8,158	0,001*	0,149	0,371	0,259
Ogólna aktywność podań	0,351	7,121	0,001*	0,163	0,390	0,151
Podania w strefie kontynuowania ataku	0,353	4,076	0,006*	0,186	0,273	0,194
Stała				5,628	5,367	4,766

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

W modelu funkcji dyskryminacyjnej, utworzonego dla napastników, znalazły się trzy parametry, z których najważniejszy dotyczył podań krótkich. Najwyższe wartości funkcja klasyfikacyjna osiągnęła w ME-2016 – 0,729, co było przy  $p < 0,001$  wartością istotnie wyższą od określonej podczas ME-2012 – 0,541 i MŚ-2014 – 0,365.

W podaniach wykonanych w strefie finalizowania ataku najwyższą wartość funkcja klasyfikacyjna osiągnęła w MŚ-2014 – 0,569 i przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa niż w ME-2016 – 0,337 i ME-2012 – 0,218.

Podania utrzymujące piłkę w równym stopniu uzyskały najwyższe wartości w ME-2012 – 0,454 i w ME-2016 – 0,423. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od wykazanej podczas MŚ-2014 – 0,248 (tab. 70).

Tabela 70. Analiza aktywności parametrów podań piłki, mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji napastników

Zmienne sytuacyjne	Model analizy dyskryminacyjnej			Funkcja klasyfikacyjna		
	Lambda Wilksa: 0,319; F=8,216			Poszczególne turnieje		
	Lambda Wilksa	Wartość F	Wartość p	ME-2012	MŚ-2014	ME-2016
Podania w strefie finalizowania ataku	0,343	9,151	0,001*	0,218	0,569	0,337
Podania wstrzymujące piłkę	0,243	6,278	0,001*	0,454	0,248	0,423
Podania krótkie	0,241	5,473	0,001*	0,541	0,365	0,729
Stała				7,238	6,487	5,884

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

### 3.2.3. Analiza sprawności działań wiodących kreujących sytuacje punktowe (umożliwiające zdobycie bramki)

Średnio w meczu boczni obrońcy w MŚ-2014 wykonali 13,06 podań crossowych, natomiast w ME-2016 – 12,13. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od określonej w ME-2012 – 9,84. Również w MŚ-2014 boczni obrońcy wykonali najwięcej skutecznych podań crossowych. Ich średnia wyniosła w MŚ-2012 – 3,00 i była istotnie wyższa zarówno od określonej w ME-2016 – 2,53, jak i ME-2012 – 1,74. Także pomiędzy ME-2016 a MŚ-2014 wystąpiła istotna różnica w średniej skuteczności podań crossowych. Niezawodność wśród graczy uczestniczących w MŚ-2014 okazała się najwyższa, osiągając średnią na poziomie 22,97%. Również niezawodność podczas ME-2016 – 20,85%, była istotnie wyższa przy  $p = 0,039$  od określonej w ME-2012 – 17,68% (tab. 71).

Tabela 71. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	4,238	0,001*	9,84 <sup>2,3</sup>	13,06 <sup>1</sup>	12,13 <sup>1</sup>
Skuteczność podań crossowych	3,278	0,016*	1,74 <sup>2,3</sup>	3,00 <sup>1,3</sup>	2,53 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań crossowych	3,098	0,039*	17,68 <sup>2,3</sup>	22,97 <sup>1</sup>	20,85 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Gracze występujący na pozycji bocznego obrońcy w ME-2012 brali średnio udział w 6,10 kontratakach, natomiast w ME-2016 przy  $p < 0,001$  średnia była istotnie niższa, wynosząc 4,44. Skuteczność wykonania kontrataków pomiędzy turniejami nie wykazała istotnych różnic. Już jednak współczynnik niezawodności w ME-2016 był istotnie wyższy przy  $p < 0,001$ , osiągając średnią na poziomie 57,20%, a 43,93% w ME-2012.

Nie wystąpiły istotne różnice w podaniach kreujących. Średnia w ME-2012 wyniosła 3,23, natomiast 3,00 w ME-2016.

Istotnie aktywniej pod względem odbioru piłki grali boczni obrońcy w ME-2016. Średnia wyniosła 14,60 odbiorów w meczu, co było istotną różnicą przy  $p < 0,001$  od wykazanej w ME-2012 – 6,45 (tab. 72).

Tabela 72. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	4,329	0,001*	6,10	4,44
Skuteczność kontrataku	0,598	0,658	2,68	2,54
Niezawodność kontrataku	4,489	0,001*	43,93	57,20
Podania kreujące	0,784	0,587	3,23	3,00
Aktywność odbioru piłki	9,762	0,001*	6,45	14,60

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

W analizowanych turniejach środkowi obrońcy sporadycznie wykonywali podania crossowe. Najwyższym poziomem aktywności tych podań wykazali się w MŚ-2014 – 1,98, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od określonych w ME-2016 – 1,42 i ME-2012 – 0,48. Również istotną różnicę wykazano pomiędzy ME-2016 a MŚ-2014.

Skuteczność to zbliżone średnie w MŚ-2014 i ME-2016, odpowiednio: 0,45 i 0,48. Średnia w ME-2012 wyniosła 0,06 i była istotnie niższa przy  $p < 0,001$  od wyników w pozostałych turniejach.

Wskaźnik niezawodności był najwyższy w ME-2016 i wyniósł 33,80% przy istotnie niższych wartościach w MŚ-2014 – 22,73% i ME-2012 – 12,50%. Także istotną różnicę w niezawodności wykazano wśród środkowych obrońców pomiędzy ME-2012 i MŚ-2014 i wystąpiła ona przy  $p < 0,001$  (tab. 73).

Tabela 73. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	6,238	0,001*	0,48 <sup>2,3</sup>	1,98 <sup>1,3</sup>	1,42 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań crossowych	5,452	0,001*	0,06 <sup>2,3</sup>	0,45 <sup>1</sup>	0,48 <sup>1</sup>
Niezawodność podań crossowych	6,329	0,001*	12,50 <sup>2,3</sup>	22,73 <sup>1,3</sup>	33,80 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Działania związane z kontratakiem w wykonaniu środkowych obrońców były elementem rzadko stosowanym w grze. Aktywność kontrataków w ME-2012 wyniosła 0,77 i była istotnie niższa przy  $p = 0,007$  od określonej w ME-2016, w których wyniosła 1,23. Skuteczność to zbliżone wartości

w obu turniejach, natomiast niezawodność to istotnie wyższy wskaźnik w ME-2012 – 88,31%, który przy  $p < 0,001$  był istotnie wyższy od określonego w ME-2016 – 67,48%.

Średnio w ME-2012 wykonano 0,13 podań kreujących, co było wielkością istotnie niższą, przy  $p < 0,001$  od wskazanej w ME-2016 - 0,81.

Najwyższą aktywność odbioru piłki osiągnęli środkowi obrońcy w ME-2016, w których średnia wyniosła 14,77 i przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa od określonej w ME-2012 – 8,94 (tab. 74).

Tabela 74. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	3,542	0,007*	0,77	1,23
Skuteczność kontrataku	2,098	0,129	0,68	0,83
Niezawodność kontrataku	5,087	0,001*	88,31	67,48
Podania kreujące	7,341	0,001*	0,13	0,81
Aktywność odbioru piłki	12,765	0,001*	8,94	14,77

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Również wśród defensywnych pomocników podania crossowe nie były często wykorzystywane w grze. W ME-2012 wykonano ich średnio 5,00 w meczu, w MŚ-2014 – 1,91, natomiast w ME-2016 – 3,92. Istotna różnica w średnich wystąpiła przy  $p < 0,001$  pomiędzy poszczególnymi turniejami. Skuteczność nie wykazała istotnych różnic, natomiast dla niezawodności, tak jak w przypadku aktywności, przy  $p < 0,001$  określono istotne różnice pomiędzy wszystkimi turniejami, gdzie średnie wyniosły: 23,98% w ME-2016, 31,60% w ME-2012 i 86,91% w MŚ-2014 (tab. 75).

Tabela 75. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	6,287	0,001*	5,00 <sup>2,3</sup>	1,91 <sup>1,3</sup>	3,92 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań crossowych	2,021	0,098	1,58	1,66	0,94
Niezawodność podań crossowych	8,198	0,001*	31,60 <sup>2,3</sup>	86,91 <sup>1,3</sup>	23,98 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród defensywnych pomocników wyższą aktywność kontrataków przejawiali gracze w ME-2016 – 4,04, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od średniej wykazanej w ME-2012 – 2,35. Skuteczność to również istotna różnica przy  $p < 0,001$  pomiędzy poszczególnymi turniejami, w których wyniosła: 2,61 w ME-2016 i 1,29 w ME-2012. Niezawodność w ME-2016 była istotnie wyższa przy  $p = 0,018$  w stosunku do ME-2012. Średnie wyniosły odpowiednio: 64,60% i 54,89%.

Aktywność podań kreujących pomiędzy poszczególnymi turniejami nie wykazała istotnych różnic. Średnie stanowiły odpowiednio: 3,39 w ME-2012 i 3,25 w ME-2016.

Aktywność odbioru piłki wśród graczy uczestniczących w ME-2016 była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  – 17,28 w stosunku do ME-2012 – 5,25 (tab. 76).

Tabela 76. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	5,184	0,001*	2,35	4,04
Skuteczność kontrataku	5,427	0,001*	1,29	2,61
Niezawodność kontrataku	3,623	0,018*	54,89	64,60
Podania kreujące	0,872	0,452	3,39	3,25
Aktywność odbioru piłki	14,287	0,001*	5,25	17,28

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Najwyższą aktywność podań crossowych wśród ofensywnych pomocników wykazano w ME-2012, w których średnia wyniosła 7,42 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  zarówno od uzyskanej w ME-2016 – 5,90, jak i w MŚ-2014 – 2,31. Skuteczność okazała się być najwyższa w ME-2012 – 2,26 i była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej w MŚ-2014 – 0,76.

W wartościach współczynników niezawodności nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy analizowanymi turniejami (tab. 77).

Tabela 77. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	6,276	0,001*	7,42 <sup>2,3</sup>	2,31 <sup>1,3</sup>	5,90 <sup>1,2</sup>
Skuteczność podań crossowych	6,214	0,001*	2,26 <sup>2</sup>	0,76 <sup>1,3</sup>	1,87 <sup>2</sup>
Niezawodność podań crossowych	0,762	0,432	30,4	32,90	31,69

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Ofensywni pomocnicy uczestniczący w ME-2016 z istotnie większą aktywnością przy  $p = 0,018$  niż zawodnicy grający podczas ME-2012 uczestniczyli w kontratakach. Średnie wyniosły odpowiednio: 4,77 w ME-2012 i 3,42 w ME-2012. Także skuteczność kontrataków podczas ME-2016 była istotnie wyższa przy  $p = 0,012$ , osiągając 2,85, a w przypadku ME-2012 1,74. Niezawodność kontrataku to wyższa wartość wskaźnika w ME-2016 – 59,75% w porównaniu z 50,88% podczas ME-2012. Istotna różnica wystąpiła przy  $p = 0,032$ . Wykazano istotną różnicę przy  $p < 0,035$  w aktywności podań kreujących pomiędzy ME-2012 – 4,61 a ME-2016 – 3,83.

Istotnie wyższą aktywność przy  $p < 0,001$  w odbiorze piłki określono w ME-2016 – 8,98 do 3,97 w ME-2012 (tab. 78).

Tabela 78. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	3,278	0,018*	3,42	4,77
Skuteczność kontrataku	3,421	0,012*	1,74	2,85
Niezawodność kontrataku	3,102	0,032*	50,88	59,75
Podania kreujące	3,088	0,035*	4,61	3,83
Aktywność odbioru piłki	7,432	0,001*	3,97	8,98

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Aktywność podań crossowych osiągnęła istotnie najwyższą średnią wśród skrzydłowych w ME-2016 – 13,08 i w ME-2012 – 11,65. W obu przypadkach wielkości były istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od określonych w MŚ-2014 – 4,52. Współczynniki skuteczności w ME-2016 – 3,21 oraz w ME-2012 – 2,48 były istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od wykazanej w MŚ-2014 – 1,16. Istotna różnica wystąpiła także pomiędzy średnią skutecznością podań crossowych w ME-2016 a ME-2012. Niezawodność podań crossowych była zbliżona w MŚ-2014 – 25,66% i w ME-2016 – 24,54%. Były to wielkości istotnie wyższe od określonej w ME-2012 - 21,29% (tab. 79).

Tabela 79. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	8,653	0,001*	11,65 <sup>2</sup>	4,52 <sup>1,3</sup>	13,08 <sup>2</sup>
Skuteczność podań crossowych	6,328	0,001*	2,48 <sup>2,3</sup>	1,16 <sup>1,3</sup>	3,21 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań crossowych	3,098	0,032*	21,29 <sup>2,3</sup>	25,66 <sup>1</sup>	24,54 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Wśród skrzydłowych nie wykazano istotnych różnic w kontratakach pomiędzy turniejami. Aktywność w ME-2016 wyniosła 11,35, a w ME-2012 10,61. Skuteczność to istotnie wyższa wartość w ME-2016 – 6,10, która przy  $p < 0,001$  była wyższa od określonej w ME-2012 – 4,45. Istotne różnice w skuteczności kontrataku miały wpływ na niezawodność wykonania, która w ME-2016 wyniosła 53,74% i przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa niż w ME-2012 – 41,94%.

Podania kreujące to zbliżona aktywność wykonania w obu analizowanych turniejach.

Aktywność odbioru piłki wykazała istotne różnice pomiędzy turniejami – przy  $p < 0,001$  istotnie wyższą średnią wykazano w ME-2016 – 15,53 niż w ME-2012 – 3,39 (tab. 80).

Tabela 80. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	0,962	0,231	10,61	11,35
Skuteczność kontrataku	5,239	0,001*	4,45	6,10
Niezawodność kontrataku	6,329	0,001*	41,94	53,74
Podania kreujące	1,098	0,102	6,39	5,71
Aktywność odbioru piłki	13,876	0,001*	3,39	15,53

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Podania crossowe w grze napastników podczas analizowanych turniejów nie były często wykorzystywane podczas gry. Ich najwyższą aktywność wykazano w ME-2012 – 2,35. Tylko minimalnie niższą określono w ME-2016 i stanowiła 2,29. Były to wielkości istotnie wyższe przy  $p = 0,036$  od średniej uzyskanej w MŚ-2014 – 1,91. Skuteczność przy  $p < 0,001$  była istotnie wyższa w ME-2016 – 0,62 od średniej określonej w ME-2012 i MŚ-2014, które odpowiednio wyniosły: 0,39 i 0,38. Również wskaźnik niezawodności podań crossowych okazał się być najwyższy w ME-2016 – 27,07%. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od zaobserwowanej podczas MŚ-2014 – 19,89% i ME-2012 – 16,60% (tab. 81).

Tabela 81. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Rodzaj działania	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność podań crossowych	3,012	0,036*	2,35	1,91	2,29
Skuteczność podań crossowych	4,346	0,001*	0,39	0,38	0,62
Niezawodność podań crossowych	4,198	0,001*	16,60	19,89	27,07

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

W grze napastników w ME-2012 i w ME-2016 nie wykazano istotnych różnic w aktywności kontrataków. Średnio w meczu w poszczególnych turniejach wykonywano ich: 4,00 w ME-2016 i 3,71 w ME-2012. Istotne różnice wykazano w skuteczności ich wykonania, które w ME-2016 wyniosły 1,83 i przy  $p = 0,042$  miały wyższy wymiar niż w ME-2012 – 1,48. Również niezawodność w ME-2016 była istotnie wyższa przy  $p = 0,038$  i osiągnęła 45,75%, w porównaniu do 39,89% w ME-2012.

Nie stwierdzono istotnych różnic w aktywności podań kreujących przez napastników uczestniczących w ME-2012 i ME-2016.

Wyższą aktywność odbioru piłki wykazano w ME-2016, w których średnia wyniosła 5,12, a 2,94 podczas ME-2012. Istotna różnica wystąpiła przy  $p < 0,001$  (tab. 82).

Tabela 82. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012 i ME-2016

Rodzaj działania	t	p	ME-2012	ME-2016
Aktywność kontrataku	1,098	0,238	3,71	4,00
Skuteczność kontrataku	2,931	0,042*	1,48	1,83
Niezawodność kontrataku	3,103	0,038*	39,89	45,75
Podania kreujące	0,986	0,293	3,16	3,56
Aktywność odbioru piłki	5,238	0,001*	2,94	5,12

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.2.4. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej

Aktywność gry wślizgiem w wyższym stopniu wykorzystywali boczni obrońcy w MŚ-2014 – 13,00. Była to wielkość istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od średnich w ME-2012 – 11,06 i w ME-2016 – 8,62. Także pomiędzy ME-2012 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica w aktywności gry wślizgiem. Najwyższą skuteczność określono podczas MŚ-2014 – 9,34. Niewiele niższą odnotowano podczas ME-2012, która wyniosła 8,61. Obie wielkości były istotnie wyższe przy  $p = 0,026$  od określonej w ME-2016 – 6,29. Niezawodność gry wślizgiem miała najwyższy wymiar podczas ME-2016 – 77,85% i była istotnie wyższa przy  $p = 0,031$  od niezawodności określonej w ME-2016 – 72,97% i MŚ-2014 – 71,85% (tab. 83).

Tabela 83. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	4,983	0,001*	11,06 <sup>2,3</sup>	13,00 <sup>1,3</sup>	8,62 <sup>1,2</sup>
Skuteczność wślizgu	3,673	0,026*	8,61 <sup>3</sup>	9,34 <sup>3</sup>	6,29 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań wślizgu	3,732	0,031*	77,85 <sup>2,3</sup>	71,85 <sup>1</sup>	72,97 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Średnio w meczu gracze występujący na pozycji bocznych obrońców blokowali jeden strzał w meczu, odpowiednio: 1,17 w ME-2016 i 1,06 w ME-2012.

Istotnie częściej w ME-2012 stosowano przechwyty piłki, których aktywność stanowiła 6,87, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p = 0,044$  od określonej w ME-2016 – 5,63.

Aktywność wybić piłki to zbliżone średnie wartości pomiędzy turniejami. Skuteczność w ME-2016 wyniosła 7,13 i przy  $p = 0,014$  była wyższa od wyliczonej w ME-2012 – 5,87. Niezawodność to istotnie wyższa wartość współczynnika w ME-2016 – 73,89%, która przy  $p < 0,001$  była wyższa od osiągniętej w ME-2012 – 55,12%.



Pojedynki o piłkę podaną górną to blisko dwukrotnie wyższa aktywność wśród bocznych obrońców w ME-2016 – 8,67 od 4,81 w ME-2012. Zbliżona zależność wystąpiła również w skuteczności, gdzie średnie wyniosły: 4,63 w ME-2016 i 2,58 w ME-2012, przy  $p < 0,001$ . Niezawodność takich pojedynków w grze bocznych obrońców nie wykazała różnic o charakterze istotnym pomiędzy analizowanymi turniejami (tab. 84).

Tabela 84. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	0,587	0,653	1,06	1,17
Przechwyty piłki	3,232	0,044*	6,87	5,63
Aktywność wybić	1,327	0,121	10,65	9,65
Skuteczność wybić	3,653	0,014*	5,87	7,13
Niezawodność wybić	6,329	0,001*	55,12	73,89
Aktywność pojedynków powietrznych	5,873	0,001*	4,81	8,67
Skuteczność pojedynków powietrznych	4,987	0,001*	2,58	4,63
Niezawodność pojedynków powietrznych	0,521	0,763	53,64	53,40

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Gra wślizgiem u obrońców środkowych, podobnie jak u bocznych, osiągnęła najwyższą aktywność w MŚ-2014 – 10,81. Była ona istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od określonej podczas ME-2012 – 8,87 i ME-2016 – 5,79. Również pomiędzy środkowymi obrońcami uczestniczącymi w ME-2012 i ME-2016 wystąpiła istotna różnica w aktywności gry wślizgiem. Przy skuteczności wystąpiły istotne różnice pomiędzy MŚ-2014 – 8,14 i ME-2012 – 7,35 a średnią odnotowaną podczas ME-2016 – 4,31.

Najwyższą wartość wskaźnik niezawodności gry wślizgiem osiągnął wśród graczy podczas ME-2012 – 82,86%. Był on istotnie wyższy przy  $p < 0,001$  od określonych w MŚ-2014 i ME-2016, w których odpowiednio wyniosły: 75,30% i 74,44% (tab. 85).

Tabela 85. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	5,349	0,001*	8,87 <sup>2,3</sup>	10,81 <sup>1,3</sup>	5,79 <sup>1,2</sup>
Skuteczność wślizgu	6,127	0,001*	7,35 <sup>3</sup>	8,14 <sup>3</sup>	4,31 <sup>1,2</sup>
Niezawodność podań wślizgu	4,987	0,001*	82,86 <sup>2,3</sup>	75,30 <sup>1</sup>	74,44 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Blisko trzy strzały w meczu były blokowane przez środkowych obrońców, odpowiednio: 3,42 w ME-2012 i 2,94 w ME-2016.

Nie wykazano istotnych różnic w grze środkowych obrońców pomiędzy turniejami w przechwytych piłki, których średnia w meczu wyniosła: 8,90 w ME-2012 i 8,17 w ME-2016.

Przy aktywności wybić piłki nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy turniejami. Już jednak w przypadku skuteczności wskazano przy  $p=0,032$  na istotnie wyższą sprawność wśród graczy w ME-2016 – 16,69 niż w ME-2012 – 13,55. Również niezawodność wybić piłki w ME-2016 była istotnie wyższa i przy  $p<0,001$  stanowiła 75,66%, a 58,66% wśród uczestników ME-2012.

Aktywność pojedynków o piłkę podaną górą uzyskała wyższą wartość w ME-2016 i wyniosła 13,12, a przy  $p<0,001$  była istotnie wyższa od osiągniętej w ME-2012 – 7,35. Skuteczność tego elementu gry w ME-2016 wyniosła 9,31 i była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  w porównaniu z 4,84 w ME-2012. Niezawodność to istotnie wyższa przy  $p=0,005$  wartość wskaźnika w ME-2016 – 70,96% niż w ME-2012 – 65,85% (tab. 86).

Tabela 86. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	0,932	0,232	3,42	2,94
Przechwyt piłki	0,832	0,328	8,90	8,17
Aktywność wybić	1,219	0,128	23,1	22,06
Skuteczność wybić	3,123	0,032*	13,55	16,69
Niezawodność wybić	5,287	0,001*	58,66	75,66
Aktywność pojedynków powietrznych	6,328	0,001*	7,35	13,12
Skuteczność pojedynków powietrznych	5,982	0,001*	4,84	9,31
Niezawodność pojedynków powietrznych	3,876	0,005*	65,85	70,96

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Wśród defensywnych pomocników najwyższą aktywność gry wślizgiem wykazano w MŚ-2014 – 13,41 i była ona istotnie wyższa przy  $p=0,034$  w stosunku do uczestników ME-2016 – 11,71 i ME-2012 – 10,84. W MŚ-2014 stwierdzono najwyższą skuteczność, która wyniosła 8,16, wykazując istotnie wyższą wartość przy  $p=0,042$  niż w ME-2016 – 7,01. Wskaźnik niezawodności osiągnął najwyższą wartość podczas ME-2012 – 68,73% i przy  $p<0,001$  był istotnie wyższy od wartości określonych w MŚ-2014 – 60,85% i ME-2016 – 59,95% (tab. 87).

Tabela 87. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	3,763	0,034*	10,84 <sup>2</sup>	13,41 <sup>1,3</sup>	11,71 <sup>2</sup>
Skuteczność wślizgu	3,532	0,042*	7,45	8,16 <sup>3</sup>	7,02 <sup>2</sup>
Niezawodność wślizgu	4,982	0,001*	68,73 <sup>2,3</sup>	60,85 <sup>1</sup>	59,95 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Nie wykazano istotnych różnic w blokowaniu strzałów, które w ME-2012 osiągnęły średnią 1,32 na mecz, natomiast w ME-2016 – 1,21.

Aktywności przechwytów piłki, zarówno w ME-2012, jak i w ME-2016, były na zbliżonym poziomie, nie wykazując różnic o charakterze istotnym. Średnie stanowiły: 6,19 i 5,79.

Wyższą aktywnością wybić piłki wykazano się w ME-2016 – 4,58 na mecz i przy  $p=0,004$  była ona istotnie wyższa od określonej w ME-2012 – 3,39. Również niezawodność wybić piłki w ME-2016 – 82,31%, była istotnie wyższa przy  $p<0,001$  przy 59,00% w ME-2012.

Aktywność pojedynków o piłkę podaną górą była istotnie wyższa podczas ME-2016 niż w ME-2012. Przy  $p<0,001$  średnie wyniosły odpowiednio: 8,98 i 3,52. Podobna zależność wystąpiła w skuteczności, gdzie w ME-2016 średnia osiągnęła 4,25, natomiast w ME-2012 1,84, przy  $p<0,001$ . Niezawodność to średnia 52,27% w ME-2012, która przy  $p=0,032$  była istotnie wyższa od uzyskanej podczas ME-2016 – 47,33% (tab. 88).

Wśród ofensywnych pomocników gra wślizgiem osiągnęła najwyższą aktywność podczas MŚ-2014 – 6,86. Była to wielkość przy  $p<0,001$  wyższa od określonej w ME-2016 i ME-2012, które odpowiednio wyniosły: 5,40 i 4,84. Również skuteczność miała najwyższy wymiar w MŚ-2014 – 4,17 i była istotnie wyższa przy  $p=0,018$  od określonej podczas ME-2016 – 3,08. Niezawodność to przy  $p<0,001$  istotnie wyższa wartość wskaźnika w ME-2012 – 71,28% w stosunku do osiągniętych podczas MŚ-2014 – 60,78% i w ME-2016 – 57,04%. Również pomiędzy MŚ-2014 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica w niezawodności gry wślizgiem (tab. 89).

Tabela 88. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	1,232	0,104	1,32	1,21
Przechwyt piłki	0,874	0,365	6,19	5,79
Aktywność wybić	3,987	0,004*	3,39	4,58
Skuteczność wybić	4,534	0,001*	2,00	3,77
Niezawodność wybić	8,329	0,001*	59,00	82,31
Aktywność pojedynków powietrznych	7,875	0,001*	3,52	8,98
Skuteczność pojedynków powietrznych	9,329	0,001*	1,84	4,25
Niezawodność pojedynków powietrznych	3,652	0,032*	52,27	47,33

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Tabela 89. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	4,976	0,001*	4,84 <sup>2</sup>	6,86 <sup>1,3</sup>	5,40 <sup>2</sup>
Skuteczność wślizgu	3,652	0,018*	3,45	4,17 <sup>3</sup>	3,08 <sup>2</sup>
Niezawodność wślizgu	6,765	0,001*	71,28 <sup>2,3</sup>	60,78 <sup>1,3</sup>	57,04 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p<0,005$

Wśród ofensywnych pomocników nie wystąpiły istotne różnice w aktywności strzałów zablokowanych pomiędzy analizowanymi turniejami.

Przechwyt piłki to istotnie wyższa aktywność w ME-2012 – 3,45 przy  $p < 0,001$  w stosunku do ME-2016 – 2,08.

Wyższą aktywność wybić piłki prezentowali ofensywni pomocnicy podczas ME-2016 ze średnią 3,80, która była istotnie wyższa przy  $p < 0,001$  od osiągniętej podczas ME-2012 – 1,45. Także skuteczność przy  $p = 0,048$  była w ME-2016 wyższa, osiągając średnią na poziomie 0,98, niż w ME-2012, w których średnia wyniosła 0,65. Niezawodność wybić piłki była istotnie wyższa w ME-2016, w których średnia osiągnęła 44,83%, a 25,79% w ME-2016.

W grze ofensywnych pomocników aktywność pojedynków o piłkę podaną górną nie wykazała istotnych różnic pomiędzy turniejami. Skuteczności przy  $p < 0,001$  były istotnie wyższe podczas ME-2016 – 2,08 od tych z ME-2012 – 0,97. Niezawodność to istotnie wyższa wartość przy  $p < 0,001$  w ME-2016 – 42,71%, w stosunku do ME-2012 – 17,90% (tab. 90).

Tabela 90. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	0,342	0,876	0,35	0,37
Przechwyt piłki	4,121	0,001*	3,45	2,08
Aktywność wybić	5,287	0,001*	1,45	3,80
Skuteczność wybić	3,234	0,048*	0,65	0,98
Niezawodność wybić	8,562	0,001*	44,83	25,79
Aktywność pojedynków powietrznych	1,023	0,187	5,42	4,87
Skuteczność pojedynków powietrznych	5,762	0,001*	0,97	2,08
Niezawodność pojedynków powietrznych	12,987	0,001*	17,90	42,71

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy turniejami w aktywności i skuteczności gry wślizgiem wśród skrzydłowych. Istotne różnice przy  $p < 0,001$  stwierdzono między ME-2012 – 70,12% a średnimi określonymi w MŚ-2014 i ME-2016, które wyniosły: 63,39% i 57,16%. Istotna różnica wystąpiła przy  $p < 0,001$ . Również pomiędzy MŚ-2014 a ME-2016 wystąpiła istotna różnica w niezawodności wykonania (tab. 91).

Tabela 91. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	0,875	0,342	8,97	9,67	9,92
Skuteczność wślizgu	1,098	0,126	6,29	6,13	5,67
Niezawodność wślizgu	4,972	0,001*	70,12 <sup>2,3</sup>	63,39 <sup>1,3</sup>	57,16 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Gracze występujący na pozycji skrzydłowych średnio blokowali w meczu od 0,52 strzałów w ME-2012 do 0,50 w ME-2016.

Z większą aktywnością podczas ME-2016 niż w ME-2012 stosowano przechwyty. Przy  $p < 0,001$  średnie wyniosły odpowiednio: 5,29 w ME-2012 i 3,36 w ME-2016.

Wybicia piłki to zbliżona aktywność w obu analizowanych turniejach, natomiast skuteczność wykazała istotne różnice pomiędzy turniejami przy  $p = 0,032$ . W ME-2016 średnia skuteczność wyniosła 2,28, natomiast w ME-2012 – 1,35. Istotnie wyższą niezawodność wybić piłki prezentowano w ME-2016 – 78,08% w stosunku do 48,04% w ME-2012.

Sprawność pojedynków o piłkę podaną górną to zarówno wyższa aktywność, skuteczność, jak i niezawodność w ME-2016 w stosunku do ME-2012. Aktywność przy  $p < 0,001$  osiągnęła w ME-2016 8,73, przy 4,68 w ME-2012. Skuteczność, również przy  $p < 0,001$ , była wyższa w ME-2016 – 3,67 w stosunku do ME-2012 – 1,77. Przy  $p = 0,036$  wyższą niezawodność odnotowano wśród graczy w ME-2016 – 42,04%, niż w ME-2012 – 37,82% (tab. 92).

Tabela 92. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	0,467	0,769	0,52	0,50
Przechwyt piłki	5,023	0,001*	5,29	3,36
Aktywność wybić	0,873	0,324	2,81	2,92
Skuteczność wybić	3,439	0,032*	1,35	2,28
Niezawodność wybić	7,673	0,001*	48,04	78,08
Aktywność pojedynków powietrznych	6,238	0,001*	4,68	8,73
Skuteczność pojedynków powietrznych	5,324	0,001*	1,77	3,67
Niezawodność pojedynków powietrznych	3,367	0,036*	37,82	42,04

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Gra wślizgiem wśród graczy występujących na pozycji napastników nie wykazała wysokiej aktywności i skuteczności. Istotnie najwyższa aktywność wykonania tego elementu gry wystąpiła podczas ME-2016 – 3,33 i MŚ-2014 – 3,07. Obie średnie były istotnie wyższe przy  $p = 0,008$  w stosunku do określonej w ME-2012 – 2,32. Skuteczność to brak istotnych różnic pomiędzy turniejami. Już jednak niezawodność wykazała istotne różnice przy  $p < 0,001$  pomiędzy graczami występującymi w poszczególnych turniejach. Najwyższą średnią niezawodności określono w ME-2012 – 71,12% i była istotnie wyższa od uzyskanych w: ME-2016 – 56,16% i MŚ-2014 – 61,79% (tab. 93).

Napastnicy mieli niewielki udział w strzałach zablokowanych. Istotnie wyższą aktywność tego elementu gry osiągnęli w ME-2016, który wyniósł 0,27 i przy  $p = 0,008$  była to wielkość istotnie wyższa od określonej w ME-2012 – 0,13.

Przechwyty piłki to istotnie wyższa aktywność przy  $p = 0,032$  w ME-2012 – 1,39 od tej z ME-2012 – 0,81.

Tabela 93. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	F	p	ME-2012 (1)	MŚ-2014 (2)	ME-2016 (3)
Aktywność wślizgu	3,763	0,008*	2,32 <sup>2,3</sup>	3,07 <sup>1</sup>	3,33 <sup>1</sup>
Skuteczność wślizgu	0,987	0,238	1,65	1,59	1,87
Niezawodność wślizgu	6,329	0,001*	71,12 <sup>2,3</sup>	51,79 <sup>1,3</sup>	56,16 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Wybicia piłki były wykonywane z większą sprawnością przez graczy uczestniczących w ME-2016 – 1,98, przy średnio 1,00 wybiciu w meczu w ME-2012. Wyższą skuteczność wykazano podczas ME-2016 niż w ME-2012, w których średnie stanowiły odpowiednio: 1,77 i 0,29. Niezawodność to istotna różnica przy  $p < 0,001$  pomiędzy ME-2016 – 83,39% a ME-2012 – 29,00%.

Sprawności wykonywania pojedynków o piłkę podaną górną, zarówno w aktywności, skuteczności, jak i niezawodności były istotnie wyższe wśród graczy w ME-2016 w stosunku do ME-2012. Aktywność tego elementu gry wyniosła w ME-2016 – 13,42 i przy  $p < 0,001$  była wyższa od osiągniętej w ME-2012 – 6,16. Również w skuteczności wystąpiły podobne zależności, gdzie średnia w ME-2016 wyniosła 6,33, przy 2,68 w ME-2012. Niezawodność to przy  $p = 0,012$  istotnie wyższa wartość wskaźnika w ME-2016 – 47,54% w zestawieniu z 43,51% w ME-2016 (tab. 94).

Tabela 94. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji napastnika w ME-2012 i ME-2016

Sprawność działań wiodących stosowanych w działaniach defensywnych	t	p	ME-2012	ME-2016
Strzały zablokowane	3,781	0,008*	0,13	0,27
Przechwyt piłki	3,342	0,032*	1,39	0,81
Aktywność wybić	3,338	0,034*	1,00	1,98
Skuteczność wybić	5,343	0,001*	0,29	1,77
Niezawodność wybić	14,324	0,001*	29,00	89,39
Aktywność pojedynków powietrznych	6,783	0,001*	6,16	13,42
Skuteczność pojedynków powietrznych	8,563	0,001*	2,68	6,33
Niezawodność pojedynków powietrznych	3,789	0,012*	43,51	47,54

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

### 3.2.5. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry zawodników z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku

Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji bocznych obrońców wykazała istotną różnicę w średnich długościach pomiędzy MŚ-2010, w których gracze pokonali w meczu 9929,4 m a ME-2008 – 10151,5 m i MŚ-2014 – 10103,9 m. Średnie w ME-2008 i w MŚ-2014 były istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  od średniej wykazanej podczas MŚ-2010.

Podobne zróżnicowanie co do aktywności przemieszczania się wystąpiły w pierwszych częściach meczów, gdzie najdłuższy dystans pokonano w ME-2008 – 5078,0 m i w MŚ-2014 – 5072,9 m. Były to wyniki istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  niż to miało miejsce w MŚ-2010, w których średnio pokonany dystans wyniósł 4930,0 m.

W drugich połowach meczów wystąpiły istotne różnice pomiędzy długością pokonanego dystansu pomiędzy ME-2008 – 5073,5 m a MŚ-2010 – 4998,5 m. Istotną różnicę odnotowano przy  $p = 0,047$  (tab. 95).

Tabela 95. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	MŚ-2014 (3)
Dystans I połowa	20,569	0,001*	5078,0 <sup>2</sup>	4930,9 <sup>1,3</sup>	5072,9 <sup>2</sup>
Dystans II połowa	3,435	0,047*	5073,5 <sup>2</sup>	4998,5 <sup>1</sup>	5031,0
Dystans ogółem	10,998	0,001*	10151,5 <sup>2</sup>	9929,4 <sup>1,3</sup>	10103,9 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Analizując długość pokonanego dystansu przez bocznych obrońców z uwzględnieniem intensywności, wykazano zbliżone wartości przy intensywności niskiej. Również w drugich częściach meczów aktywność przemieszczania się była zbliżona, natomiast istotne różnice wykazano w pierwszych połowach meczów, gdzie przy  $p = 0,035$  wyższą wartość określono w MŚ-2014 – 2838,2 m, w stosunku do MŚ-2010 – 2800,9 m.

Przy średniej intensywności, zarówno dystans ogółem, jak również w poszczególnych częściach meczów, osiągnęły porównywalne długości pomiędzy analizowanymi turniejami.

Intensywność wysoka miała znamiona istotnych różnic przy  $p = 0,038$  w długości pokonanego dystansu pomiędzy MŚ-2014 a MŚ-2010, w których średni dystans wyniósł odpowiednio: 2420,7 m i 2335,8 m. Podobne różnice określono w pierwszych częściach meczów, gdzie przy  $p < 0,001$  dłuższy dystans pokonano w MŚ-2014 – 1223,8 m w porównaniu z 1148,2 m w MŚ-2010.

Aktywność motoryczna wykonywana w przestrzeni gry w tempie sprinterskim to przy  $p < 0,001$  istotnie wyższe wartości osiągnięte w MŚ-2010 niż w MŚ-2014. Takie zależności dotyczyły dystansu ogółem, jak również pokonanego w poszczególnych częściach meczów. Różnice niewątpliwie były podyktowane innymi przyjętymi kryteriami co do intensywności (wyjaśniono to w metodologii badań) (tab. 96).

Tabela 96. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	2,101	0,035*	2800,9	2838,2
Niska intensywność - II połowa	0,219	0,826	2823,7	2828,5
Niska intensywność - ogółem	1,147	0,256	5624,6	5666,7
Średnia intensywność - I połowa	1,296	0,195	746,7	763,8
Średnia intensywność - II połowa	1,156	0,247	723,0	709,1
Średnia intensywność - ogółem	0,162	0,876	1469,7	1472,9
Wysoka intensywność - I połowa	3,590	0,001*	1148,2	1223,8
Wysoka intensywność - II połowa	0,413	0,679	1187,6	1196,9
Wysoka intensywność - ogółem	2,072	0,038*	2335,8	2420,7
Sprint I połowa	16,872	0,001*	42,7	15,7
Sprint II połowa	20,265	0,001*	45,6	15,8
Sprint ogółem	12,287	0,001*	88,3	31,5

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Najdłuższy średnio pokonany dystans przez środkowych obrońców wykazano w MŚ-2014 – 9420,8 m. Bardzo zbliżoną średnią określono w ME-2008 – 9408,7 m. W obu przypadkach przy  $p < 0,001$  pokonany dystans był dłuższy od przebytego podczas MŚ-2010 – 9162,2 m.

Również w poszczególnych częściach meczów wystąpiły istotne różnice w długości pokonanego dystansu. W pierwszych połowach dłuższy określono podczas MŚ-2014 – 4759,8 m i był on istotny przy  $p < 0,001$  od obliczonego w ME-2008 – 4,699,0 m i w MŚ-2010 – 4560,9 m.

W drugich częściach meczów gracze ME-2008 pokonali dłuższy dystans, który wyniósł 4709,7 m i przy  $p = 0,012$  był dłuższy od określonego w MŚ-2014 i MŚ-2010, które wyniosły odpowiednio: 4661,0 m i 4601,3 m (tab. 97).

Tabela 97. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	MŚ-2014 (3)
Dystans I połowa	16,287	0,001*	4,699,0 <sup>2,3</sup>	4560,9 <sup>1,3</sup>	4759,8 <sup>1,2</sup>
Dystans II połowa	4,369	0,012*	4709,7 <sup>2,3</sup>	4601,3 <sup>1</sup>	4661,0 <sup>1</sup>
Dystans ogółem	8,876	0,001*	9408,7 <sup>2</sup>	9162,2 <sup>1,2</sup>	9420,8 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$



Wśród środkowych obrońców pomiędzy turniejami nie wykazano istotnych różnic w długości pokonanego dystansu o niskiej i średniej intensywności. Dotyczyło to zarówno dystansu ogółem, jak również w poszczególnych częściach meczów.

Istotne różnice wystąpiły przy intensywności wysokiej, gdzie środkowi obrońcy w MŚ-2014 uzyskali istotnie wyższą średnią, która wyniosła 2575,9 m i przy  $p=0,021$  była wyższa od określonej w MŚ-2010 – 2483,3 m. Jeżeli w drugich połowach pokonany dystans pomiędzy analizowanymi turniejami był na zbliżonym poziomie, to w pierwszych pomiędzy turniejami wystąpiła istotna różnica przy  $p<0,001$ . Średnie wyniosły odpowiednio: MŚ-2014 – 1302,4 m i MŚ-2010 – 1222,1 m.

Wykazano istotne różnice pomiędzy turniejami w aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry w tempie sprinterskim. Te różnice dotyczyły dystansu ogółem, jak również pokonanego w poszczególnych częściach meczów (tab. 98).

Tabela 98. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	1,662	0,098	2789,2	2818,9
Niska intensywność - II połowa	0,096	0,925	2816,0	2814,0
Niska intensywność - ogółem	0,768	0,447	5695,2	5632,9
Średnia intensywność - I połowa	1,025	0,306	762,0	774,9
Średnia intensywność - II połowa	1,782	0,074	746,2	724,6
Średnia intensywność - ogółem	0,308	0,733	1508,2	1499,5
Wysoka intensywność - I połowa	3,826	0,001*	1222,1	1302,4
Wysoka intensywność - II połowa	0,570	0,568	1261,2	1273,5
Wysoka intensywność - ogółem	2,296	0,021*	2483,3	2575,9
Sprint I połowa	21,234	0,001*	46,5	17,3
Sprint II połowa	19,287	0,001*	49,1	17,4
Sprint ogółem	20,239	0,001*	95,6	34,7

\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Defensywni pomocnicy najdłuższy średni dystans pokonali w ME-2008 – 11023,2 m i był on istotnie dłuższy przy  $p<0,001$  od określonego podczas MŚ-2014 i w MŚ-2010, w których średnie wyniosły: 10711,4 m i 10648,4 m.

Wystąpiły istotne różnice w długości aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry w poszczególnych częściach meczów pomiędzy turniejami. W pierwszych połowach najdłuższy dystans wyliczono graczom w ME-2008 – 5529,6 m i w MŚ-2014 – 5483,5 m. Były to wielkości istotnie dłuższe przy  $p<0,001$  w stosunku do pokonanego w MŚ-2010 – 5304,5 m.

W drugich połowach w ME-2008 uzyskano najwyższą wartość aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry, który wyniósł 5493,2 m. Przy  $p<0,001$  był on dłuższy od obliczonego podczas MŚ-2010 – 5343,9 m i MŚ-2014 – 5227,9 m (tab. 99).

Tabela 99. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ -2010 (2)	MŚ -2014 (3)
Dystans I połowa	8,235	0,001	5529,6 <sup>2</sup>	5304,5 <sup>1,2</sup>	5483,5 <sup>2</sup>
Dystans II połowa	6,676	0,001*	5493,6 <sup>2,3</sup>	5343,9 <sup>1,3</sup>	5227,9 <sup>2,3</sup>
Dystans ogółem	5,892	0,001*	11023,2 <sup>2,3</sup>	10648,4 <sup>1</sup>	10711,4 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

U defensywnych pomocników przy niskiej intensywności tylko w pierwszych częściach meczów wykazano istotną różnicę w aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry pomiędzy MŚ-2010 i MŚ-2014. Przy  $p = 0,050$  istotnie dłuższy dystans wykazano w MŚ-2014 – 2834,3 m, a 2801,9 m w MŚ-2010. Długość dystansu o intensywności niskiej w drugich połowach meczów oraz pokonana odległość ogółem nie wykazały istotnych różnic pomiędzy turniejami.

Średnia intensywność to przy  $p = 0,025$  istotnie wyższa aktywność przemieszczenia się graczy w przestrzeni gry w drugich połowach meczów podczas MŚ-2010 – 712,3 m w zestawieniu z MŚ-2014 – 688,6 m. Dystans w pierwszych połowach oraz dystans ogółem, pomimo wyższych wartości w M-2010, nie wykazały istotnych różnic pomiędzy turniejami.

Przy wysokiej intensywności tylko pomiędzy pierwszymi częściami meczów wystąpiły istotne różnice przy  $p = 0,007$  w długości pokonanego dystansu pomiędzy analizowanymi turniejami. Wyższą aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry wykazano w MŚ-2014 – 1197,1 m, natomiast w MŚ-2010 miała ona wymiar 1145,2 m.

Dystans sprinterski w poszczególnych częściach gry oraz dystans ogółem były istotnie dłuższe wśród graczy podczas MŚ-2010 niż w MŚ-2014 przy  $p < 0,001$  (tab. 100).

Tabela 100. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	1,987	0,050*	2801,9	2834,3
Niska intensywność - II połowa	0,467	0,645	2825,6	2834,4
Niska intensywność - ogółem	1,229	0,222	5627,5	5668,7
Średnia intensywność - I połowa	1,163	0,876	731,3	729,3
Średnia intensywność - II połowa	2,239	0,025*	712,7	688,6
Średnia intensywność - ogółem	1,223	0,221	1444,0	1417,9
Wysoka intensywność - I połowa	2,693	0,007*	1145,2	1197,1
Wysoka intensywność - II połowa	0,005	0,996	1187,5	1187,6
Wysoka intensywność - ogółem	1,366	0,173	2332,7	2384,7
Sprint I połowa	21,438	0,001*	43,7	16,2
Sprint II połowa	22,372	0,001*	46,5	16,3
Sprint ogółem	23,765	0,001*	100,2	32,5

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Wśród ofensywnych pomocników najdłuższy średni dystans został pokonany podczas ME-2008 – 11006,1 m i przy  $p < 0,001$  był dłuższy od określonego podczas MŚ-2010 – 10582,6 m. Również aktywność przemieszczenia się graczy w przestrzeni gry podczas MŚ-2014 była istotnie dłuższa od uczestników MŚ-2010 i stanowiła 10835,4 m.

Identyczne zależności wystąpiły w pierwszych połowach spotkań, gdzie istotnie najkrótszy dystans pokonano podczas MŚ-2010 – 5298,0 m, przy 5533,1 m w ME-2008 i 5522,3 m w MŚ-2014.

W drugich połowach meczów istotnie najdłuższą odległość przebyto w ME-2008 – 5473,0 i przy  $p = 0,050$  była ona dłuższa zarówno od dystansu pokonanego w MŚ-2014 – 5313,1 m, jak i w MŚ-2010 – 5325,6 m (tab. 101).

Tabela 101. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ -2010 (2)	MŚ -2014 (3)
Dystans I połowa	8,568	0,001*	5533,1 <sup>2</sup>	5298,0 <sup>1,3</sup>	5522,3 <sup>2</sup>
Dystans II połowa	2,987	0,050*	5473,0 <sup>2,3</sup>	5325,6 <sup>1</sup>	5313,1 <sup>1</sup>
Dystans ogółem	6,129	0,001*	11006,1 <sup>2</sup>	10582,6 <sup>1,3</sup>	10835,4 <sup>2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Przy badaniu zakresów intensywności, z jaką ofensywni pomocnicy pokonywali dystans, stwierdzono wystąpienie istotnych różnic pomiędzy turniejami przy niskiej i wysokiej intensywności w pierwszych połowach meczów. Przy  $p = 0,011$  dłuższy dystans o niskiej intensywności w pierwszych częściach meczów pokonali gracze w MŚ-2014 i wyniósł on 2840,7 m, a 2799,8 m w MŚ-2010. Z wysoką intensywnością istotnie wyższą aktywność przemieszczania się w przestrzeni gry w pierwszych połowach meczów pokonano w MŚ-2014 – 1209,9 m w porównaniu do 1148,9 m w MŚ-2010, przy  $p < 0,001$ . W tempie sprinterskim istotnie dłuższy dystans przy  $p < 0,001$  pokonywano podczas MŚ-2010 w stosunku do MŚ-2014 (tab. 102).

Skrzydłowi wyższą aktywność przemieszczania się w przestrzeni gry wykazali w ME-2008, gdzie przy  $p < 0,001$  uzyskali średnią na poziomie 10867,5 m, co było wielkością istotnie dłuższą od tych wykazanych podczas MŚ-2014 – 10476,1 m oraz w MŚ-2010 – 10682,8 m. Także pomiędzy MŚ-2010 a MŚ-2014 wystąpiła istotna różnica w długości pokonanego dystansu.

Pomiędzy poszczególnymi połowami spotkań wystąpiły istotne różnice pomiędzy analizowanymi turniejami. Dystans w pierwszych połowach w ME-2008 wyniósł 5436,6 m, co było wielkością istotnie wyższą przy  $p < 0,001$  od średnich uzyskanych w MŚ-2010 – 5307,1 m i w MŚ-2014 – 5250,4 m. Również pomiędzy dwoma ostatnimi turniejami wystąpiła istotna różnica w długości pokonanego dystansu.

Wyższe średnie dystanse uzyskano w ME-2008 w drugich częściach meczów, gdzie przy  $p < 0,001$  wynik osiągnął poziom 5430,9 m w porównaniu z MŚ-2010 – 5375,7 m i MŚ-2014 – 5225,7 m (tab. 103).

Tabela 102. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	2,520	0,011*	2799,8	2840,7
Niska intensywność - II połowa	0,623	0,538	2826,1	2837,7
Niska intensywność - ogółem	1,593	0,111	5625,9	5678,4
Średnia intensywność - I połowa	1,028	0,304	733,7	745,6
Średnia intensywność - II połowa	1,398	0,162	714,7	699,9
Średnia intensywność - ogółem	0,107	0,912	1448,4	1445,5
Wysoka intensywność - I połowa	3,238	0,001*	1148,9	1209,9
Wysoka intensywność - II połowa	0,024	0,980	1189,9	1189,4
Wysoka intensywność - ogółem	1,647	0,098	2338,8	2399,3
Sprint I połowa	21,767	0,001*	43,8	16,0
Sprint II połowa	21,897	0,001*	46,7	16,1
Sprint ogółem	21,378	0,001*	100,5	32,1

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Tabela 103. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	MŚ-2014 (3)
Dystans I połowa	7,238	0,001*	5436,6 <sup>2,3</sup>	5307,1 <sup>1,3</sup>	5250,4 <sup>1,2</sup>
Dystans II połowa	8,675	0,001*	5430,9 <sup>3</sup>	5375,7 <sup>3</sup>	5225,7 <sup>1,2</sup>
Dystans ogółem	10,289	0,001*	10867,5 <sup>2,3</sup>	10682,8 <sup>1,3</sup>	10476,1 <sup>1,2</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$ 

Zarówno dystans ogółem, jak również pokonany w drugich połowach meczów, o intensywności niskiej był na zbliżonym poziomie pomiędzy turniejami. Istotna różnica wystąpiła w pierwszych połowach meczów, gdzie przy  $p = 0,050$  wyższą aktywność przemieszczania w przestrzeni gry wykonali gracze w MŚ-2014 – 2823,6 m, niż w MŚ-2010 – 2790,2 m.

Przy średniej intensywności istotne różnice przy  $p = 0,020$  wystąpiły pomiędzy turniejami w MŚ-2014 – 1468,2 m w stosunku do 1414,7 w MŚ-2010. Także w pierwszych połowach w MŚ-2014 dystans osiągnął 763,4 m, natomiast w MŚ-2010 719,2 m. Były to wielkości istotnie różne przy  $p < 0,001$ .

Wysoka intensywność to także istotnie wyższa aktywność przemieszczenia się graczy w przestrzeni gry przy  $p < 0,001$  w MŚ-2014 – 2370,9 m w stosunku do MŚ-2010 – 2245,8 m. W pierwszych połowach odnotowano istotną różnicę, przy  $p < 0,001$  pomiędzy uczestniczącymi w MŚ-2014 – 1200,7 m a grającymi w MŚ-2010 – 1102,6 m.

Wyliczone długości odcinków sprinterskich, zarówno ogółem jak i w poszczególnych połowach, były istotnie wyższe przy  $p < 0,001$  w MŚ-2010 w porównaniu do MŚ-2014 (tab. 104).

Tabela 104. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	1,979	0,050*	2790,2	2823,6
Niska intensywność - II połowa	0,278	0,778	2813,0	2818,5
Niska intensywność - ogółem	1,082	0,278	5603,2	5642,1
Średnia intensywność - I połowa	3,409	0,001*	719,2	763,4
Średnia intensywność - II połowa	0,799	0,423	695,5	704,8
Średnia intensywność - ogółem	2,323	0,020*	1414,7	1468,2
Wysoka intensywność - I połowa	4,845	0,001*	1102,6	1200,7
Wysoka intensywność - II połowa	1,239	0,215	1143,2	1170,2
Wysoka intensywność - ogółem	3,163	0,001*	2245,8	2370,9
Sprint I połowa	19,452	0,001*	41,4	15,2
Sprint II połowa	20,187	0,001*	44,2	15,2
Sprint ogółem	20,762	0,001*	85,6	30,4

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Napastnicy średnio najdłuższy dystans pokonali w ME-2008 – 10310,8 m. Był on istotnie dłuższy przy  $p < 0,001$  od wyliczonego podczas MŚ-2010 – 9956,2 m i w MŚ-2014 – 9844,6 m.

Taka sama zależność wystąpiła w aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry w pierwszych połowach meczów, gdzie przy  $p < 0,001$  dłuższą średnią określono podczas ME-2008 – 5161,6, a 4923,6 m w MŚ-2010 i 4940,1 m w MŚ-2014.

Również w ME-2008 wyższą średnią odległość określono w drugich częściach meczów, która wyniosła 5149,2 m i przy  $p < 0,001$  była dłuższa od uzyskanej podczas MŚ-2010 – 5032,6 m oraz w MŚ-2014 – 4904,5 m. Długość dystansu pomiędzy MŚ-2010 a MŚ-2014 była także istotnie różna (tab. 105).

Tabela 105. Analiza aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry zawodników występujących na pozycji napastników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	F	p	ME-2008 (1)	MŚ-2010 (2)	MŚ-2014 (3)
Dystans I połowa	7,289	0,001*	5161,6 <sup>2,3</sup>	4923,6 <sup>1</sup>	4940,1 <sup>1</sup>
Dystans II połowa	7,875	0,001*	5149,2 <sup>2,3</sup>	5032,6 <sup>1,3</sup>	4904,5 <sup>1,2</sup>
Dystans ogółem	9,298	0,001*	10310,8 <sup>2,3</sup>	9956,2 <sup>1</sup>	9844,6 <sup>1</sup>

\* - istotna różnica przy  $p < 0,050$ 

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

1,2,3 - indeksy górne wskazują pomiędzy którymi grupami zmiennych wystąpiły istotne różnice przy  $p < 0,005$

Aktywność przemieszania się o niskiej intensywności była istotnie dłuższa przy  $p=0,025$  u napastników uczestniczących w MŚ-2014, od grających w MŚ-2010. Średnie wyniosły odpowiednio: 5683,4 m i 5606,7 m. Również istotne różnice stwierdzono w pierwszych częściach meczów. Przy  $p<0,001$  wyższą średnią osiągnięto podczas MŚ-2014 – 2843,2 m, a MŚ-2010 – 2790,0.

Pokonany dystans o średniej intensywności nie wykazał istotnych różnic w długości jego przebycia pomiędzy turniejami, zarówno przy wartościach ogółem, jak i w poszczególnych częściach meczów.

Wysoka intensywność to istotna różnica w długości pokonanego dystansu ogółem, który w przypadku MŚ-2014 wyniósł 2455,3 m i był przy  $p=0,004$  istotnie dłuższy niż określony w MŚ-2010 – 2341,8 m. Również istotne różnice odnotowano w aktywności przemieszczania się w przestrzeni gry w pierwszych połowach meczów. W MŚ-2014 średnia wyniosła 1242,6 m i była przy  $p<0,001$  dłuższa niż w MŚ-2010 – 1153,4 m.

Odcinki pokonane w tempie sprinterskim miały istotnie wyższą aktywność przemieszczania się w przestrzeni gry w MŚ-2010 niż w MŚ-2014, tak w dystansie ogółem, jak również w poszczególnych częściach meczów (tab. 106).

Tabela 106. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010 i MŚ-2014

Aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry	t	p	MŚ-2010	MŚ-2014
Niska intensywność - I połowa	3,146	0,001*	2790,0	2843,2
Niska intensywność - II połowa	1,219	0,227	2816,7	2840,2
Niska intensywność - ogółem	2,231	0,025*	5606,7	5683,4
Średnia intensywność - I połowa	1,846	0,065	752,5	775,4
Średnia intensywność - II połowa	0,602	0,547	728,3	721,5
Średnia intensywność - ogółem	0,744	0,456	1480,8	1496,9
Wysoka intensywność - I połowa	4,451	0,001*	1153,4	1242,6
Wysoka intensywność - II połowa	1,139	0,256	1188,4	1212,7
Wysoka intensywność - ogółem	2,908	0,004*	2341,8	2455,3
Sprint I połowa	20,128	0,001*	42,7	16,0
Sprint II połowa	21,298	0,001*	45,6	16,1
Sprint ogółem	21,453	0,001*	88,3	32,1

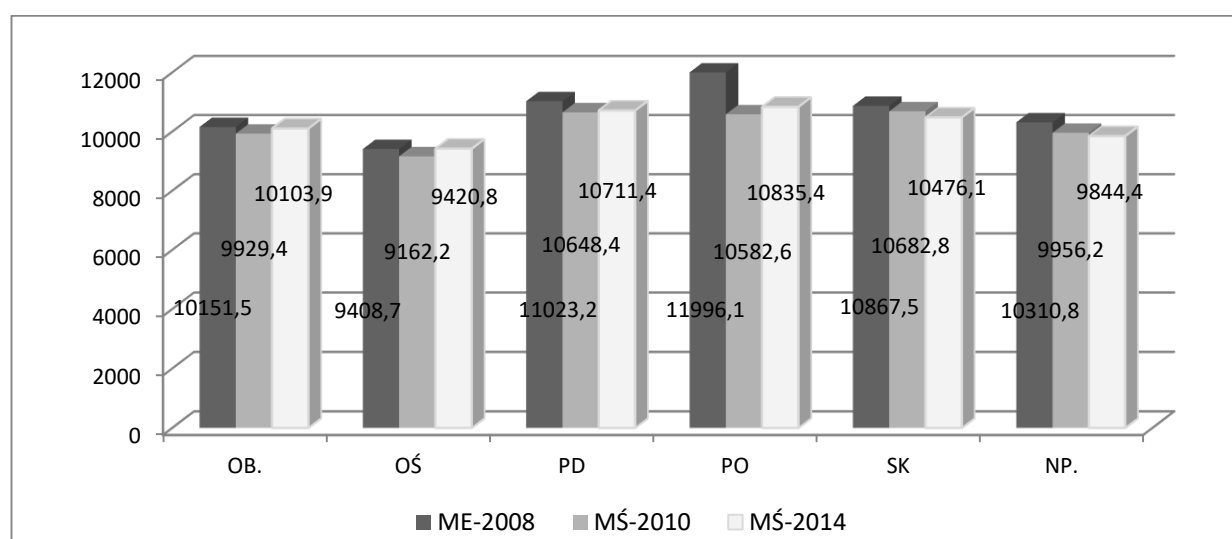
\* - istotna różnica przy  $p<0,050$

Źródło: na podstawie własnych wyników badań

Najwyższą aktywność przemieszczania w przestrzeni gry w meczu w ME-2008 przebywali ofensywni pomocnicy i wyniósł on 11996,1 m. Nieznacznie krótszy określono defensywnym pomocnikom – 11023,2 m i skrzydłowym – ze średnią 10867,5 m w meczu. Dystanse pokonane przez bocznych obrońców i napastników były porównywalne i wyniosły odpowiednio: 10151,5 m i 10310,8 m. Najkrótszy wyniósł 9408,7 m w przypadku środkowych obrońców.

W kolejnym analizowanym turnieju, w MŚ-2010, najwyższą aktywność przemieszczania w przestrzeni gry w meczu wykazano skrzydłowym – 10682,8 m i defensywnym pomocnikiem, ze średnią na poziomie 10648,4 m. Nieznacznie niższy dystans pokonywali ofensywni pomocnicy, który w ich przypadku wyniósł 10582,6 m. Porównywalne wyniki ustalono napastnikom – 9956,2 m i bocznym obrońcom – 9929,4 m. Podobnie jak w ME-2008, tak również w MŚ-2010, najkrótszą pracę motoryczną wykonali środkowi obrońcy i średnia wyniosła 9162,2 m.

W MŚ-2014, podobnie jak w ME-2008, najdłuższy średni dystans pokonywali pomocnicy o zadaniach ofensywnych, u których średnia wyniosła 10835,4 m i była nieznacznie wyższa od określonej defensywnym pomocnikom – 10711,4 m. Nieco niższy wynik od graczy z dwóch poprzednich pozycji osiągnęli skrzydłowi, u których średnia wyniosła 10476,1 m. Wśród bocznych obrońców średnią określono na 10103,9 m, natomiast u napastników 9844,4 m. Podobnie jak w ME-2008 i MŚ-2010 najkrótszy dystans odnotowano środkowym obrońcom, u których średnia wyniosła 9420,8 m (ryc. 22).



Rycina. 22. Analiza aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014 przez graczy z poszczególnych pozycji na boisku

- OB - obrońca boczny
- OŚ - obrońca środkowy
- PD - pomocnik defensywny
- PO - pomocnik ofensywny
- SK - skrzydłowy
- NP - napastnik





## ROZDZIAŁ 4.

# DYSKUSJA, PODSUMOWANIE I WNIOSKI

### 4.1. Dyskusja i podsumowanie

#### 4.1.1. Znaczenie sprawności strzałów do bramki we współczesnej grze w piłkę nożną

Podjęta próba analizy paramentów sprawności strzałów w wydatny sposób wzbogaciła dotychczasową wiedzę podjętej problematyki. Dynamika warunków przebiegu gry w piłkę nożną wynikająca z niepewności wyników stosowanych przez graczy działań i trudnej do antycypowania zmienności sytuacji, utrudnia przewidywanie wyniku końcowego meczu, wymusza więc potrzebę opracowywania wskaźników sytuacyjnej sprawności wykonania działań w ofensywie i defensywie, dlatego dużą rolę przypisuje się analizom dotyczącym sprawności działań w grze, której poziom uznano za mistrzowski (Garganta et al. 1997; Carmichael, Thomas, Ward 2001; Ensum, Pollard, Taylor 2005; Armatas, Yiannakos 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros 2011; Carling et al. 2014; Wang et al. 2015).

Do tej pory prowadzone były różne analizy związane ze strzałami do bramki – od klasycznych porównań pomiędzy zespołami czy turniejami, po analizy strzałów wykonywanych przez zespoły gospodarzy i zespoły przyjezdne (Armatas et al. 2009; Lago-Peñas et al. 2016), w których wykazano wyższe współczynniki zespołów gospodarzy (Pollard 2006, Pollard, Gómez 2009; Pollard i Gómez, 2014). Również wyższe paramenty związane ze strzałami stwierdzono wśród zespołów wygrywających mecze (Lago, Martin 2007, Lago 2009, Lago-Peñas et al. 2010; Sasaki et al. 1999). Stwierdzono duże prawdopodobieństwo wygranej zespołu, który pierwszy strzeli bramkę w meczu (Bar-Eli et al. 2006; Anderson, Sally 2013), jak również potwierdzono wyższość w tym działaniu zespołów prezentujących wyższy poziom sportowy (Madrigal, James 1999; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros 2011).

Analiza pięciu rozegranych turniejów o randze mistrzowskiej nie pozwoliła na sformułowanie i stwierdzenie zmian o charakterze tendencyjnym w głównych parametrach sprawności strzałów do bramki: aktywności, skuteczności i niezawodności. W ciągu dekady nie wystąpiły zmiany pomiędzy sytuacyjną sprawnością tych działań rejestrowanych w obserwowanych turniejami, o których można by powiedzieć, iż miały charakter cykliczny lub systematyczny.

Zrealizowanie pierwszego pragmatycznego celu szczegółowego przeprowadzonych badań w zakresie identyfikacji różnic i ich uwarunkowań w sprawności wykonania działań w grze ofensywnej i defensywnej zespołów i graczy zajmujących na polu gry różne pozycje pozwala na stwierdzenie, że występują istotne różnice w sprawności wykonywania strzałów do bramki pomiędzy zespołami uczestniczącymi w poszczególnych turniejach jak i w sprawności strzałów pomiędzy graczami z poszczególnych pozycji zajmowanych na polu gry. Określono, iż średnio w meczu aktywność strzałów wahała się od 12 do 14 na zespół. Średnia skuteczność osiągnęła poziom: od 2,27 w MŚ-2010, do 2,67 w MŚ-2014. Zbliżoną sytuację określono również w niezawodności strzałów. Najwyższą osią-

gnięto w MŚ-2014 – 10,30%, natomiast najniższą w MŚ-2010 – 7,96%. Najniższą aktywnością wykazali się boczni i środkowi obrońcy, jednak w strzałach do bramki pomiędzy turniejami w ich przypadku nie zaszły zmiany, które miałyby charakter tendencyjny.

Stwierdzono systematyczny spadek wartości wskaźników aktywności strzałów skierowanych w światło bramki. W pierwszym analizowanym turnieju, czyli w ME-2008, średnia wyniosła 5,35, by w kolejnym spaść do 5,20. Malejąca tendencja utrzymała się do ME-2012 – 4,46, by w MŚ-2014 osiągnąć wynik nieznacznie wyższy – 4,67. Zaistniały fakt zachęca do dalszego śledzenia zachodzących zmian w kolejnych turniejach rangi mistrzowskiej.

Pomimo istotnych różnic występujących pomiędzy turniejami w niezawodności strzałów skierowanych w światło bramki, jak również w aktywności strzałów niecelnych i zablokowanych, nie doszukano się, poprzez porównanie średnich wartości, wystąpienia zmian o charakterze tendencyjnym. Jedynie od ME-2012 można mówić o systematycznie zwiększającej się wartości wskaźnika aktywności strzałów niecelnych, który wraz z kolejnym turniejem rósł.

Przy realizacji trzeciego pragmatycznego celu szczegółowego dotyczącego identyfikacji uwarunkowań działań, które wykazały stabilność w sprawności ich wykonania zarówno przez badane zespoły, jak również przez graczy zajmujących w grze różne pozycje, w odniesieniu do sprawności uderzeń piłki do bramki, nie stwierdzono stabilność w sprawności ich wykonywania zarówno w odniesieniu do działań jak i warunków ich stosowania.

Wśród graczy formacji pomocy nieznacznie wyższa aktywność strzałów wystąpiła wśród ofensywnych pomocników w stosunku do pomocników mających zadania defensywne. Również wyższą skuteczność strzałów stwierdzono u defensywnych pomocników, co skutkowało wysoką wartością współczynnika niezawodności. Taka prawidłowość dotyczyła w szczególności MŚ-2010 i MŚ-2014. Tak skuteczność, jak i niezawodność miały bardzo zróżnicowane wartości pomiędzy poszczególnymi turniejami, a także pomiędzy pomocnikami defensywnymi a ofensywnymi. U pomocników defensywnych można doszukać się tendencji dotyczącej wielkości wskaźników niezawodności strzałów skierowanych w światło braki, których wartość od ME-2008 w każdym kolejnym turnieju była niższa.

Na graczach występujących na pozycji skrzydłowych i napastnikach, spoczywało główne zadanie oddawania strzałów do bramki. Taka prawidłowość dotyczyła wszystkich analizowanych turniejów, a potwierdzeniem były wartości aktywności i skuteczności strzałów, które w każdym przypadku były wyższe wśród skrzydłowych i napastników w stosunku do graczy z pozostałych pozycji zajmowanych na boisku.

We wszystkich analizowanych turniejach wykazano bardzo stabilny poziom aktywności i niezawodności strzałów skierowanych w światło bramki w przypadku napastników. Wśród skrzydłowych pewna stabilność wystąpiła tylko w skuteczności strzałów.

Aktywność strzałów z pola karnego była minimalnie wyższa od aktywności strzałów spoza pola karnego. Można zatem wysunąć wniosek, iż gracze w równym i proporcjonalnym stopniu wykonywali strzały do bramki tak z pola karnego, jak i spoza niego. Już jednak skuteczność była dwukrotnie wyższa w przypadku strzałów wykonywanych z pola karnego. Również niezawodność tych strzałów była dwukrotnie wyższa przy strzałach uderzanych z pola karnego.

Głównym celem gry ofensywnej w piłce nożnej jest zdobycie bramki przez dążenie graczy zespołów atakujących do sytuacji oddania strzału do bramki. Komfortową okolicznością jest wprowadzenie piłki w pole karne i wykonanie strzału z jak najbliższej odległości, co czyni strzał, z większym

prawdopodobieństwem skutecznym. Często sytuacje boiskowe wymuszają na graczach wykonanie strzałów spoza pola karnego. Taki strzał jest uderzany w deficycie czasowym oraz przy bezpośrednim kontakcie z graczami zespołu broniącego. W małym stopniu u graczy wykonujących strzał do bramki występuje dłuższa kalkulacja, w której rozważane byłyby: prawdopodobieństwo wykonania strzału skutecznego, ocena odległości od bramki przeciwnika i pozycji zajmowanej na boisku przez graczy własnego zespołu oraz zespołu przeciwnego, w tym bramkarza. Wystąpienie powyższych uwarunkowań powoduje, iż aktywność strzałów spoza pola karnego jest bardzo zbliżona do strzałów z pola karnego, pomimo świadomości graczy o znacznie niższej ich skuteczności.

Aktywność strzałów skierowanych w światło bramki, a uderzanych z pola karnego, była trzykrotnie wyższa od wykonywanych spoza pola karnego. Podobna prawidłowość dotyczyła niezawodności, która była dwukrotnie wyższa przy strzałach uderzanych z pola karnego niż spoza niego. Można zatem mówić o zachodzącej prawidłowości dotyczącej zależności pomiędzy strzałami z pola karnego a spoza niego.

Porównanie sprawności strzałów wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na poszczególnych pozycjach na boisku, pozwoliło na sformułowanie wielu interesujących spostrzeżeń.

Z porównywalną skutecznością i niezawodnością, lecz z niską aktywnością, boczni i środkowi obrońcy wykonywali strzały zarówno z pola karnego jak i spoza niego. Charakterystyczna i potwierdzona wcześniejszymi badaniami była zależność, iż najniższą skutecznością strzałów wykazują się gracze formacji obronnej w porównaniu do zawodników z pozostałych pozycji na boisku (Soroka 2011a).

Wyższą aktywność strzałów spoza pola karnego niż z pola karnego rozpoznano wśród defensywnych i ofensywnych pomocników. Pomocnicy defensywni uzyskali zbliżoną skuteczność zarówno strzałów z pola karnego, jak i spoza pola karnego, co nie miało miejsca u pomocników ofensywnych. Wyższą niezawodność stwierdzono w strzałach uderzanych z pola karnego i wyniosła około 10%, natomiast spoza pola karnego była dwukrotnie niższa.

Skrzydłowi w ME-2016 osiągnęli wyższą aktywność strzałów spoza pola karnego niż z pola karnego, jednak skuteczność tych strzałów była niska w obu analizowanych turniejach. Miało to niewątpliwie wpływ na bardzo niską niezawodność strzałów, która wyniosła około 1%, a przy strzałach wykonanych z pola karnego –12-14%.

Najwyższą niezawodność strzałów z pola karnego określono napastnikom. Przy porównywalnej aktywności strzałów ze skrzydłowymi, napastnicy osiągnęli zdecydowanie wyższą skuteczność, która zapewniła im wyższą niezawodność ich wykonania.

Najczęściej napastnicy operowali w strefie finalizowania ataku w środkowej jej części, szukając wolnej przestrzeni pomiędzy graczami zespołu przeciwnego w celu wykonania strzału do bramki lub zrobienia miejsca do oddania strzału innym graczom z zespołu. Wystąpienie takiej prawidłowości było potwierdzeniem wyników wcześniej prowadzonych badań (Bangsbo, Peitersen 2004; Bate, Peacock 2010).

Trzeba zwrócić uwagę, iż niezawodność strzałów spoza pola karnego w wykonaniu napastników była porównywalna do osiągniętej przez defensywnych pomocników, a w przypadku ME-2012 była nawet nieznacznie wyższa. Aktywność strzałów była najwyższa wśród skrzydłowych przy wykonywaniu ich spoza pola karnego. Niska skuteczność powodowała, iż wskaźnik niezawodności osiągnął również niskie wartości.

Napastnicy i skrzydłowi osiągnęli porównywalne wartości aktywności i niezawodności strzałów skierowanych w światło bramki, przy uderzeniach zarówno z pola karnego, jak również spoza niego.

Trzeba zauważyć, iż przeprowadzone analizy pozwoliły na wzbogacenie dotychczasowych wyników o nowe wartości wskaźników dotyczących miejsca wykonania strzałów (Pollard et al. 2004; Ensum et al. 2005) oraz efektów strzałów, będących podstawowym kryterium sprawności działania (Hughes, Churchill 2005; Lago-Peñas et al. 2011; Collet 2013, Corbellini et al. 2013).

#### **4.1.2. Znaczenie sprawności podań piłki we współczesnej grze w piłkę nożną**

Drugim pragmatycznym celem szczegółowym badań było poznanie uwarunkowań zróżnicowania działań w grze zespołów i graczy zajmujących w grze różne pozycje, których sprawne wykonania w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, jak i spadkowe. Analiza sprawności podań piłki wskazała na te parametry, które świadczą o zachodzących tendencjach w tym zakresie na przestrzeni analizowanej dekady. Należy odnotować wzrost wszystkich parametrów sprawnościowych od ME-2008 do ME-2016 roku, choć nie przebiegały one w sposób systematyczny i cykliczny. Największy postęp nastąpił w skuteczności i niezawodności podań. Wyniki pracy potwierdzają badania Barnes et al. 2014, którzy wykazali wzrost aktywności podań pomiędzy sezonami 2006/2007 a 2012/2013 w angielskiej Premier League o prawie 40%. Wzrost dotyczył także skuteczności i niezawodności, które były istotnie wyższe w sezonie 2012/1013 w stosunku do sezonu 2006/2007.

W innych badaniach wskazywano na systematycznie rosnące wymagania w zakresie działań stosowanych przez graczy w angielskiej Premier League i w Mistrzostwach Świata na przełomie 44 lat do 2010 roku. Te wymagania dotyczyły wyższej aktywności wykonania różnych działań podczas meczów. Wystąpienie takich tendencji podyktowane było m.in. rosnącą aktywnością przemieszczania się w przestrzeni gry a zwłaszcza wysoką intensywnością przemieszczania się graczy zajmujących w grze różne pozycje, oraz szybkością operowania piłką podczas gry (Wallace, Norton 2013; Williams et al. 1999).

Tendencją wzrostową można również nazwać sytuację, iż niezawodność podań w pierwszych dwóch analizowanych turniejach oscylowała w granicach 70-74%, by w kolejnych trzech – zaczynając od ME-2012 – osiągnąć średnią na poziomie 80%. Skłania to do stwierdzenia, że od ME-2012 niezawodność podań piłki wśród zespołów światowej elity rośnie. Takie spostrzeżenie należy jednak weryfikować i potwierdzić w kolejnych turniejach mistrzowskich.

Zwiększająca się liczba podań jest podyktowana dążeniem zespołów do długiego posiadania piłki, którego celem jest pozycjonowanie gry pozwalającej na kreowanie sytuacji bramkowych. Takie działanie to dążenie do kontrolowania i prowadzenia gry zgodnie z przyjętą strategią. Długość utrzymywania się przy piłce jest ważnym wskaźnikiem wyróżniającym i wskazującym zespoły wygrywające w bezpośredniej rywalizacji, co potwierdzają inni badacze (Williams, 2003; Jones et al. 2004; Carling 2010; Bell-Walker et al. 2006; Breen et al. 2006; Oberstone 2009; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Duarte et al. 2013; Chassy 2013; Liu et al. 2015b).

Podobna sytuacja, jak przy aktywności podań, wystąpiła w ich skuteczności. Średnio w meczu zespoły wykonywały 350 podań skutecznych, choć wystąpiły znaczne rozbieżności pomiędzy turniejami: od 320 w ME-2008 do 380 w ME-2012, czyli nie były to różnice systematyczne i występujące cykliczne.

Rrealizując piąty pragmatyczny cel szczegółowy badań dokonano identyfikacji uwarunkowań działań, których sprawniejsze wykonanie jest charakterystyczne dla graczy występującym na różnych pozycjach na polu gry, czyli tych, które predysponują gracza do zajmowania danej pozycji. Badania wykazały, że różnice w sprawności podań piłki, często o znamionach istotnych, wystąpiły pomiędzy zawodnikami grającymi na poszczególnych pozycjach na boisku. Dotyczyły one wszystkich analizowanych turniejów, co pokrywało się z wynikami wcześniej prowadzonych badań (Dunn, Ford, Williams 2003; Soroka 2011a).

Najwyższą aktywność podań wykazano u graczy formacji pomocy, czyli defensywnych i ofensywnych pomocników, czym potwierdzono efekty wcześniej prowadzonych badań, wskazujących na występowanie takiej prawidłowości (Redwood-Brown, Bussell, Bharaj 2012; Taylor et al. 2004). Natomiast najniższą skuteczność podań określono skrzydłowym i napastnikiem. Takie przedstawianie wyników badań ma wpływ na jakość i celowość opracowywania konkretnych ćwiczeń w treningu piłkarzy z uwzględnieniem ich zadań na boisku (Bush et al. 2015).

Na przestrzeni dekady zmieniały się zadania graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych na boisku w prowadzeniu gry, co odzwierciedliło się w aktywności i skuteczności podań piłki. Przeprowadzone badania rozszerzyły wyniki prowadzonych wcześniej analiz podań piłki wykonywanych przez graczy z poszczególnych pozycji zajmowanych przez graczy na boisku (Dunn, Ford, Williams 2003; Soroka 2011a; Soroka, Stuła 2016). W MŚ-2010 w tym działaniu dominowali boczni obrońcy, którzy uzyskali najwyższą aktywnością podań, co naturalnie miało odniesienie do ich dużego zaangażowania się w konstruowanie gry zespołów. Dużą rolę w MŚ-2010 odgrywali także defensywni i ofensywni pomocnicy, mniejszą natomiast środkowi obrońcy. Rolę graczy prowadzących grę wypełniali więc pomocnicy i w dużej mierze boczni obrońcy.

Mniej znaczące role boczni obrońcy pełnili w rozgrywaniu piłki w ME-2012, natomiast wzrosło znaczenie ofensywnych pomocników, pomocników realizujących głównie zadania defensywne oraz środkowych obrońców. Na tym turnieju utwierdziła się też wiodąca rola w rozgrywaniu piłki środkowych pomocników oraz środkowych obrońców.

W MŚ-2014 za prowadzenie gry odpowiadali w największym stopniu pomocnicy defensywni obok pomocników ofensywnych. Trzeba odnotować dużą rolę środkowych obrońców, a znacznie niższą niż w poprzednich turniejach – bocznych obrońców, którzy średnio w meczu wymieniali podobną liczbę podań jak skrzydłowi.

Kolejny turniej – ME-2016 – to ustabilizowanie gry defensywnych pomocników jako liderów w rozgrywaniu piłki oraz dalszy wzrost znaczenia gry środkowych obrońców. U ofensywnych pomocników zaobserwowano więcej zadań o charakterze atakującym, natomiast mniej defensywnych. W wielu rozegranych meczach ofensywni pomocnicy pełnili rolę drugiego napastnika, operując piłką z głębi pola gry. W mniejszym stopniu ich zadania polegały na rozgrywaniu piłki i kreowaniu sytuacji dogodnych do zdobycia bramki przez napastników, natomiast w większym – sami poszukiwali możliwości zakończenia akcji strzałem do bramki.

Realizując drugi cel szczegółowy tj. poznanie uwarunkowań zróżnicowania działań graczy zajmujących w grze różne pozycje, których sprawne wykonania w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, jak i spadkowe, zauważono, że we wszystkich analizowanych turniejach napastnicy uzyskali najniższą aktywność podań. Można więc wysunąć stwierdzenie, iż na przestrzeni dekady aktywność podań piłki napastników w kolejnych turniejach obniżała się, to potwierdza wystąpienie tendencji malejącej w aktywności wykonania tego działania.

Badając stabilność podań w ramach trzeciego celu szczegółowego, stwierdzono, że największa stabilność w aktywności podań wystąpiła w grze defensywnych pomocników, u których średnia przypadająca na gracza w każdym turniejów wyniosła powyżej 50 w meczu. Niewątpliwie tak duża liczba wykonanych podań i ich stabilność były powodowane chęcią opanowania środka pola gry przez zespoły, niezależnie od systemu gry, jaki preferowali. Choć – jak określono w wielu badaniach – systemy gry mają wpływ zarówno na fizyczne (Reilly 2005; Buchheit, Laursen 2013), jak i techniczno-taktyczne aspekty gry (Bradley et al. 2011; Lago Peñas et al. 2011; Tenga, Sigmundstad 2011; Duarte et al. 2012). Na pozycję defensywnych pomocników predysponowani są gracze o bardzo dobrej technice gry i cechach przywódczych. Opanowanie i kontrola tej strefy boiska jest bowiem istotnym czynnikiem sukcesu zespołu w piłce nożnej (Żmuda, Witkowski, Piechniczek 2016).

Najwyższą wartość wskaźnik skuteczności oraz niezawodności na przestrzeni analizowanych turniejów osiągnął wśród zawodników grających w centralnych strefach boiska, czyli u środkowych obrońców i defensywnych pomocników. Należy również uwzględnić wysoką skuteczność i niezawodność prezentowaną przez pomocników o zadaniach ofensywnych. Badane parametry nie miały jednak takiej stabilności, jak u defensywnych pomocników i środkowych obrońców. Można zatem wnioskować i stwierdzić tendencję, iż pod względem niezawodności podań piłki najwyższe parametry osiągnęli środkowi obrońcy i defensywni pomocnicy. To z centralnych sektorów zdobywana jest największa ilość bramek, a popełniony błąd może skutkować utratą bramki. Dlatego w tych sektorach boiska występują gracze bardzo dobrze wyszkoleni technicznie, kreatywni, z umiejętnością przewidywania wydarzeń na murawie i zdyscyplinowani taktycznie.

Gracze operujący w bocznych sektorach boiska, czyli boczni obrońcy i skrzydłowi, osiągnęli zdecydowanie niższe wskaźniki skuteczności i niezawodności gry od graczy z centralnych sektorów. Zazwyczaj mogą oni liczyć na asekurację ze strony środkowych obrońców i defensywnych pomocników, w mniejszym natomiast przez pomocników ofensywnych. Dotyczy to zarówno działań wykonywanych w ofensywie, jak i w defensywie. Wymagania stawiane graczom na tych pozycjach to: kreatywność, umiejętność niekonwencjonalnych zagrań i zachowań, jak również chęć i umiejętność podejmowania działań ryzykownych. Kolejny powód, który w znaczny sposób wpływał na skuteczność i niezawodność podań skrzydłowych i napastników, to gra pod ciągłą presją graczy zespołu przeciwnego. Takie działania nie stwarzają komfortu w operowaniu piłką i nie ułatwiają wykonywania działań skutecznych, jak ma to miejsce w grze środkowych obrońców i defensywnych pomocników.

W pracy dokonano analiz podań piłki z uwzględnieniem stref boiska. Uzupełniły one dotychczas prowadzone badania (Pollard et al. 1988; Soroka, Stuła 2016). Wskazano na strefę środkową, czyli strefę kontynuowania działań ofensywnych, jako tę, w której gracze wymienili największą liczbę podań, bo prawie połowę ze wszystkich stref (Szczepański 2008) – w zależności od turnieju średnia wahała się od 54% do 57%. Na strefę inicjowania działań ofensywnych zwaną także strefą obrony przypadło około 15% podań, natomiast na strefę ataku, czyli strefę finalizowania ataku prawie 30%.

Stwierdzono, iż strefa kontynuowania ataku była obszarem zarówno rozpoczęcia, jak i kontynuowania akcji ofensywnych, a także miejscem odbiorów i przechwytów piłki lub spowolnienia działań zespołu bezpośrednio rywalizującego (Żmuda, Witkowski, Piechniczek 2016). Strefa kontynuowania ataku była też tą, w której zespoły – poprzez wymianę dużej liczby podań – konstruowały akcje, mające – poprzez zaskoczenie zespołu rywali – doprowadzić do stworzenia sytuacji bramkowej. Do tej strefy boiska najczęściej też wracała piłka po nieudanym wprowadzeniu jej w strefę finalizowania ataku. Tutaj również z jednej strony przygotowywano akcje ofensywne, a z drugiej – poprzez dużą wymianę piłki w postaci podań utrzymujących przestrzeń gry – zabezpieczano strefę inicjowania ataku.

Pomiędzy analizowanymi turniejami nie stwierdzono znacznych różnic zarówno w aktywności, skuteczności i niezawodności podań, uwzględniając strefę ich wykonania. Wielkości wskaźników określających sprawność podań piłki w poszczególnych turniejach, nie upoważniły do stwierdzenia prawidłowości o charakterze tendencyjnym. Również nie wykazano takich zmiany wśród zawodników grających w kolejnych analizowanych turniejach na poszczególnych pozycjach jakie zajmowali na boisku.

Potwierdzono natomiast strukturę podań wykonanych w strefach przez graczy z poszczególnych pozycji. Struktura była zróżnicowana pomiędzy turniejami, lecz odpowiadała i odnosiła się do przypisanych graczom pozycji i zadań.

W strefie finalizowania działań ofensywnych potencjalnie najwięcej podań wykonywali napastnicy, u których stanowiły one blisko 50% ogółu. Także wysoki odsetek podań w tej strefie określono skrzydłowym – stanowiły od 40% do 50% struktury podań, w zależności od turnieju. W grze zawodników obu analizowanych pozycji, mały udział miały podania wykonywane ze strefy inicjowania ataku. Potwierdzone zostały tradycyjnie określone założenia taktyczne, w których napastnicy i skrzydłowi to gracze najbardziej wysunięci do przodu z ukierunkowaniem i predyspozycjami do gry ofensywnej.

W kolejnych analizowanych turniejach wystąpił systematyczny spadek udziału podań wykonywanych w strefie kontynuowania ataku przez ofensywnych pomocników na rzecz wzrostu liczby podań w strefie inicjowania ataku, co można uznać za kolejną tendencję związaną z pozycjonowaniem graczy.

W stosunku do napastników, skrzydłowych i ofensywnych pomocników, zdecydowanie mniej podań w strefie finalizowania działań ofensywnych wykonywali defensywni pomocnicy, u których aktywność była najwyższa, wynosząc około 60%. Tylko w przypadku środkowych obrońców odsetek podań w tej strefie była zbliżona do ich wyniku.

Środkowi obrońcy, obok defensywnych pomocników i bocznych obrońców, wykonywali potencjalnie najmniejszą ilość podań w strefie finalizowania działań ofensywnych. Wśród graczy tych trzech pozycji wystąpiło duże zróżnicowanie w aktywności podań pomiędzy strefą inicjowania działań ofensywnych a strefą ich finalizowania. Można przypuszczać, że było to uzależnione od dużej zmienności założeń taktycznych przypisywanych graczom na tych pozycjach w poszczególnych turniejach. Prawdopodobnie bardziej stabilne wymagania określone były pomocnikom i napastnikom. Można przypuszczać, iż w ME-2012 i ME-2016 boczni obrońcy i defensywni pomocnicy mieli zdecydowanie więcej zadań o charakterze ofensywnym niż to miało miejsce w MŚ-2014.

Nie zaobserwowano zmian o charakterze cyklicznej tendencji w niezawodności podań piłki. Na przestrzeni analizowanych turniejów najniższą niezawodność w strefie finalizowania ataku określono napastnikom i środkowym obrońcom, natomiast najwyższą skrzydłowym oraz defensywnym

i ofensywnym pomocnikom, u których również niezawodność podań w strefie inicjowania ataku i strefie kontynuowania ataku były – obok środkowych obrońców – najwyższe.

Analiza podań piłki z uwzględnieniem realizowanego celu gry wskazała na blisko 55% udział podań atakujących, czyli zdobywających przestrzeń gry, w ogólnej strukturze. Podania o charakterze utrzymującym przestrzeń gry stanowiły 20%, natomiast utrzymujące piłkę wyniosły blisko 25%.

Nie stwierdzono zmian o charakterze tendencyjnym, pomimo występowania w wielu przypadkach istotnych różnic pomiędzy turniejami. Stwierdzono ogólną stabilną strukturę podań realizujących cele gry pomiędzy analizowanymi turniejami.

Określono strukturę podań piłki dla zawodników grających na poszczególnych pozycjach. Wydawałoby się, iż napastnicy z racji zajmowanej pozycji na boisku wykonywali najwięcej podań o charakterze zdobywającym przestrzeń gry, finalizującym grę ofensywną. Oczywiście największy ich odsetek był w strefie finalizowania ataku, ale spośród graczy ze wszystkich pozycji na boisku, to właśnie napastnicy wymieniali potencjalnie najwięcej podań, których celem było utrzymanie pola gry i utrzymania piłki. Ma to niewątpliwie związek z ustawianiem się napastników na boisku tyłem lub bokiem do bramki przeciwnika. Dochodzi do tego jeszcze krycie obrońców zespołu przeciwnego, którzy wymuszają na napastnikach właśnie takie ustawienie. To główne powody tak wysokiej aktywności podań granych przez napastników do tyłu lub do boku. Należy również wskazać, iż wśród napastników niezawodność podań zdobywających przestrzeń gry, finalizujących grę ofensywną była najniższa spośród graczy z pozostałych pozycji. Taka prawidłowość dotyczyła wszystkich obserwowanych turniejów.

Największy udział podania zdobywające przestrzeń gry i kreujące sytuacje punktowe miały w grze skrzydłowych, u których odsetek wyniósł prawie 60%. Nieco mniejszy określono defensywnym pomocnikom i bocznym obrońcom.

Strategia gry wymuszała na ofensywnych pomocnikach podobne zachowania jak w przypadku napastników, czyli często grę tyłem do bramki i z bardzo blisko kryjącym przeciwnikiem, o czym informuje dominujący udział podań utrzymujących przestrzeń gry w grze napastników.

Charakterystyczny w grze bocznych obrońców był udział podań utrzymujących przestrzeń gry, które stanowiły od 50% do prawie 57% udziału w podaniach ogółem, przy 17% do 27% w przypadku zawodników z pozostałych pozycji. Gra bocznych obrońców wymusza takie działania, gdyż często po podaniu od skrzydłowego następują podania utrzymujące przestrzeń gry w celu poszukiwania kolejnej okazji do wprowadzenia piłki w wolną strefę zespołu przeciwnego.

Poznano uwarunkowania zróżnicowania działań w grze zespołów i graczy zajmujących w grze różne pozycje, których sprawne wykonanie w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, stabilizujące jak i spadkowe. Bardzo zbliżone zależności wystąpiły w podaniach z uwzględnieniem ich zasięgów. Nie wykazano znacznych różnic pomiędzy turniejami zarówno w podaniach krótkich, jak i długich, które w strukturze aktywności podań miały wymiar: 90% krótkie i 10% długie, czym potwierdziły wcześniejsze wyniki badań (Ali 1988; Tenga, Larsen 2003; Hughes, Churchill 2005; Soroka 2011a; Soroka, Stuła 2016). W długości podań stwierdzono ogólną stabilność zarówno w aktywności, jak i skuteczności ich wykonania. Dotyczyło to wszystkich analizowanych turniejów.

Wśród czynności, które przybrały charakter tendencyjny, należy wymienić systematyczny spadek aktywności i skuteczności, ale także – choć w mniejszym stopniu – niezawodności podań krótkich wśród ofensywnych pomocników. Różnica w aktywności i skuteczności podań krótkich wyniosła



średnio 10 pomiędzy ME-2012 a ME-2016. Mniejszy spadek aktywności i skuteczności podań odnotowano wśród napastników. Również w tym przypadku miały one charakter cykliczny, świadczący o zachodzącej tendencji. W grze środkowych obrońców wykazano systematyczny wzrost wskaźnika aktywności, skuteczności i niezawodności podań o zasięgach długich, choć różnice pomiędzy turniejami były niewielkie.

#### 4.1.3. Znaczenie sprawności współdziałania kreującego sytuacji bramkowe

Analiza sprawności współdziałania kreujących sytuacji bramkowe, w których wyróżniono: podania crossowe, podania kreujące oraz kontratak, mimo wielu różnic pomiędzy turniejami, nawet o charakterze istotnym, nie upoważnia do wnioskowania o zachodzących zmianach o charakterze tendencyjnym i cyklicznym. Różnice w sprawności wykonania podań crossowych były niewielkie. Przy podaniach kreujących, jak również przy kontratakach, analiza dwóch turniejów mistrzowskich nie pozwoliła na wyciąganie kategoriowych wniosków co do znaczenia sprawności ich wykonania w kreowaniu sytuacji bramkowych.

W działaniach kreujących sytuacji bramkowe wyróżniono podania crossowe, które w największym stopniu wykonywali zawodnicy na pozycji skrzydłowych i bocznych obrońców, czyli grających w bocznych sektorach boiska. To pokrywało się z wcześniejszymi badaniami, które wyróżniały graczy z tych dwóch pozycji jako wykonujących najczęściej podania crossowe (Hughes et al. 2012, Van Lingen 1997). Ze znacznie mniejszą aktywnością podania crossowe funkcjonowały w grze ofensywnych pomocników. Środkowi obrońcy oraz napastnicy ten element gry wykonywali w sposób marginalny. Trzeba zauważyć, iż analizowane podania wykonane skutecznie, mogą w dużym stopniu przyczynić się do zagrożenia bramki przeciwnika, a tym samym do zdobycia bramki. Te zagadnienia podejmowano także we wcześniej prowadzonych badaniach (Ensum et al. 2005; Hughes, Churchill 2005; Breen et al. 2006; Lago-Ballesteros, Lago-Peñas 2010; Lago-Peñas et al. 2011).

Takie wyodrębnienie graczy wykorzystujących podania crossowe wydaje się oczywiste, z uwagi na fakt wykonywania ich w większości z bocznych sektorów boiska. Podania zdobywające przestrzeń gry wykonywane z głębi boiska w pole karne, choć trudne dla obrońców, bywają też trudne do przejścia przez napastników, z uwagi na ich szybkość i bliską obecność bramkarzy zespołów przeciwnych. Przy podaniach crossowych z bocznych sektorów boiska taki problem nie występuje z uwagi na to, że piłka jest zagrywana w pewnej odległości od bramkarza i nie musi być uderzana w sposób tak silny jak w przypadku podań zdobywających przestrzeń gry.

Przy podaniach crossowych nie wykazano tendencji związanych ze zwiększaniem lub zmniejszaniem się aktywności czy skuteczności w kolejno rozgrywanych turniejami. Występowały nawet istotne różnice pomiędzy turniejami w ich sprawności wykonania, jednak bez oznak cykliczności i systematyczności. Identyfikacja uwarunkowań podań crossowych, stanowi realizację celu piątego badań i pozwala na stwierdzenie, że sprawniejsze wykonanie podań crossowych jest charakterystyczne dla graczy występujących na bocznych i tylnych pozycjach na polu gry, a umiejętność wykonywania tego rodzaju podań predysponuje ich do zajmowania tych pozycji na polu gry. Można więc wnioskować, iż podania crossowe należą do tych działań, które są przypisane konkretnym graczom z uwzględnieniem zajmowanych pozycji w grze.

W sprawności kontrataków wykazano tendencje wzrostowe w aktywności, skuteczności i niezawodności gry pomocników defensywnych i ofensywnych, skrzydłowych i napastników. W każdym przypadku badane parametry w ME-2016 były istotnie wyższe od osiągniętych w ME-2012. Największy udział mieli skrzydłowi, którzy średnio w meczu uczestniczyli w 10-12 kontratakach. Trzykrotnie mniejszy wskazano u: bocznych obrońców, pomocników ofensywnych i defensywnych oraz u napastników. Znikomy udział w kontratakach mieli środkowi obrońcy. Wskazuje się na wysoki związek kontrataków z sukcesem odnoszonym w bezpośredniej rywalizacji między zespołami (Carmichael, Thomas, Ward 2001; Wallace, Norton 2014).

W podaniach kreujących, tak jak przy kontratakach, największy udział mieli skrzydłowi. W mniejszym natomiast: pomocnicy ofensywni i defensywni, napastnicy i boczni obrońcy. Znikomy udział w tych działaniach mieli obrońcy środkowi.

Sprawność odbioru piłki w istotnie wyższym stopniu odnotowano w ME-2016 niż w ME-2012 u graczy ze wszystkich pozycji zajmowanych na boisku. Najwyższą aktywnością w odbiorze piłki wyróżniali się defensywni pomocnicy, w niewiele mniejszym stopniu boczni i środkowi obrońcy oraz skrzydłowi. Ten element gry w dużej mierze przypisany był graczom mającym w swoich zadaniach więcej działań defensywnych niż ofensywnych, może za wyjątkiem pozycji skrzydłowych (Vogelbein, Nopp, Hokelmann 2014).

Pomimo zachodzących tendencji w wielu badanych czynnościach, nie można kategorycznie potwierdzić zachodzących zjawisk, z uwagi na skąpość danych, jakie posiadano do analizy. Wymagane są badania następnych turniejów o charakterze mistrzowskim w celu bardziej precyzyjnego określenia charakteru opisywanych działań.

#### **4.1.4. Znaczenie sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej**

Poznanie uwarunkowań zróżnicowania działań w grze, zgodnie z drugim celem szczegółowym badania zespołów i graczy zajmujących w grze różne pozycje, których sprawne wykonania w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, stabilizujące jak i spadkowe dotyczyły także wybranych, wiodących w grze defensywnej zespołów uznanych za te, które prezentują poziom mistrzowski. Po analizie walki o piłkę podane górną (pojedynki w powietrzu) można stwierdzić systematyczny ich wzrost w aktywności i skuteczności podczas kolejnych turniejów mistrzowskich. Wartości obu badanych wskaźników, od ME-2012, poprzez MŚ-2014, aż do ME-2016, wzrosły prawie dwukrotnie. Można zatem mówić o tendencji wzrostu aktywności i skuteczności tych działań, wskazujący na systematyczny wzrost znaczenia tych działań we współczesnej grze w piłkę nożną. Wartości wskaźników niezawodność utrzymały się natomiast na zbliżonym poziomie we wszystkich analizowanych turniejach.

Pojedynki o piłkę zagraną górną najczęściej rozgrywali środkowi obrońcy i napastnicy, co niewątpliwie jest związane z zadaniami tych graczy. Najważniejszą rolą napastników jest zdobywanie bramek, dlatego otrzymują tak dużo podań w swoim kierunku, w tym podań crossowych, które mają długi zasięg. Natomiast rola środkowych obrońców jest odmienna – niedopuszczenie do strzału w kierunku bramki. Blisko 50% mniej pojedynków w powietrzu toczyli boczni obrońcy, defensywni pomocnicy i skrzydłowi, natomiast najmniejszy odsetek dotyczył ofensywnych pomocników.

Gra wślizgiem była wykorzystywana z podobnym nasileniem we wszystkich analizowanych turniejach. Najwyższą aktywnością i skutecznością wyróżniali się boczni obrońcy oraz defensywni pomocnicy, w mniejszym stopniu środkowi obrońcy oraz skrzydłowi, natomiast w najmniejszym napastnicy.

Wykazano, że intensywność gry wślizgiem jest uzależniona od predyspozycji graczy do takiej gry, od ich waleczności, determinacji, ambicji i gotowości do poświęceń, wagi meczu oraz konkretnej sytuacji boiskowej. Również niższe zaawansowanie techniczne sprzyja większej aktywności graczy do gry wślizgiem, zwłaszcza w sytuacji podjętego, lecz nieskutecznego ataku na piłkę (Soroka, Stuła 2016).

Ciekawym spostrzeżeniem był znaczny wzrost wartości wskaźnika niezawodności wybić piłki w ME-2016 w stosunku do ME-2012. Wynikało to z innego traktowania tego elementu w ME-2016, gdzie stał się częścią gry, rozpoczynającą działania kontratakujące, a nie służył jedynie do przeniesienia ciężaru gry daleko od swojej strefy obrony. We współczesnej piłce nożnej, gdzie obserwuje się bardzo wyrównany poziom gry zespołów, zwłaszcza w turniejach o randze mistrzowskiej, poszukuje się nawet najdrobniejszych szczegółów w przygotowaniu zespołów, które w konsekwencji mogą zdecydować o zwycięstwie. Tak dzieje się właśnie z wybić piłki i wpływ na to ma coraz wyższe wyszkolenie techniczne graczy, którzy są kreatorami gry – zwłaszcza formacji obronnej.

Najwięcej wybić piłki w meczu wykonywali środkowi obrońcy. Dla porównania, boczni obrońcy czynili to dwukrotnie rzadziej. Taka prawidłowość dotyczyła wszystkich turniejów i wynikała z zajmowanej przez środkowych obrońców pozycji na boisku. Gracze z pozostałych pozycji sporadycznie wykonywali ten element gry. Niezawodność, pomimo zachodzących różnic pomiędzy turniejami, nie wykazywała zachowań cyklicznym.

Największą aktywnością w blokowaniu strzałów wykazali się środkowi obrońcy, w mniejszym defensywni pomocnicy i boczni obrońcy, czyli najczęściej blokowali gracze formacji obronnej i pomocnicy o zadaniach defensywnych. Blokowanie strzałów, podobnie jak gra wślizgiem, należało do elementów, które wykonywano w sytuacji bezpośredniego zagrożenia bramki.

Przechwyty piłki, podobnie jak przy strzałach zablokowanych, w największym stopniu dotyczyły środkowych obrońców, w mniejszym bocznych obrońców i defensywnych pomocników. Był to kolejny element gry stosowany najczęściej przez graczy o zadaniach defensywnych.

#### **4.1.5. Znaczenie aktywności w przemieszczaniu się graczy w przestrzeni gry**

Średni dystans pokonany przez graczy podczas turniejów mistrzowskich ustabilizował się w granicach 11 000 m od MŚ-2014. Również średnio przebyty dystans w ME-2016 oscylował blisko tej wielkości. Zauważa się i można to nazwać tendencją, że średnio pokonany dystans przez gracza w meczu wzrastał w kolejnych turniejach, zaczynając od ME-2008. Wyniósł w nich około 9780 m, w kolejnych wzrósł o blisko 50 m, by w ME-2012 osiągnąć średnią na poziomie 10 160 m. MŚ-2014 były turniejem, w którym przekroczone 11 000 m, a w ME-2016 średnio pokonany dystans ustabilizował się w podobnych granicach. Wydaje się, że średni dystans w granicach 11 000 m, jest obecnie optymalnym dystansem pokonywanym przez graczy podczas turnieju mistrzowskiego, choć są gracze, którzy przekraczają granicę 12 000 m. Wydaje się, że ciągle jest aktualne zasadnicze pytanie, tj.: Jaki wpływ na sprawność działania w grze ma aktywność przemieszczania się graczy w przestrzeni gry?

Zbliżone wyniki wykazali Barnes et al. (2014), którzy badali aktywność przemieszczania się graczy, z różną intensywnością, w przestrzeni gry w Premier League w sezonach 2006/2007 i 2012/2013. Pomiędzy badanymi okresami stwierdzono wzrost całkowitego dystansu o 2%, dystansu o wysokiej intensywności o blisko 30%, a sprinterskiego o 35%, z jednoczesnym zwiększeniem ilości odcinków pokonywanych w tym tempie. W przedstawionej pracy różne założenia metodologiczne pomiaru długości pokonanego w tempie sprinterskim w MS-2010, i w MS-2014, nie pozwalają na kateryczne stwierdzenie różnic w długości pokonanego dystansu o charakterze sprinterskim.

Badanie aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry pozwoliło na realizację pragmatycznego celu szczegółowego badań tj. poznanie uwarunkowań zróżnicowania tej aktywności w grze zespołów i graczy zajmujących różne pozycje, których sprawne wykonania w okresie prowadzonych badań wykazały zarówno tendencje wzrostowe, jak i spadkowe. Przeprowadzone badania pozwoliły także na realizację celu piątego tj. identyfikację uwarunkowań aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry, charakterystycznych dla graczy występującym na różnych pozycjach na polu gry.

Średnio najdłuższy dystans w meczu pokonywali pomocnicy, zarówno o zadaniach ofensywnych, jak i defensywnych. Podobne zależności stwierdzili Carling et al. (2012), którzy także wskazali na środkowych pomocników jako wykonujących najdłuższą pracę motoryczną podczas meczów. Wśród skrzydłowych średnia była porównywalna, lecz systematycznie wykazywała tendencję spadkową w kolejnych turniejach. Skrzydłowi to pozycja graczy, którzy w meczu pokonują najwięcej odcinków z wysoką intensywnością (Bradley et al. 2009, Dellal et al. 2010, Di Salvo et al. 2009; Özgünen et al. 2010). Tendencję pokonywania w każdym następnym turnieju krótszego ogólnego dystansu obserwowano także wśród napastników, u których od ME w 2008 r. do 2016 r. dystans zmniejszał się z turnieju na turniej. Najkrótszy odnotowano wśród środkowych obrońców, czym potwierdzono wcześniejsze badania (Özgünen et al. 2010; Soroka 2011a) i słuszność założeń drugiego, trzeciego jak również piątego celu badawczego.

Wcześniejsze badania wskazywały na zmniejszanie się długości pokonanego dystansu w drugich połowach meczów, zwłaszcza wśród graczy operujących w bocznych sektorach boiska, czyli bocznych obrońców i skrzydłowych (Di Salvo et al. 2007; Di Salvo et al. 2009), jednak nie zastało to potwierdzone w każdym z analizowanych turniejów.

Czas trwania wyizolowanego wysiłku fizycznego oraz długość pokonywanego dystansu na poszczególnych pozycjach są cennymi wskaźnikami podczas konstruowania obciążeń treningowych. Należy jednak podchodzić bardzo ostrożnie do wyników przedstawianych w literaturze, gdyż dotyczą one określonej grupy graczy, o bardzo różnym poziomie sportowych i różnych zadaniach wykonywanych na boisku (Di Mascio, Bradley 2013; Iaia, Bangsbo 2010; Iaia, Rampinini, Bangsbo 2009). Trzeba również zauważyć, iż w piłce nożnej nie ma jednej miary definiującej sprawność motoryczną, dlatego wskaźniki dotyczące pokonanego dystansu powinny być traktowane jako jedne z wielu określających pracę motoryczną (Krustrup et al. 2005; Bradley et al. 2011).

W strukturze aktywności w przemieszczaniu się graczy w przestrzeni gry, z uwzględnieniem zakresów intensywności, nie wykazano różnic o charakterze tendencyjnym. Także pomiędzy poszczególnymi pozycjami nie wystąpiły znaczne różnice w strukturze długości pokonanego dystansu pomiędzy turniejami.

Wskazuje się, iż różnice w długości pokonanego dystansu pomiędzy poszczególnymi pozycjami to efekt pełnienia odmiennych ról graczy na boisku (Wilson 2008). Przykładowo - skrzydłowi osiągają

dłuższe dystanse o wysokiej intensywności w stosunku do środkowych pomocników czy obrońców, co jest zgodne ze współczesnymi tendencjami gry w piłkę nożną (Bate i Peacock, 2010).

Tendencją jest doskonałe przygotowanie graczy światowej elity do częstego rozgrywania meczów, nawet co 4-5 dni. Stwierdzono, iż sprawność motoryczna graczy, wyrażona przez długość pokonanego dystansu, nie zmniejsza się w trzech lub pięciu meczach rozgrywanych co 4 dni (Dellal et al. 2015; Dupont et al. 2010; Carling et al. 2011; Zubillaga, Gorospe 2007; Rey et al. 2010; Odetoyinbo et al. 2010).

#### **4.1.6. Znaczenie sprawnie wykonywanych działań mających największy wpływ na efektywność gry**

Celem większości analiz badających sprawność wykonania działań podczas meczów jest szukanie czynników, które w największym stopniu mają pozytywny wpływ na wynik końcowy oraz decydują o wygranej bądź przegranej zespołu. Poszukuje się również typowych wskaźników efektywności w celu przedstawienia modelu zachowania się zawodników lub zespołów podczas zawodów sportowych (O'Donoghue 2013). Tworzenie pozycyjnych profili gry dynamizuje proces stawiania i wykonywania zadań przez gracza podczas meczu (Araujo et al. 2006; MacMahon et al. 2009; Poplu et al. 2009), przyczyniając się do odkrywania nowych trendów w grze piłce nożnej i pozwala na racjonalizowanie doboru najbardziej właściwych graczy do realizacji zadań pozycyjnych w danym meczu (O'Donoghue 2005; Eugster 2012; O'Donoghue 2013; Arruda et al. 2015; Liu et al. 2015b).

Przy poszukiwaniu czynników wykorzystano wielowymiarową analizę statystyczną w postaci analizy funkcji dyskryminacyjnej, która pozwoliła ocenić parametry i stopień ich wpływu na grę zawodników i zespołów podczas badanych turniejów.

W analizach strzałów wykorzystano parametry ilościowe, czyli aktywności i jakościowe, czyli skuteczność i niezawodność. Wyliczenia pozwoliły na określenie najważniejszego parametru, jakim była skuteczność strzałów. W sposób naturalny wyższy wskaźnik skuteczności w danym meczu gwarantował zwycięstwo w bezpośredniej rywalizacji.

Wysokie znaczenie w grze miała także aktywność strzałów, która z dużym prawdopodobieństwem wskazywała zespół wygrywający bezpośrednią rywalizację. Prowadzone analizy wskazały, iż nawet niewiele wyższa wartość współczynnika aktywności strzałów wskazywała zespół zwycięski w bezpośredniej rywalizacji.

Duże znaczenie w analizowanych turniejach miała aktywność strzałów wykonanych z pola karnego, jak również i spoza pola karnego. Jednak nie w każdym przypadku zespoły wykazujące się wyższą aktywnością osiągały końcowy sukces w meczu, ale prawdopodobieństwo wygranej w bezpośredniej rywalizacji była wysoka.

Określone parametry strzału wiązało się z realizacją czwartego pragmatycznego celu szczegółowego badań tj. poznania działań i ich uwarunkowań w grze, których sprawniejsze wykonanie pozwala wskazać zespoły, które wygrają konkretny mecz, jak również osiągają korzystniejszy wynik w cyklu gier turniejowych. Badania wskazały, że sprawne uderzenie piłki do bramki zwiększa prawdopodobieństwo zwycięstwa w bezpośredniej rywalizacji.

Wskazano również parametry podań, które miały wpływ na wynik końcowy meczów. Największe znaczenie przypisano podaniom o charakterze zdobywającym przestrzeń gry, których wykorzystanie prowadziło do sytuacji umożliwiającej oddanie strzału do bramki. Tylko poprzez podania

o takim charakterze występuje możliwość szybkiego przeniesienia gry z jednej strefy boiska w drugą z jednoczesnym odciążeniem strefy obrony własnego zespołu i przesunięcie jej w strefę kontynuowania lub finalizowania ataku.

Podania wykonane w strefie kontynuowania ataku, w tym utrzymujące przestrzeń gry i pozwalające na kontynuowanie działań ofensywnych określono również za mające duży wpływ na jakość gry zespołów podczas analizowanych turniejów. To główna strefa gry, w której średnio wykonywanych było 55% wszystkich podań. W tej strefie boiska przygotowywana była większość akcji skutkujących oddaniem strzału do bramki lub utrzymaniem przestrzeni gry.

Prowadzenie skuteczne gry to także podania o charakterze utrzymującym piłkę, przez rozszerzenie i wydłużenie gry kompaktowej zespołu przeciwnego. Prowadzi to do wytworzenia większych przestrzeni pomiędzy graczami zespołu przeciwnego, a tym samym do możliwości zagrania piłki w te właśnie wolne przestrzenie.

Pod względem ważności wyróżniono także podania wykonywane ze strefy finalizowania działań ofensywnych, czyli ze strefy bezpośredniego zagrożenia zespołu przeciwnego, które skutecznie wykonane mogą decydować o sukcesie w bezpośredniej rywalizacji zespołów.

Mogłoby się wydawać, iż przypadkiem był udział w tworzonym modelu podań utrzymujących piłkę wykonywanych ze strefy inicjowania działań ofensywnych. Ta strefa boiska jest jednak miejscem, w którym poprzez aktywność podań, a zwłaszcza wysoką ich skuteczność, można przygotować akcję zmierzającą do zdobywania przestrzeni gry i w konsekwencji kreowania sytuacji bramkowej.

Parametry podań, które w największym stopniu miały wpływ na grę zawodników na poszczególnych pozycjach, wykazały pewne prawidłowości. Ważność i znaczenie podań wykonywanych ze strefy kreowania sytuacji bramkowych pojawiły się w modelach utworzonych dla: napastników, skrzydłowych i ofensywnych pomocników, czyli graczy, którzy odpowiadają w zespołach za kreowanie gry ofensywnej. Udział w tej grupie bocznych obrońców wydaje się zaskakujący, lecz biorąc pod uwagę dużą aktywność gry skrzydłami z udziałem bocznych obrońców, to obecność tego parametru w modelu graczy z tej pozycji, jest uzasadniona.

Podania w strefie inicjowania ataku to parametr, który znalazł się w modelach utworzonych bocznym i środkowym obrońcom oraz defensywnym pomocnikom, czyli graczom w największym stopniu odpowiadających za grę obronną, a zarazem za konstruowanie akcji ofensywnych oraz za prowadzenie gry zespołów.

Podania piłki traktowane ogólnie znalazły się w modelach utworzonych dla graczy, którzy zajmowali centralne miejsca na boisku, czyli u środkowych obrońców i pomocników, zarówno o zadaniach ofensywnych jak i defensywnych. Trzeba zauważyć, iż ci zawodnicy w największym stopniu, poprzez aktywność podań, byli zaangażowani w grę swoich zespołów.

Kolejny parametr, czyli podania piłki w strefie kontynuowania ataku, znalazł się w utworzonych modelach u graczy, którzy w dużej mierze operują piłką w strefie środkowej boiska: środkowych obrońców, defensywnych i ofensywnych pomocników oraz skrzydłowych.

Podania o zasięgach krótkich pojawiły się w modelach utworzonych: bocznym obrońcom, ofensywnym pomocnikom i napastnikom. Były to pozycje, na których zawodnicy często wykorzystywali podania o zasięgach krótkich, sprzyjające grze kombinacyjnej.

Podania zdobywające przestrzeń gry miały duży udział w grze środkowych obrońców i defensywnych pomocników, którzy w dużym stopniu wykorzystywali podania prostopadłe, pozwalające

na szybkie przeniesienie ciężaru gry w strefę kontynuowania ataku lub w strefę finalizowania ataku. To również sprawa usytuowania tych graczy zajmujących centralne miejsca na boisku.

Specyficzny parametr wystąpił tylko w modelu utworzonym dla napastników. Były to podania utrzymujące piłkę. Gra najczęściej tyłem do bramki przeciwnika, jak również bezpośrednie krycie przez przeciwników, wymusza na zawodnikach stosowanie dużej liczby podań o takim celu, choć najczęściej granych w strefie finalizowania ataku.

Analiza parametrów podań, które znalazły się w utworzonych modelach, wykazała, iż występowały one w sposób blokowy, tworząc ciąg poszczególnych pozycji, blisko współpracujących ze sobą. Przykładowo: podania piłki ogółem wystąpiły u graczy, którzy wykonują największą liczbę podań w meczu, podania w strefie inicjowania ataku – u zawodników odpowiadających za działania defensywne; podania w strefie finalizowania ataku, poza bocznymi obrońcami – u graczy formacji atakujących, natomiast podania w strefie kontynuowania ataku w największym stopniu dotyczyły tych zawodników, którzy w tej strefie boiska wymieniali najwięcej podań.

Przy grze ofensywnej i defensywnej wykorzystano siedem czynników, które w najlepszy sposób odwzorowywały te mające największe znaczenie w grze. Czynniki były wyrażone w postaci aktywności wykonania danego elementu gry.

Najważniejszym działaniem w grze zespołów okazała się gra wślizgiem. Przeprowadzone analizy wskazały, iż jest to ważny element gry, mający znaczenie zwłaszcza w grze defensywnej.

Znaczącym elementem gry okazały się podania crossowe, które wykonane skutecznie pozwalają na bardzo szybkie przeniesienie ciężaru gry, bez wielu podań o krótszych zasięgach, trwających w czasie. To również szybkie wprowadzanie piłki w strefę bezpośredniego zagrożenia bramki zespołu broniącego.

Coraz większego znaczenia w grze nabierają pojedynki o piłkę podaną górną, co potwierdzono umiejscowieniem tego elementu gry w utworzonym modelu. To również systematyczny wzrost wskaźników aktywności i skuteczności, zwłaszcza w ME-2016.

Wzrastające znaczenie wybić piłki spowodowało ich udział w utworzonym modelu, wskazując go jako jeden z ważnych czynników gry w analizowanych turniejach.

W pełni zostały potwierdzone czwarty i piąty pragmatyczny cel badań, które wskazywały na występowanie elementów gry, mogących typować zespoły zwycięskie w bezpośredniej rywalizacji oraz działania, jakie są przypisywane graczom występującym na danych pozycjach na boisku, a zarazem są czynnikami predysponującymi zawodników do gry na wybranych pozycjach.

#### **4.1.7. Znaczenie sprawności wybranych działań w aspekcie końcowego wyniku meczu (wygrany/przeegrany)**

Ten wymiar badań pozwolił na realizację czwartego pragmatycznego celu badań, czyli poznanie działań i ich uwarunkowań w grze, których sprawniejsze wykonanie pozwala wskazać zespoły, które z większym prawdopodobieństwem wygryją konkretny mecz, jak również osiągną korzystny wynik w cyklu gier turniejowych. W analizie uwzględniono także realizację celu szczegółowego, tj. poznanie ewentualnych tendencji w analizowanym zakresie.

Strzały do bramki były tym działaniem w grze w piłkę nożną, który w bardzo wyraźny sposób wyróżniał zespoły wygrywające od przegrywających mecze w bezpośredniej rywalizacji. Wykazały to

analizowane turnieje, w których te zależności dotyczyły wszystkich badanych parametrów sprawności strzałów i we wszystkich analizowanych turniejach. Jeśli przy aktywności strzałów i aktywności strzałów skierowanych w światło bramki nie stwierdzano różnic w wartościach analizowanych parametrów pomiędzy grupami zespołów, to średnie wartości skuteczności i niezawodności były wśród drużyn wygrywających wielokrotnie wyższe w stosunku do przegrywających. Potwierdziło to badania, które wskazywały na aktywność i skuteczność strzałów jako czynniki determinujące zwycięstwo w bezpośrednich pojedynkach (Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Rey 2011). Nie wykazano zachodzących tendencji pomiędzy analizowanymi turniejami w sprawności strzałów wśród zespołów wygrywających i przegrywających, pomimo występowania istotnych różnic w poszczególnych badanych parametrach gry.

Biorąc pod uwagę sprawność podań piłki zespołów wygrywających i przegrywających, można wnioskować, iż w każdym kolejnym analizowanym turnieju różnice w aktywności, skuteczności i niezawodności zmniejszały się pomiędzy analizowanymi grupami, a wzrastała sprawność działania zespołów przegrywających. Wcześniejsze badania wskazywały aktywność podań, a zwłaszcza skuteczność, jako najistotniejsze czynniki przy wskazywaniu zwycięzcy w bezpośredniej rywalizacji (Lames, McGarry 2007; Janković et al. 2010).

W ME-2008, MŚ-2010 i ME-2012 badane parametry sprawności podań piłki były istotnie wyższe wśród zespołów wygrywających swoje spotkania. W MŚ-2014 już tylko aktywność i skuteczność podań wykazały istotne różnice, wskazując na wyższe średnie graczy zespołów wygrywających. W ME-2016 aktywność i skuteczność były już minimalnie wyższe w grupie zespołów przegrywających, natomiast niezawodność była minimalnie wyższa wśród graczy zespołów wygrywających. Można w tym przypadku mówić o tendencji wyrównywania się pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednio mecze w sprawności wykonywania podań piłki.

Brak istotnych różnic w aktywności, skuteczności i niezawodności podań piłki w strefie inicjowania ataku pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednią rywalizację wynikała z faktu, iż zespoły przegrywające w wyższym stopniu preferowały defensywną taktykę gry.

W strefie kontynuowania ataku, gdzie zwyczajowo gracze wymieniali największą liczbę podań, wszystkie badane parametry sprawności podań piłki w przypadku zespołów wygrywających były istotnie wyższe w porównaniu do zespołów przegrywających. Już jednak w ME-2016 nie wykazano takich różnic, a wyższe średnie wystąpiły wśród graczy zespołów przegrywających bezpośrednio spotkania.

Bardzo zbliżoną sytuację zaobserwowano w podaniach wykonanych w strefie finalizowania ataku. Zarówno w ME-2012, jak i w MŚ-2014, wszystkie badane parametry sprawnościowe podań w przypadku zespołów wygrywających były istotnie wyższe od przegrywających. W ME-2016, pomimo wyższej aktywności i skuteczności zespołów wygrywających, różnice nie były istotne. Takie różnice na korzyść zespołów wygrywających stwierdzono tylko w niezawodności podań.

Analiza podań piłki z uwzględnieniem ich celu w grze pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi, wykazała zachodzące zmiany o charakterze cyklicznym pomiędzy analizowanymi turniejami.

Podania inicjujące atak w ME-2012 i MŚ-2014 wykazały istotne różnice w aktywności i skuteczności wykonania pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednio mecze. Jednak już przy niezawodności różnic o takim charakterze nie stwierdzono. W ME-2012 wartość wskaźnika niezawodności była wyższa wśród zespołów wygrywających, natomiast w MŚ-2014 okazała się



wyższa wśród graczy zespołów przegrywających. W ME-2016 w sprawności podań utrzymujących piłkę nie wykazano różnic o charakterze istotnym, choć były one wyższe w przypadku zespołów przegrywających.

Sprawność wykonania podań, których celem było utrzymanie piłki, w kolejnych turniejach, pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi, wyrównywała się. Wynikało to ze wzrostu sprawności podań piłki wśród zespołów przegrywających.

Analiza podań utrzymujących przestrzeń gry nie wykazała różnic o charakterze istotnym. Wystąpiły tylko niewielkie różnice w wielkości badanych parametrów na korzyść zespołów wygrywających. Wskaźniki sprawności podań utrzymujących przestrzeń gry pomiędzy dwiema badanymi grupami zespołów osiągnęły ustabilizowane wartości.

Istotne różnice, ze wskazaniem wyższych średnich wartości wśród zespołów wygrywających w ME-2012, określono przy podaniach zdobywających przestrzeń gry. W MŚ-2014 tylko aktywność i skuteczność wykazały istotne różnice, których nie stwierdzono w niezawodności. W ME-2016 wszystkie parametry sprawnościowe pomiędzy badanymi grupami zespołów były na zbliżonym poziomie. W sprawności podań atakujących średnie wartości wskaźników pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi wyrównywały się w sposób cykliczny, z turnieju na turniej.

W ME-2012 podania o zasięgach krótkich miały istotnie wyższą aktywność, skuteczność i niezawodność wśród zespołów wygrywających swoje mecze w stosunku do przegrywających. W MŚ-2014 aktywność i skuteczność wykazały taką samą tendencję jak w ME-2012, już jednak niezawodność, pomimo wyższej wartości wśród zespołów wygrywających, nie wykazała znamion różnic istotnych. W ME-2016 badane parametry sprawnościowe w obu badanych grupach osiągnęły zbliżone wartości.

Z uwagi na mały udział podań długich w grze zespołów w analizowanych turniejach uznano, że zachodzące zmiany, często o charakterze istotnym, wykazywały dużą dozę przypadkowości, dlatego nie określano zachodzących zmian od strony cykliczności czy tendencyjności.

Sprawność działań ofensywnych zespołów w grywających w stosunku do zespołów przegrywających swoje spotkania nie wykazały zmian o charakterze tendencyjnym czy cyklicznym, choć podania crossowe z większą aktywnością i skutecznością były wykonywane przez zespoły zwycięskie (Hughes, Churchill 2004; Gomez et al. 2012).

Niewielkie, nieistotne różnice w sprawności gry wślizgiem wystąpiły pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi w ME-2012. Istotne różnice w tym elemencie gry wykazano w MŚ-2014, gdzie były one wyższe wśród zespołów wygrywających.

Pomimo istotnych różnic w aktywności przemieszczania się graczy w przestrzeni gry pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi, co wykazano w ME-2008 i ME-2016, można wnioskować, iż różnice w długości pokonanego dystansu w każdym analizowanym turnieju, były wyższe wśród graczy zespołów wygrywających. Jednak nie były one znaczne i oscylowały w granicach od 50 m w MŚ-2010 do 250 w ME-2016.

Również długość pokonanego dystansu w poszczególnych zakresach intensywności nie wykazała, poza średnią intensywnością w MŚ-2014, istotnych różnic pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi bezpośrednio mecze.

## 4.2. Wnioski

Wnioski opracowano i zaprezentowano w dwóch blokach. Pierwszy dotyczy tendencji w działaniach wykonywanych przez graczy i ich sprawności, które zmieniały się w kolejnych turniejach, mając trend zwykły lub zniżkowy. Drugi blok wniosków wskazuje na pewną stabilizację w działaniach i ich sprawności tak w badanych zespołach, jak i wśród graczy zajmujących poszczególne pozycje na polu gry.

### 4.2.1. Wnioski dotyczące tendencji w działaniach wykonywanych przez graczy i zespoły

1. Z badań wynika, że od ME-2008 zmniejszała się aktywność (liczba) strzałów skierowanych w światło bramki. Badania wykazały także, że ciągle malała wartość wskaźnika niezawodności strzałów skierowanych w światło bramki wykonywanych przez pomocników defensywnych.
2. Wyniki badań, pokazały, że wśród napastników wystąpił spadek wskaźnika aktywności i skuteczności podań wykonywanych w strefie inicjowania działań ofensywnych i tych, których celem było utrzymanie przestrzeni gry. Najwyższą stabilność aktywności podań wykazano u defensywnych pomocników, którzy obok środkowych obrońców, osiągnęli także najwyższą ich niezawodność. Wystąpił spadek sprawności wykonania podań krótkich wśród ofensywnych pomocników i napastników, natomiast u środkowych obrońców odnotowano wzrost sprawności podań długich.
3. Badania pokazały także, że nastąpił wzrost sprawności wykonania kontrataków, zwłaszcza wśród graczy występujących na pozycji skrzydłowych, którzy również mieli największy udział w aktywności podań kreujących grę ofensywną.
4. Na podstawie uzyskanych danych stwierdzono, że w kolejnych turniejach mistrzowskich w zakresie sprawności działań defensywnych wystąpił wzrost aktywności i skuteczności pojedynków w powietrzu, których celem jest walka o piłkę podaną górą. W sprawnym realizowaniu tego działania dominowali środkowi obrońcy i napastnicy.
5. Przeprowadzone badania wskazały także, że wystąpił wzrost skuteczności i niezawodności działania defensywnego tj. wybić piłki, które w największym stopniu były wykorzystywane przez środkowych obrońców. Także gracze występujący na tej pozycji aktywnie przeciwdziałali zdobywaniu bramek i najczęściej blokowali uderzenia piłki do bramki.
6. Z badań nad aktywnością przemieszczania się graczy w przestrzeni gry wynika, że od ME-2008 dystans średnio pokonany przez graczy w meczu wydłużał się, by od MŚ-2014 osiągnąć średnio 11 000 m.
7. Z badań nad sprawnością działań ofensywnych z piłką wynika, że różnice w sprawności podań piłki pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi, wcześniej korzystne dla wygrywających, od ME-2008 zmniejszały się w kierunku wyrównywania.
8. Badania pokazały, że do czynników, które miały największy wpływ na efektywną grę zespołów podczas analizowanych turniejów, należały parametry strzałów, takie jak: aktywność i skuteczność strzałów, aktywność strzałów z pola karnego i spoza pola karnego.

Wśród parametrów określających sprawność podań wyróżniono:

- sprawność podań zdobywających przestrzeń gry (atakujące), które wykonywane były głównie przez środkowych obrońców i defensywnych pomocników,
  - sprawność podań w strefie środkowej, czyli kontynuowania działań ofensywnych, które odnosiły się do środkowych obrońców, defensywnych i ofensywnych pomocników oraz skrzydłowych,
  - sprawność podań utrzymujących przestrzeń gry,
  - sprawność podań w strefie zdobywania przestrzeni gry i kreowania sytuacji bramkowych, obejmujące w najwyższym stopniu napastników, skrzydłowych, ofensywnych pomocników i bocznych obrońców,
  - sprawność podań w strefie utrzymania piłki, wykonywanych przez wszystkich graczy, a szczególnie przez bocznych i środkowych obrońców, defensywnych pomocników,
  - aktywność podań, które były wyróżnione w grze środkowych obrońców, defensywnych i ofensywnych pomocników,
  - sprawność podań krótkich, szczególnie eksponowanych wśród bocznych obrońców, ofensywnych pomocników i napastników,
  - sprawność podań utrzymujących piłkę, które dotyczyły napastników.
9. Z badań wynika także, że wśród działań defensywnych na efektywność gry miała wpływ sprawność gry wślizgiem, pojedynki w powietrzu czyli walka o piłkę podaną górami, i wybicia piłki, a wśród działań ofensywnych sprawność podań crossowych zdobywających przestrzeń gry.

#### 4.2.2. Wnioski dotyczące różnic w sprawności działania badanych graczy i zespołów

1. Wyniki badań wskazały, że średnia aktywność strzałów w meczu wyniosła 24-28, skutecznych odnotowano 2,2-2,7 uderzeń piłki do bramki, natomiast ich niezawodność osiągnęła wymiar 8-10%. Średnia aktywność podań piłki w meczu wykonywana przez zespół wyniosła od 420 do 500, w tym od 320 do 380 podań było skutecznych, niezawodność podań osiągnęła wartość 70 do 80%.
2. Badania pokazały także, że najwyższa aktywność i skuteczność strzałów wystąpiła wśród napastników i skrzydłowych, natomiast najniższa u graczy formacji obrony.
3. Z badań wynika, że aktywność strzałów wykonywanych z pola karnego była porównywalna do aktywności strzałów spoza pola karnego, natomiast ich skuteczność i niezawodność były dwukrotnie wyższe przy strzałach oddawanych z pola karnego.
4. Badania pokazały, że wyższą aktywność strzałów spoza pola karnego niż z pola karnego uzyskali defensywni i ofensywni pomocnicy oraz skrzydłowi. Podobną skuteczność i niezawodność strzałów prezentowali gracze ze wszystkich pozycji na boisku, wyższe średnie uzyskały strzały oddawane z pola karnego.
5. Przeprowadzone badania ukazały, że od ME-2012 średnia niezawodność podań piłki ustabilizowała się na poziomie 80%, natomiast we wcześniejszych turniejach osiągała poziom 70-75%.

6. Badania pokazały także, że w działaniach ofensywnych podania crossowe były najczęściej wykonywane przez graczy operujących głównie w bocznych sektorów boiska, czyli bocznych obrońców i skrzydłowych.
7. Uzyskane wyniki badań pokazały, że najwyższą aktywność i skuteczność wśród działań defensywnych badani osiągnęli w grze wślizgiem a najwyższy udział w sprawności odbioru piłki wykazano u bocznych obrońców i defensywnych pomocników.
8. Badania aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry pokazały, że najdłuższy średni dystans w meczu pokonywali defensywni i ofensywni pomocnicy, mniejszy – skrzydłowi, u których, obok napastników, średnio pokonany dystans miał tendencję spadkową. Średnio najkrótszy dystans w meczu pokonywali środkowi obrońcy.
9. Badania potwierdziły, że sprawność strzałów do bramki to czynnik, który w bardzo wyraźny sposób wyróżniał zespoły wygrane w bezpośredniej rywalizacji.
10. Analiza sprawności zarówno działań ofensywnych i defensywnych stosowanych w grze przez zespoły wygrywające w stosunku do zespołów przegrywających nie wykazały zmian o charakterze tendencyjnym czy cyklicznym.
11. Uzyskane wyniki badań ukazały, że długość pokonanego dystansu pomiędzy zespołami wygrywającymi a przegrywającymi niewiele się różniła na korzyść graczy wygrywających.

## ZAŁĄCZNIK

### Szczegółowy wykaz meczów poddanych analizie

W meczach eliminacyjnych do Mistrzostw Europy, które rozegrano w 2008 roku w Austrii i Szwajcarii wystąpiło 50 reprezentacji narodowych. Awans do finałów uzyskały zespoły z 14 krajów oraz gospodarze turnieju mistrzowskiego, czyli Austria i Szwajcaria. W turnieju zespoły podzielono na cztery grupy eliminacyjne po cztery zespoły w każdej z nich. W fazie grupowej każdy z zespołów rozegrał trzy mecze. Do fazy pucharowej turnieju bezpośredni awans uzyskały zespoły, które zajęły dwa pierwsze miejsca w grupie. W fazie ćwierćfinałów udział wzięło osiem zespołów, natomiast w meczach półfinałowych cztery. W turnieju rozegrano tylko mecz finałowy, bez meczu o trzecie miejsce. Oba przegrane zespoły z meczów półfinałowych automatycznie zdobywały trzecie miejsca w turnieju. W sumie rozegrano 31 meczów. Taki sam system gry obowiązywał w kolejnych Mistrzostwach Europy, które zostały rozegrane w 2012 roku w Polsce i w Ukrainie. W meczach eliminacyjnych do tego turnieju wzięło udział 51 reprezentacji narodowych.

Tabela 107. Zestawienie meczów rozegranych podczas Mistrzostw Europy w 2008 roku

Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik	Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik
Mecze grupowe			17.	Holandia - Rumunia	2 - 0
1.	Szwajcaria - Czechy	0 - 1	18.	Francja - Włochy	0 - 2
2.	Portugalia - Turcja	2 - 0	19.	Hiszpania - Rosja	4 - 1
3.	Czechy - Portugalia	1 - 3	20.	Grecja - Szwecja	0 - 2
4.	Szwajcaria - Turcja	1 - 2	21.	Szwecja - Hiszpania	1 - 2
5.	Szwajcaria - Portugalia	2 - 0	22.	Grecja - Rosja	0 - 1
6.	Turcja - Czechy	3 - 2	23.	Grecja - Hiszpania	1 - 2
7.	Austria - Chorwacja	0 - 1	24.	Rosja - Szwecja	2 - 0
8.	Niemcy - Polska	2 - 0	Mecze ćwierćfinałowe		
9.	Chorwacja - Niemcy	2 - 1	25.	Portugalia - Niemcy	2 - 3
10.	Austria - Polska	1 - 1	26.	Chorwacja - Turcja	1 - 1
11.	Austria - Niemcy	0 - 1	27.	Holandia - Rosja	1 - 3
12.	Polska - Chorwacja	0 - 1	28.	Hiszpania - Włochy	0 - 0
13.	Rumunia - Francja	0 - 0	Mecze półfinałowe i mecz finałowy		
14.	Holandia - Włochy	3 - 0	29.	Niemcy - Turcja	3 - 2
15.	Włochy - Rumunia	1 - 1	30.	Rosja - Hiszpania	0 - 3
16.	Holandia - Francja	4 - 1	31.	Niemcy - Hiszpania	0 - 1

Źródło: [www.fourfourtwo.com](http://www.fourfourtwo.com), [UEFA.com](http://UEFA.com)

Tabela 108. Zestawienie meczów rozegranych podczas Mistrzostw Europy w 2012 roku

Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik	Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik
Mecze grupowe			17	Chorwacja - Hiszpania	0 - 1
1.	Polska - Grecja	1 - 1	18	Włochy - Irlandia	2 - 0
2.	Rosja - Czechy	4 - 1	19	Francja - Anglia	1 - 1
3.	Grecja - Czechy	1 - 2	20	Ukraina - Szwecja	2 - 1
4.	Polska - Rosja	1 1	21	Ukraina - Francja	0 - 2
5.	Czechy - Polska	1 - 0	22	Szwecja - Anglia	2 - 3
6.	Grecja - Rosja	1 - 0	23	Anglia - Ukraina	1 - 0
7.	Holandia - Dania	0 - 1	24	Szwecja - Francja	2 - 0
8.	Niemcy - Portugalia	1 - 0	Mecze ćwierćfinałowe		
9.	Dania - Portugalia	2 - 3	25	Czechy - Portugalia	0 - 1
10.	Holandia - Niemcy	1 - 2	26	Hiszpania - Francja	2 - 0
11.	Portugalia - Holandia	2 - 1	27	Niemcy - Grecja	4 - 2
12.	Dania - Niemcy	1 - 2	28	Anglia - Włochy	0 - 0
13.	Hiszpania - Włochy	1 - 1	Mecze półfinałowe i mecz finałowy		
14.	Irlandia - Chorwacja	1 - 3	29	Portugalia - Włochy	0 - 0
15.	Włochy - Chorwacja	1 - 1	30	Niemcy - Włochy	1 - 2
16.	Hiszpania - Irlandia	4 - 0	31	Hiszpania - Włochy	4 - 0

Źródło: www.fourfourtwo.com

W Mistrzostwach Świata, które rozegrano w 2010 roku w Republice Południowej Afryki, udział wzięły 32 zespoły podzielone na osiem grup. Do fazy jednej ósmej finałów awansowało szesnaście zespołów, po dwa najlepsze z poszczególnych grup. W fazie pucharowej, oprócz meczów jednej ósmej finału, rozegrano mecze ćwierćfinałowe, półfinałowe oraz mecz finałowy i mecz o trzecie miejsce. Łącznie w turnieju finałowym rozegrano 64 mecze. Taki sam przebieg miały Mistrzostwa Świata rozegrane w 2014 roku.

Tabela 109. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostw Świata w 2010 roku

Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik	Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik
Mecze grupowe			35	Paragwaj - Nowa Zelandia	0 - 0
1.	RPA - Meksyk	1 - 1	36	Słowacja - Włochy	3 - 2
2.	Urugwaj - Francja	0 - 0	37	Wybrzeże Kości Słoniowej - Portugalia	0 - 0
3.	RPA - Urugwaj	0 - 3	38	Brazylia - Korea Północna	2 - 1
4.	Francja - Meksyk	0 - 2	39	Brazylia - Wybrzeże Kości Słoniowej	3 - 1
5.	Meksyk - Urugwaj	0 - 1	40	Portugalia - Korea Północna	7 - 0
6.	Francja - RPA	1 - 2	41	Korea Pół - Wybrzeże Kości Słoniowej	0 - 3
7.	Serbia - Ghana	0 - 1	42	Portugalia - Brazylia	0 - 0
8.	Niemcy - Australia	4 - 0	43	Honduras - Chile	0 - 1
9.	Niemcy - Serbia	0 - 1	44	Hiszpania - Szwajcaria	0 - 1

10.	Ghana - Australia	1 - 1	45	Chile - Szwajcaria	1 - 0
11.	Australia - Serbia	2 - 1	46	Hiszpania - Honduras	2 - 0
12.	Ghana - Niemcy	0 - 1	47	Szwajcaria - Honduras	0 - 0
13.	Korea Południowa - Grecja	2 - 0	48	Chile - Hiszpania	1 - 2
14.	Argentyna - Nigeria	1 - 0		Mecze jednej ósmej finału	
15.	Argentyna - Korea Południowa	4 - 1	49	Urugwaj - Korea Południowa	2 - 1
16.	Grecja - Nigeria	2 - 1	50	USA - Ghana	1 - 2
17.	Nigeria - Korea Południowa	2 - 2	51	Holandia - Słowacja	2 - 1
18.	Grecja - Argentyna	0 - 2	52	Brazylia - Chile	3 - 0
19.	Holandia - Dania	2 - 0	53	Argentyna - Meksyk	3 - 1
20.	Japonia - Kamerun	1 - 0	54	Niemcy - Anglia	4 - 1
21.	Holandia - Japonia	1 - 0	55	Paragwaj - Japonia	0 - 0
22.	Kamerun - Dania	1 - 2	56	Hiszpania - Portugalia	1 - 0
23.	Dania - Japonia	1 - 3		Mecze ćwierćfinałowe	
24.	Kamerun - Holandia	1 - 2	57	Urugwaj - Ghana	1 - 1
25.	Anglia - USA	1 - 1	58	Holandia - Brazylia	2 - 1
26.	Algieria - Słowenia	0 - 1	59	Argentyna - Niemcy	0 - 4
27.	Słowenia - USA	2 - 2	60	Hiszpania - Portugalia	1 - 0
28.	Anglia - Algieria	0 - 0		Mecze półfinałowe	
29.	USA - Algieria	1 - 0	61	Urugwaj - Holandia	2 - 3
30.	Słowenia - Anglia	0 - 1	62	Niemcy - Hiszpania	0 - 1
31.	Włochy - Paragwaj	1 - 1		Mecz o trzecie miejsce	
32.	Nowa Zelandia - Słowacja	1 - 1	63	Urugwaj - Niemcy	2 - 3
33.	Paragwaj - Słowacja	0 - 2		Mecz finałowy	
34.	Włochy - Nowa Zelandia	1 - 1	64	Holandia - Hiszpania	0 - 1

Źródło - www.fourfourtwo.com

Tabela 110. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostw Świata w 2014 roku

Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik	Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik
	Mecze grupowe		35.	Nigeria - Argentyna	2 - 3
1.	Brazylia - Chorwacja	3 - 1	36.	Bośnia - Iran	3 - 1
2.	Meksyk - Kamerun	1 - 0	37.	Niemcy - Portugalia	4 - 0
3.	Brazylia - Meksyk	0 - 0	38.	Ghana - USA	1 - 2
4.	Kamerun - Chorwacja	0 - 4	39.	Niemcy - Ghana	2 - 2
5.	Kamerun - Brazylia	1 - 4	40.	USA - Portugalia	2 - 2
6.	Chorwacja - Meksyk	1 - 3	41.	USA - Niemcy	0 - 1
7.	Kolumbia - Grecja	3 - 0	42.	Portugalia - Ghana	2 - 1
8.	Wybrzeże Kości Słoniowej - Japonia	2 - 1	43.	Belgia - Algieria	2 - 1
9.	Kolumbia - Wybrzeże Kości Słoniowej	2 - 1	44.	Rosja - Korea Południowa	1 - 1
10.	Japonia - Grecja	0 - 0	45.	Belgia - Rosja	1 - 0

11.	Japonia - Kolumbia	1 - 4	46.	Korea Południowa - Algieria	2 - 4
12.	Grecja - Wybrzeże Kości Słoniowej	2 - 1	47.	Korea Południowa - Belgia	0 - 1
13.	Hiszpania - Honduras	1 - 5	48.	Algieria - Rosja	1 - 1
14.	Chile - Australia	3 - 1	Mecze jednej ósmej finału		
15.	Australia - Holandia	2 - 3	49.	Brazylia - Chile	1 - 1
16.	Hiszpania - Chile	0 - 2	50.	Kolumbia - Urugwaj	2 - 0
17.	Australia - Hiszpania	0 - 3	51.	Francja - Nigeria	2 - 0
18.	Holandia - Chile	2 - 0	52.	Niemcy - Algieria	2 - 1
19.	Urugwaj - Kostaryka	1 - 3	53.	Holandia - Meksyk	2 - 1
20.	Anglia - Włochy	1 - 2	54.	Kostaryka - Grecja	1 - 1
21.	Urugwaj - Anglia	2 - 1	55.	Argentyna - Szwajcaria	1 - 0
22.	Włochy - Kostaryka	0 - 1	56.	Belgia - USA	2 - 1
23.	Włochy - Urugwaj	0 - 1	Mecze ćwierćfinałowe		
24.	Kostaryka - Anglia	0 - 0	57.	Brazylia - Kolumbia	2 - 1
25.	Szwajcaria - Ekwador	2 - 1	58.	Francja _ Niemcy	0 - 1
26.	Francja - Honduras	3 - 0	59.	Holandia - Kostaryka	0 - 0
27.	Szwajcaria - Francja	2 - 5	60.	Argentyna Boliwia	1 - 0
28.	Honduras - Ekwador	1 - 2	Mecze półfinałowe		
29.	Honduras - Szwajcaria	0 - 3	61.	Brazylia - Niemcy	1 - 7
30.	Ekwador - Francja	0 - 0	62.	Holandia - Argentyna	0 - 0
31.	Argentyna - Bośnia	2 - 1	Mecz o trzecie miejsce		
32.	Iran - Nigeria	0 - 0	63.	Brazylia - Holandia	0 - 3
33.	Argentyna - Iran	1 - 0	Mecz finałowy		
34.	Nigeria - Bośnia	1 - 0	64.	Niemcy Argentyna	1 - 0

Źródło - [www.fourfourtwo.com](http://www.fourfourtwo.com)

Mistrzostwa Europy, które odbyły się w 2016 roku we Francji, rozgrywane były w nowej formule. W meczach eliminacyjnych udział wzięły 53 zespoły narodowe. Do turnieju finałowego awansowały 23 reprezentacje oraz gospodarz turnieju mistrzowskiego, czyli zespół Francji. Dokonano podziału na sześć grup. Do fazy pucharowej awansowali zwycięzcy grup oraz zespoły zajmujące drugie miejsca w grupach oraz cztery zespoły z trzecich miejsc z największą liczbą zdobytych punktów, następnie z najwyższą różnicą bramkową. Łącznie podczas turnieju finałowego zespoły rozegrały 51 meczów.



Tabela 111. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostwa Europy w 2016 roku

Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik	Lp.	Rywalizujące zespoły	Wynik
Mecze grupowe			28.	Belgia i Irlandia	3 - 0
1.	Francja - Rumunia	3 - 1	29.	Włochy - Irlandia	0 - 1
2.	Albania - Szwajcaria	0 - 1	30.	Szwecja - Belgia	0 - 1
3.	Rumunia - Szwajcaria	1 - 1	31.	Austria - Węgry	0 - 2
4.	Francja - Albania	2 - 0	32.	Portugalia - Islandia	1 - 1
5.	Rumunia - Albania	0 - 1	33.	Islandia - Węgry	1 - 1
6.	Szwajcaria - Francja	0 - 0	34.	Portugalia - Austria	0 - 0
7.	Polska - Irlandia Północna	1 - 0	35.	Islandia - Austria	2 - 1
8.	Niemcy - Ukraina	2 - 0	36.	Węgry - Portugalia	3 - 3
9.	Ukraina - Irlandia Północna	0 - 2	Mecze jednej ósmej finału		
10.	Niemcy - Polska	0 - 0	37.	Szwajcaria - Polska	1 - 1
11.	Irlandia Północna - Niemcy	0 - 1	38.	Chorwacja - Portugalia	0 - 1
12.	Ukraina - Polska	0 - 1	39.	Walia - Irlandia Północna	1 - 0
13.	Walia - Słowacja	2 - 1	40.	Węgry - Belgia	0 - 4
14.	Anglia - Rosja	1 - 1	41.	Niemcy - Słowacja	3 - 0
15.	Rosja - Słowacja	1 - 2	42.	Włochy - Hiszpania	2 - 0
16.	Anglia - Walia	2 - 1	43.	Francja - Irlandia	2 - 1
17.	Rosja - Walia	0 - 3	44.	Anglia - Islandia	1 - 2
18.	Słowacja - Anglia	0 - 0	Mecze ćwierćfinałowe		
19.	Turcja - Chorwacja	0 - 1	46.	Polska - Portugalia	1 - 1
20.	Hiszpania - Czechy	1 - 0	47.	Walia - Belgia	3 - 1
21.	Czechy - Chorwacja	2 - 2	48.	Niemcy - Włochy	1 - 1
22.	Hiszpania - Turcja	3 - 0	49.	Francja - Islandia	5 - 2
23.	Czechy - Turcja	0 - 2	Mecze półfinałowe		
24.	Chorwacja - Hiszpania	2 - 1	50.	Portugalia - Walia	2 - 0
25.	Irlandia - Szwecja	1 - 1	51.	Niemcy - Francja	0 - 2
26.	Belgia - Włochy	0 - 2	Mecz finałowy		
27.	Włochy - Szwecja	1 - 0	52.	Portugalia - Francja	1 - 0

Źródło - www.fourfourtwo.com

Turnieje mistrzowskie o randze światowej czy europejskiej ewoluują w kierunku zwiększania liczby zespołów uczestniczących w finałowych rozgrywkach. Jeszcze w Mistrzostwach Europy w 2008 i 2012 roku w turnieju finałowym uczestniczyło 16 zespołów, a w fazie grupowej i pucharowej rozgrywano 31 meczów. Już jednak Mistrzostwa Europy w 2016 roku odbyły się w formule sześciu grup z 24 zespołami, a w turnieju finałowym rozegrano 51 meczów.

Od Mistrzostw Świata w 1998 roku w turniejach tej rangi biorą udział 32 zespoły. Łącznie w fazie grupowej i w fazie pucharowej rozgrywane są 64 mecze. FIFA zdecydowała, iż finały Mistrzostw Świata w 2026 roku odbędą się w formule 48 zespołów, które zostaną podzielone na 12 grup.



## BIBLIOGRAFIA

1. Acar M.F., Yapicioglu B., Arikan N., Yalcin N., Ates N., Ergun M. Analysis of goals scored in the 2006 World Cup. In: *Science and Football VI*. Eds: Reilly T., Korkusuz A.F. London: Routledge. 2009; 235-242.
2. Adams D., Morgans R., Sacramento J., Morgan S., Williams M.D. Successful short passing frequency of defenders differentiates between top and bottom four English Premier League teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013; 13(3): 653-668. doi: 10.1080/24748668.2013.11868678.
3. Ade J.D., Harley J.A., Bradley P.S. Physiological response, time–motion characteristics, and reproducibility of various speed-endurance drills in elite youth soccer players: Small-sided games versus generic running. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014; 9: 471–479. doi: 10.1123/IJSP.2013-0390.
4. Ade J., Fitzpatrick J., Bradley P.S. High-Intensity Efforts in Elite Soccer Matches and Associated Movement Patterns, Technical Skills and Tactical Actions. Information for Position-Specific Training Drills. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(24): 2205-2214. doi: 10.1080/02640414.2016.1217343.
5. Alcock A. Analysis of direct free kicks in the women's football World Cup 2007. *European Journal of Sport Science*. 2010; 10: 279-284. doi.org/10.1080/17461390903515188.
6. Ali A.H. A statistical analysis of tactical movement patterns in soccer. In: *Science and Football* Eds.: Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy W.J. London: E & FN Spon. 1988; 302-308.
7. Ali A., Williams C., Hulse M., Strudwick A., Reddin J., Howarth L., Eldred J., Hirst M., McGregor S. Reliability and validity of two tests of soccer skill. *Journal of Sports Sciences*. 2007; 25(13): 1461–1470. doi: 10.1080/02640410601150470.
8. Almeida C.H., Ferreira A.P., Volossovitch A. Effects of Match Location, Match Status and Quality of Opposition on Regaining Possession in UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 2014; 41(1): 203-214. doi: 10.2478/hukin-2014-0048.
9. Akenhead R., Hayes P.R., Thompson K.G., French D. Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013; 16(6): 556–561. doi: 10.1016/j.jsams.2012.12.005.
10. Andersson H., Ekblom B., Krstrup P. Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences*. 2008; 26: 113–122. doi: 10.1080/02640410701422076.
11. Anderson C., Sally D. *The numbers game*. New York: Penguin Books. 2013.
12. Araújo D., Davids K., Hristovski R. The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*. 2006; 7: 653-676. doi: 10.1016/j.psychsport.2006.07.002.
13. Armatas V., Yiannakos A., Sileloglou P. Relationship between time and goal scoring in soccer games: Analysis of three World Cups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7(2): 48-58. doi: 10.1080/02640410601150470.
14. Armatas V., Yannakos A., Zaggelidis G., Skoufas D., Papadopoulou S., Fragkos N. Differences in offensive actions between top and last team in Greek first soccer division. A retrospective study 1998-2008. *Journal of Physical Education and Sport*. 2009; 23(2): 1-5.
15. Armatas V., Yiannakos A. Analysis and evaluation of goals scored in 2006 World Cup. *Journal of Sport and Health Research*. 2010; 2: 119-128.
16. Arruda A.F.S., Carling C., Zanetti V., Aoki MS., Coutts A.J., Moreira A. Effects of a very congested match schedule on body-load impacts, accelerations, and running measures in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015; 10(2): 248. doi: 10.1123/ijsp.2014-0148.

17. Aughey R., Falloon C. Real-time versus post-game GPS data in team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010; 13(3): 348-349. doi.org/10.1016/j.jsams.2009.01.006.
18. Aughey R.J. Applications of GPS technologies to field sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011; 6(3): 295–331. doi: 10.1123/ijspp.6.3.295.
19. Austin D.J., Kelly S.J. Professional rugby league positional match-play analysis through the use of global positioning system. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28(1): 187(7). doi: 10.1519/JSC.0b013e318295d324.
20. Baca A. Tracking motion in sport – trends and limitations. Paper presented at the 9th Australasian conference on mathematics and computers in sport. *Math Sport (ANZIAM)*. 2008.
21. Balagué N., Torrents C. Thinking before computing: changing perspectives in sport performance. *International Journal Computer Sciences in Sport*. 2005; 4: 5–13.
22. Bayer C. L'Enseignement des jeux sportifs collectifs. Paris: Vigot. 1986.
23. Bangsb J., Norregaard L., Thorso F. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Science*. 1991; 16(2): 110-116.
24. Bangsbo J. The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*. Suppl. 1994; 619: 1-155.
25. Bangsbo J. The physiological profile of soccer players. *Sports Exercise and Injury*. 1998; 4: 144-150.
26. Bangsbo J, Peitersen B. Soccer Systems and Strategies. Champaign, IL: *Human Kinetics*. 2000.
27. Bangsbo J., Peitersen B. Offensive soccer tactics: How to control possession and score more goals. Champaign, IL: *Human Kinetics*. 2004.
28. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24(7): 665-674. doi: 10.4324/9780203967430.
29. Bangsbo J, Mohr M, Poulsen A, Perez-Gomez J, Krstrup P. Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness*. 2006; 4(1): 1-14.
30. Barbero-Alvarez J.C., Coutts A., Granda J., Barbero-Alvarez V., Castagna C. The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010; 13: 232-235. doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.005.
31. Barbero-Alvarez J., Boullosa D.A., Nakamura F.Y., Andrin G., Castagna C. Physical and physiological demands of field and assistant soccer referees during America's cup. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26: 1383-1388. doi: 10.1519/JSC.0b013e31825183c5.
32. Bar-Eli M., Tenenbaum G., Geister S. Consequences of players' dismissal in professional soccer: A crisis-related analysis of group-size effects. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24: 1083-1094. doi: 10.1080/02640410500432599.
33. Barreira D., Garganta J., Guimaraes P., Machado J., Anguera M.T. Ball recovery patterns as a performance indicator in elite soccer. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part P Journal of Sports Engineering and Technology. *Journal of Sports Engineering and Technology*. 2014; 228(1): 61-72. doi: 10.1177/1754337113493083.
34. Barnes C., Archer D.T., Hogg B., Bush M., Bradley P.S. The evolution of physical and technical performance in the English premier league. *International Journal of Sports Medicine*. 2014; 35(13): 1095. doi: 10.1055/s-0034-1375695.
35. Barros R.M.L., Misuta M.S., Menezes R.P., Figueroa P.J., Felipe A., Moura F.A., Cunha S.A., Anido R., Leite N.J. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal Sports Science and Medicine*. 2007; 6: 233-42.
36. Bartlett R., Button C., Robins M., Dutt-Mazumder A., Kennedy G. Analysing Team Coordination Patterns from Player Movement Trajectories in Soccer: Methodological Considerations. *International Journal of Performance Analysis in Sports*. 2012; 12(2): 398-424. doi.org/10.1080/24748668.2012.11868607.

37. Bate R. Football chance: Tactics and strategy. In: Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy W.J. (Eds.), *Science and Football*. London: E & FN Spon. 1988; 293-301.
38. Bate D., Peacock J. The future game. The Football Association technical guide for young player development. London: FA Learning. 2010.
39. Barris S., Button C. A review of vision-based motion analysis in sport. *Sports and Medicine*. 2008; 38(12): 1025-1043. doi: 10.2165/00007256-200838120-00006.
40. Barros R.M.L., Misuta M.S., Menezes R.P., Figueroa P.J., Moura F.A., Cunha S.A., Anido R., Leite N.J. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; 6(2): 233-242.
41. Bechara A. The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*. 2004; 55: 30–40. doi.org/10.1016/j.bandc.2003.04.001.
42. Beetz M., Kirchlechner B., Lames M. Computerized real-time analysis of football games. *IEEE Pervasive Computing*. 2005; 4(3): 33–39. doi: 10.1109/MPRV.2005.53.
43. Bell-Walker J., McRobert A., Ford P., Williams A.M. A Quantitative Analysis of Successful Teams at the 2006 World Cup Finals. *Insight: The F.A. Coaches Association Journal, Autumn/Winter*. 2006; 36-43.
44. Bendiksen M., Bischoff R., Randers M.B., Mohr M., Rollo I., Suetta C., Bangsbo J., Krstrup P. The Copenhagen Soccer Test: physiological response and fatigue development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2012; 44(8): 1595-1603. doi: 10.1249/MSS.0b013e31824cc23b.
45. Bloomfield J.R., Polman R.C., O'Donoghue P. Effects of score-line on team strategies in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(2): 192-193.
46. Bloomfield J., Polman R., O'Donoghue P. Physical demands of different playing positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; 6: 63-70.
47. Bourbousson J., Sève C., McGarry T. Space-time coordination dynamics in basketball: Part 1. Intra - and inter - couplings among player dyads. *Journal of Sports Sciences*. 2010; 28(3): 339-347. doi.org/10.1080/02640410903503632.
48. Boyd L.J., Ball K., Aughey R.J. The Reliability of Minimax Accelerometers for Measuring Physical Activity in Australian Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011; 6(3): 311-321.
49. Bradley P.S., O'Donoghue P., Wooster B., Tordoff P. The reliability of ProZone Match Viewer: a video-based technical performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7(3): 117–129. doi:10.1080/24748668.2007.11868415.
50. Bradley P.S., Sheldon W., Wooster B., Olsen P., Boanas P., Krstrup P. High-intensity running in FA English Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27(2): 159-168. doi: 10.1080/02640410802512775.
51. Bradley P., Di Mascio M., Peart D., Olsen P., Sheldon B. High intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24(9), 2343-2351. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aeb1b3.
52. Bradley PS, Carling C, Archer D, Roberts J, Dodds, A, Di Mascio M, Paul D, Diaz AG, Peart D, Krstrup P. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2011; 29: 821-830. doi: 10.1080/02640414.2011.561868.
53. Bradley P.S., Mohr M., Bendiksen M., Randers M.B., Flindt M., Barnes C., Hood P., Gomez A., Andersen J.L., Di Mascio M., Bangsbo J., Krstrup P. Sub-maximal and maximal Yo-Yo Intermittent Endurance Test Level 2: Heart rate response, reproducibility and application to elite soccer. *European Journal of Applied Physiology*. 2011; 111(8): 969-978. doi: 10.1007/s00421-010-1721-2.
54. Bradley P.S., Lago-Peñas C., Rey E., Gomez Diaz A. The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2013a; 31: 1261-1270. doi: 10.1080/02640414.2013.786185.

55. Bradley P., Carling C., Gomez Diaz A., Hood P., Barnes C., Ade J., Boddy M., Krstrup P., Mohr M. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*. 2013b; 32(4): 808-821. 354. doi: 10.1016/j.humov.2013.06.002.
56. Bradley P.S., Noakes T.D. Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(15): 1627-38. doi: 10.1080/02640414.2013.796062.
57. Bradley P.S., Lago-Peñas C., Rey E., Sampaio J. The influence of situational variables on ball possession in the English Premier League. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(20): 1867-1873. doi: 10.1080/02640414.2014.887850.
58. Bradley P.S., Archer D.T., Hogg B., Schuth G., Bush M., Carling C., Barnes C. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: It's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(10): 980-987. doi: 10.1080/02640414.2015.1082614.
59. Breen A., Iga J., Ford P., Williams A.M. World Cup 2006 - Germany. A Quantitative Analysis of Goals Scored. *Insight: The F.A. Coaches Association Journal, Autumn/Winter*. 2006; 44-53.
60. Brillinger D.A. potential function approach to the flow of play in Soccer. *Journal Quantitative Analysis in Sports*. 2007; 3: 1-19.
61. Buchheit M., Mendez-Villanueva A., Simpson B.M., Bourdon P.C. Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal Sports and Medicine*. 2010; 31(11): 818-825. doi: 10.1055/s-0030-1262838.
62. Buchheit M., Allen A., Poon T.K., Modonutti M., Gregson W., Di Salvo V. Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(20): 1844-1857. doi: 10.1080/02640414.2014.942687.
63. Butterworth A., O'Donoghue P., Cropley B. Performance profiling in sports coaching: a review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013; 13: 572-593. doi:10.1080/24748668.2013.11868672.
64. Bush M., Barnes C., Archer D.T., Hogg B., Bradley P.S. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science*. 2015; 39: 1-11. doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003.
65. Camerino O., Chaverri J., Anguera M.T., Jonsson G.K. Dynamics of the game in soccer: Detection of T-patterns. *European Journal of Sport Science*. 2012; 12(3): 216-224. doi: 10.1080/17461391.2011.566362.
66. Carmichael F., Thomas D., Ward R. Production and efficiency in association football. *Journal of Sports Economics*. 2001; 2: 228-243.
67. Carling C., Williams A.M., Reilly T. Handbook of Soccer Match Analysis. A Systematic Approach to Improving Performance. London: Routledge. 2005a.
68. Carling C., Williams A.M., Reilly T. From technical and tactical performance analysis to training drills Handbook of soccer match analysis: a systematic approach to improving performance. Routledge, London. 2005b; 129-147.
69. Carling C., Williams A.M., Reilly T. What match analysis tells us about successful strategy and tactics in soccer Handbook of soccer match analysis: a systematic approach to improving performance. Routledge, London. 2005c; 108-128.
70. Carling C., Bloomfield J., Nelsen L., Reilly T. The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports and Medicine*. 2008; 38(10): 839-848. doi: 10.1080/02640414.2013.807352.
71. Carling C., Reilly T., Williams A. Performance assessment for field sports. London: Routledge. 2009.
72. Carling C. Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*. 2010; 28(3): 319-326. doi:10.1080/02640410903473851.

73. Carling C., Dupont G. Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during elite soccer match-play? *Journal of Sports Sciences*. 2011; 29: 63-71. doi: 10.1080/02640414.2010.521945.
74. Carling C., Le Gall F., Dupont G. Are physical performance and injury risk in a professional soccer team in match-play affected over a prolonged period of fixture congestion? *International Journal Sports and Medicine*. 2012; 33(1): 36-42. doi: 10.1055/s-0031-1283190.
75. Carling C., Le Gall F., Dupont G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2012; 30(4): 325–336. doi: 10.1080/02640414.2011.652655.
76. Carling C. Interpreting physical performance in professional soccer match-play: Should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*. 2013; 43: 655-663. doi: 10.1007/s40279-013-0055-8.
77. Carling C., Wright C., Nelson L.J., Bradley P.S. Comment on performance analysis in football: a critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(1): 2-7. doi: 10.1080/02640414.2013.807352.
78. Carmichael F., Thomas D., Ward R. Production and efficiency in association football. *Journal of Sports Economics*. 2001; 2: 228-243. doi: 10.1177/152700250100200303
79. Casamichana D., Castellano J., Castagna C. Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semi professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26(3): 837-43. doi: 10.1519/JSC.0b013e31822a61cf.
80. Castellano J., Hernández Mendo A. Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*. 2000; 12(S2): 117-121.
81. Castellano J., Casamichana D. Heart rate and motion analysis by GPS in beach soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2010; 9(1): 98-103.
82. Castellano J., Blanco-Villaseñor A., Álvarez D. Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal Sports and Medicine*. 2011; 32(6): 415-421. doi:10.1055/s-0031-1271771.
83. Castellano J., Casamichana D., Lago C. The Use of Match Statistics that Discriminate Between Successful and Unsuccessful Soccer Teams. *Journal of Human Kinetics*. 2012; 31, 139-147. doi:10.2478/v10078-012-0015-7.
84. Castellano J., Alvarez D., Figueira B., Coutinho D., Sampaio J. Identifying the effects from the quality of opposition in a Football team positioning strategy. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013; 13(3): 822-832. doi: 10.1080/24748668.2013.11868691.
85. Castellano J., Alvarez-Pastor D., Bradley P.S. Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *Sports Medicine*. 2014; 44(5): 701-712. doi: 10.1007/s40279-014-0144-3.
86. Chamari K.K., Hachana Y.Y., Ahmed Y.B., Galy O.O., Sghaier F.F., Chatard J.C., Wisloff U.U. Field and laboratory testing in young elite football players. *British Journal of Sports Medicine*. 2004; 38(2): 191-196. doi: 10.1136/bjbm.2002.004374.
87. Chassy P. Team Play in Football: How Science Supports F. C. Barcelona's Training Strategy. *Psychology*. 2013; 4(9A)2: 7-12. doi.org/10.4236/psych.2013.49A2002.
88. Chervenjakov M. Assessment of the playing effectiveness of soccer players. In: T. Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy W.J. (Eds.), *Science and Football*. London: E & FN Spon. 1988; 288-292.
89. Chin N.S., Khoo S., Low W.Y. Self-determination and goal orientation in track and field. *Journal of Human Kinetics*. 2012; 33: 151-161. doi:10.2478/v10078-012-0054-0.
90. Collet C. The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football 2007-2010. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(2): 123-136. doi: 10.1080/02640414.2012.727455.

91. Corbellini F., Volossovitch A., Andrade C., Fernandes O., Ferreira A.P. Contextual effects on the free kick performance: a case study with a Portuguese professional soccer team. In: Nunome H., Drust B., Dawson B. (Eds.), *Science and Football VII*. London: Routledge. 2013; 217-222.
92. Coutts A.J., Duffield R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010; 13(1): 133-135. doi:10.1016/j.jsams.2008.09.015.
93. Clemente F., Couceiro M., Martins F., Mendes R. Team's Performance on FIFA U17 World Cup 2011: Study based on Notational Analysis. *Journal of Physical Education and Sport*. 2012; 12(1): 13-17.
94. Csataljay G., O'Donoghue P., Hughes M., Dancs H. Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2009; 9(1): 60-66. doi: 10.1080/24748668.2009.11868464.
95. Coutts A.J., Rampinini E., Marcora S.M., Castagna C. Impellizzeri FM. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009; 12(1): 79-84. doi:10.1016/j.jsams.2007.08.005.
96. Davids K., Araújo D., Shuttleworth R. Applications of Dynamical Systems Theory to Football. In: Reilly T., Cabri J., Araújo D. (Eds.), *Science and Football V*. London: Routledge. 2005; 547-560.
97. Davids K., Araujo D., Correia V., Vilar L. How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision making skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2013; 41(3): 154-161. doi: 10.1097/JES.0b013e318292f3ec.
98. Dawson P., Dobson S., Gerrard B. Stochastic frontiers and the temporal structure of managerial efficiency in English soccer. *Journal of Sports Economics*. 2000; 1: 341-362.
99. Dawson B., Hopkinson R., Appleby B., Stewart G., Roberts C. Comparison of training activities and game demands in the Australian Football League. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2004; 7(3): 292-301. doi: 10.1016/S1440-2440(04)80024-0.
100. Delgado Bordonau J., Mendez-Villanueva A. Tactical periodization: Mourinho's best- kept secret. *Soccer NSCAA Journal*. 2012; 3: 28-34.
101. Dellal A. France: Strasbourg University. Thesis of Physiology of Exercise. 2008.
102. Dellal A., Wong D.P., Moalla W., Chamari K. Physical and technical activity of soccer players in the French First League - with special reference to their playing position. *International Journal Sports and Medicine*. 2010; 11: 278-290.
103. Dellal A., Chamari K., Wong D.P., Ahmaidi S., Keller D., Barros R. Comparison of physical and technical performance in European match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*. 2011; 11: 51-59. doi: 10.1080/17461391.2010.481334.
104. Dellal A., Lago-Peñas C., Rey E., Chamari K., Orhant E. The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49(6): 390-394. doi: 10.1136/bjsports-2012-091290.
105. Dellaserra C.L., Gao Y., Ransdell L. Use of integrated technology in team sports: a review of opportunities, challenges, and future directions for athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28(2): 556-573. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a952fb.
106. Di Mascio M., Bradley P. Evaluation of the most intense high intensity running period in English FA premier league soccer matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 27(4): 909-915. doi: 10.1519/JSC.0b013e31825ff099.
107. Di Salvo V., Baron R., Tschan H., Calderon Montero F.J., Bachl N., Pigozzi F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28(3): 222-227. doi: 10.1055/s-2006-924294.
108. Di Salvo V., Gregson W., Atkinson G., Tordoff P., Drust B. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2009; 30(3): 205-212. doi: 10.1055/s-0028-1105950.



109. Di Salvo V., Baron R., González-Haro C., Gormasz C., Pigozzi F., Bachl N. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*. 2010; 28: 1489-1494. doi: 10.1080/02640414.2010.521166.
110. Di Salvo V., Pigozzi F., González-Haro C., Laughlin M.S., De Witt J.K. Match performance comparison in top English soccer leagues. *International Journal of Sports Medicine*. 2013; 34: 526–532. doi: 10.1055/s-0032-1327660.
111. Downing S.M. Reliability: on the reproducibility of assessment data. *Medical Education*. 2004; 38, 1006-1012. doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.01932.x.
112. D’Orazio T., Leo M. A review of vision-based systems for soccer video analysis. *Pattern Recognition*. 2010; 43(8): 2911–2926. doi.org/10.1016/j.patcog.2010.03.009.
113. Djaoui L., Wong D.P., Pialoux V., Hautier Ch., Da Silva CH.D., Chamari K., Dellal A. Physical activity during a prolonged congested period in a top-class European football team. *Asian Journal Sports and Medicine*. 2014; 5: 47-53. doi: 10.5812/asjasm.34233.
114. Drust B., Reilly T., Cable N.T. Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *Journal of Sports Sciences*. 2000; 18: 885–892. doi: 10.1080/026404100750017814.
115. Drust B., Atkinson G., Reilly T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*. 2007; 37(9): 783-805. doi: 10.2165/00007256-200737090-00003.
116. Duarte R., Araújo D., Fernandes O., Fonseca C., Correia V., Gazimba V., Travassos B., Esteves P., José Lopes L.V. Capturing complex human behaviors in representative sports contexts with a single camera. *Medicina (Kaunas)*. 2010; 46(6): 408-414.
117. Duarte R., Araujo D., Folgado H., Esteves P.T., Marques P., Davids K. Capturing complex, non-linear team behaviours during competitive football performance. *Journal of Systems Science and Complexity*. 2013; 26(1): 62-72. doi: 10.1007/s11424-013-2290-3.
118. Duarte R., Duarte A., Davids K., Travassos B., Gazimba V., Sampaio J. Interpersonal coordination tendencies shape 1-vs-1 sub-phase performance outcomes in youth soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2012; 9: 871-877. doi.org/10.1080/02640414.2012.675081.
119. Duffield R., Reid M., Baker J., Spratford W. Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of movement patterns in confined spaces for court-based sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010; 13(5): 523-525. doi.org/10.1016/j.jsams.2009.07.003.
120. Dufour W. Computer-assisted scouting in soccer’. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A. (Eds.), *Science and Football II*. London: E. & FN. Spon. 1993; 160-166.
121. Duda H. Analiza działań ofensywnych najlepszych zespołów. *Sport Wyczynowy*. 2004a; 11-12: 9-15.
122. Duda H. Intelktualizacja procesu nauczania gry w piłkę nożną. *Seria: Studia i Monografie*. AWF Kraków. Kraków. 2004b; 23.
123. Duda H. Intelktualizacja – nowy paradygmat nauczania gry sportowej. *Sport Wyczynowy*. 2011; 4: 45-55.
124. Dunn A., Ford P., Williams A.M. A technical profile of different playing positions. *Insight: The F.A. Coaches Association Journal*. 2003; 6(4): 41-45.
125. Dupont G., Nedelec M., Mc Call A., McCormack D., Berthoin S, Wisløff U. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010; 38: 1752-1758. doi: 10.1177/0363546510361236.
126. Dutt-Mazumder A., Button C., Robins A., Bartlett R. Neural network modelling and dynamical system theory: are they relevant to study the governing dynamics of association football players? *Sports Medicine*. 2011; 41(12): 1003–1017. doi: 10.2165/11593950-000000000-00000.
127. Eccles D.W., Ward P., Woodman T. Competition-specific preparation and expert performance. *Psychology of Sport and Exercise*. 2009; 10 (1): 96–107. doi: 10.1016/j.psychsport.2008.01.006.

128. Edgecomb S.J., Norton K.I. Comparison of global positioning and computer-based tracking systems for measuring player movement distance during Australian Football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006; 9(1-2): 25–32. doi.org/10.1016/j.jsams.2006.01.003.
129. Edwards A., Noakes T. Dehydration: cause of fatigue or sign of pacing in elite soccer? *Sports Medicine*. 2009; 39(1): 1–13. 337. doi: 10.2165/00007256-200939010-00001.
130. Ehrmann F.E., Duncan C.S., Sindhusake D., Franzsen W.N., Greene D.A. GPS and injury prevention in professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016; 30(2): 360–367. doi: 10.1519/JSC.000000000001093.
131. Ensum J., Taylor S., Williams M. A quantitative analysis of attacking et play. *Insight*. 2002; 4(5): 68-72.
132. Ensum J., Pollard R., Taylor S. Applications of Logistic Regression to Shots at Goal in Association Football. In: Reilly T., Cabri J., Araujo D. (Eds.), *Science and Football V*. London: Routledge. 2005; 211-218.
133. Eugster M.J.A. Performance Profiles based on Archetypal Athletes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2012; 12: 166-187. doi: 10.1080/24748668.2012.11868592.
134. Fenton S.A.M., Duda J.L., Barrett T. Optimising physical activity engagement during youth sport: A self-determination theory approach. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(19): 1874-1884. doi: 10.1080/02640414.2016.1142104.
135. Fernandez-Navarro J., Fradua L., Zubillaga A., Ford P.R., McRobert A.P. Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(24): 2195-2204 doi: 10.1080/02640414.2016.1169309.
136. Erdmann W.S. Metody obrazkowe. Badanie techniki, taktyki, czasu i dystansu w sporcie od prahistorii do XXI wieku. AWFIS w Gdańsku. Gdańsk. 2006.
137. Folgado H., Duarte R., Fernandes O., Sampaio J., Haddad J.M. Competing with Lower Level Opponents Decreases Intra-Team Movement Synchronization and Time-Motion Demands during Pre-Season Soccer Matches. *PLoS ONE*. 2014; 9(5). doi: 10.1371/journal.pone.0097145.
138. Folgado H., Duarte R., Marques P., Sampaio J. The effects of congested fixtures period on tactical and physical performance in elite foot ball. *Journal of Sports Sciences*. 2015; 33(12): 123. doi: 10.1080/02640414.2015.
139. Fradua L., Zubillaga A., Caro O., Iván Fernández-García A., Ruiz-Ruiz C., Tenga A. Designing small sided games for training tactical aspects in soccer: extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(6): 573-81. doi: 10.1080/02640414.2012.746722.
140. Frencken W., Poel H.D., Visscher C., Lemmink K. Variability of inter-team distances associated with match events in elite-standard soccer. *Journal of sports sciences*. 2012; 30(12): 1207-1213. doi: 10.1080/02640414.2012.703783.
141. Gabbett T., Ullah S. Relationship between running loads and soft-tissue injury in elite team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26(4): 953-960. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182302023.
142. Gama J., Passos P., Davids K., Relvas H., Ribeiro J., Vaz V., Dias G. Network analysis and intra-team activity in attacking phases of professional football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014; 14(3): 692-708. doi: 10.1080/24748668.2014.11868752.
143. Garganta J., Maia J., Basto F. Analysis of goal-scoring patterns in European top level soccer teams. In: Bangsbo J., Reilly T., Williams A.M. (Eds.), *Science and Football III*. London: E & FN Spon. 1997; 246-250.
144. Garganta J., Marques A., Maia J. Modelacxa o tactica do jogo de Futebol: estudo da organizac xao da fase ofen-siva em equipas de alto rendimento. In: Garganta J., Suarez A., Lago C. (Eds.), *A Investigacxao em Futebol: Estudos Ibericos*. Porto: Faculdade de Ciencias do Desporto e de Educacxa o Fisica. 2002; 51-66.
145. Garganta J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2009; 9(1): 81-89.
146. Gómez M., Álvaro J., Barriopedro M.I. Behaviour patterns of finishing plays in female and male soccer. *Kronos: la revista científica de actividad física y deporte*. 2009a; 8: 15-24.

147. Gómez M, Álvaro J, Barriopedro MI. Differences in playing actions between men and women in elite soccer teams. In: Hökelmann A., White K., O'Donoghue P. (Eds.), *Current trends in performance analysis*. World Congress of Performance Analysis of Sports VIII. Magdebourg: Shaker Verlag. 2009b; 50-51.
148. Gómez M.A., Lorenzo A., Sampaio J., Ibáñez S.J., Ortega E. Game related statistics discriminating between starters and non-starters players in women's basketball. *Journal of Sport Science and Medicine*. 2009c; 8(2): 278-283.
149. Gómez M.A., Gómez -Lopez M., Lago-Peñas C., Sampaio J. Effects of game location and final outcome on game-related statistics in each zone of the pitch in professional football. *European Journal of Sport Science*. 2012; 12(5): 393-398. doi.org/10.1080/17461391.2011.566373.
150. Gómez M.A., Lorenzo A., Ibáñez S.J., Sampaio J. Ball possession effectiveness in men's and women's elite basketball according to situational variables in different game periods. *Journal of Sports Science*. 2013; 31(14): 1578-1587. doi: 10.1080/02640414.2013.792942.
151. Gómez M.A., Lago-Peñas C, Pollard R. Situational variables. In: McGarry T., O'Donoghue P., Sampaio J. (Eds.), *Routledge handbook of sports performance analysis*. London: Routledge. 2013; 259-269.
152. Gómez M.Á., Dela Serna A., Lupo C., Sampaio J. Effects of situational variables and starting quarter score in the outcome of elite women's water polo game quarters. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014; 14(1): 73–83. doi: 10.1080/24748668.2014.11868704.
153. Gonçalves B., Figueira B.E., Macas V., Sampaio J. Effect of player position on movement behaviour, physical and physiological performances during an 11-a-side football game. *Journal of sports sciences*. 2014; 32(2): 191-199. doi: 10.1080/02640414.2013.816761.
154. Gray A.J., Jenkins D.G. Match analysis and the physiological demands of Australian football. *Sports Medicine*. 2008; 40(4): 347-360. doi.org/10.2165/11531400-000000000-00000.
155. Grant A., Williams A.M., Reilly T., Borrie A. An analysis of the successful and unsuccessful teams in the 1998 World Cup. *Journal of Sports Sciences*. 1999; 17(1): 827.
156. Grèhaigne J.F. Time distribution of goals in soccer: Some championships and the 1998 World Cup. In: Hughes M, Tavares F. (Eds.), *Notational analysis of sport IV*. Portugal: Porto. 1998; 41-52.
157. Grèhaigne J.F. L'organisation du jeu en football. Paris: Actio. 1992.
158. Grèhaigne J.F., Godbout P. Tactical knowledge in team sports from a constructivist and cognitivist perspective. *Quest*. 1995; 47(4): 490–505. doi: 10.1080/00336297.1995.10484171.
159. Grèhaigne J.F., Bouthier D., David B. Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 1997; 15(2): 137–149. doi: 10.1080/026404197367416.
160. Grèhaigne J.F., Mahut B., Fernandez A. Qualitative observation tools to analyze soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2001; 1(1): 52-61. doi: 10.1080/24748668.2001.11868248.
161. Grèhaigne J.F., Godbout P., Zerai Z. How the "rapport de forces" evolves in a soccer match: the dynamics of collective decisions in a complex system. *Revista de Psicología del Deporte*. 2011; 20(2): 747-765.
162. Grèhaigne J.F., Godbout P. Dynamic systems theory and team sport coaching. *Quest*. 2014; 66(1): 96-116. doi: 10.1080/00336297.2013.814577.
163. Gregson W., Drust B., Atkinson G., Di Salvo V. Match-to-match variability of high-speed activities in premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2010; 31: 237–242. doi: 10.1055/s-0030-1247546.
164. Grunz A., Memmert D., Perl J. Tactical pattern recognition in soccer games by means of special self-organizing maps. *Human Movement Science*. 2012; 31(2): 334–343. doi: 10.1016/j.humov.2011.02.008.
165. Gunnarsson T.P., Christensen P.M., Holse K., Christiansen D., Bangsbo J. Effect of additional speed endurance training on performance and muscle adaptations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2012; 44(10): 1942–1948. doi: 10.1249/MSS.0b013e31825ca446.
166. Harley J.A., Lovell R.J., Barnes C.A., Portas M.D., Weston M. The interchange ability of global positioning system and semi automated video-based performance data during elite soccer match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25(8): 2334–2336. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181f0a88f.

167. Harrop K., Nevill A. Performance indicators that predict success in an English professional League One soccer team. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014; 14(3): 907-920. doi: 10.1080/24748668.2014.11868767.
168. Hayen A., Dennis R.J., Finch C.F. Determining the intra-and inter-observer reliability of screening tools used in sports injury research. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2007; 10: 201-210. doi: 10.1016/j.jsams.2006.09.002.
169. Hewitt A., Greenham G., Norton K. Game style in soccer: what is it and can we quantify it? *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016; 16: 355-372. doi: 10.1080/24748668.2016.11868892.
170. Hiller T. The importance of players in teams of the German Bundesliga in the season 2012/ 2013-a cooperative game theory approach. *Applied Economics Letters*. 2015; 22(4): 324-329. doi: 10.1080/13504851.2014.941527.
171. Higham D.G., Hopkins W.G., Pyne D.B., Anson J.M. Performance indicators related to points scoring and winning in international rugby sevens. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014; 13(2); 358-364.
172. Holt N.L., Streat W.B., Bengoechea E.G. Expanding the teaching games for understanding model: New avenues for future research and practice. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2002; 21: 162-176. doi: 10.1123/jtpe.21.2.162.
173. Hook C., Hughes M.D. Patterns of play leading to shots in Euro 2000. In: *Pass.com*. (Ed:), CPA Center for Performance Analysis. Cardiff: UWIC. 2001; 295-302.
174. Hopkins W.G. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine*. 2000; 30: 1-15. doi: 10.2165/00007256-200030010-00001.
175. Hughes M., Robertson K., Nicholson A. Comparison of patterns of play of successful and unsuccessful teams in the 1986 World Cup for soccer. In: Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy W.J. (Eds.), *Science and Football*. London: E & FN Spon. 1988; 363-367.
176. Hughes M., Evans S., Wells J. Establishing normative profiles in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis of Sport*. 2001; 1: 4-27. doi: 10.1080/24748668.2001.11868245.
177. Hughes M., Bartlett R. The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*. 2002; 20(10): 739-754. doi: 10.1080/026404102320675602.
178. Hughes M.D., Franks I. Notational analysis of sport systems for better coaching and performance in sport. London: Routledge. 2004.
179. Hughes M., Evans S., Wells J. Establishing normative profiles in performance analysis. In: Hughes M.D., Franks I.M. (Eds.), *Notational analysis of sport: Systems for better coaching and performance in sport*. New York: Routledge. 2004; 205-226.
180. Hughes M., Franks I. Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(5): 509-514. doi: 10.1080/02640410410001716779.
181. Hughes M., Churchill S. Attacking Profiles of Successful and Unsuccessful Teams in Copa America 2001. In: Reilly T., Cabri J., Araujo D. (Eds.), *Science and Football V*. London: Routledge. 2005; 221-224.
182. Hughes M., Franks I. *The Essentials of Performance Analysis: An Introduction*. London: Taylor & Francis. 2008.
183. Hughes M., Caudrelier T., James N., Redwood-Brown A., Donnelly I., Kirkbride A., Duschesne C. Moneyball and soccer - an analysis of the key performance indicators of elite male soccer players by position. *Journal of Human and Sport Exercise*. 2012; 7(2): 402-412. doi: 10.4100/jhse.2012.72.06.
184. Iaia F.M., Bangsbo J. Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements of athletes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2010; 20: 11-23. doi: 10.1111/sms.2010.20.issue-s2.
185. Iaia F.M., Rampinini E., Bangsbo J. High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2009; 4: 291-306. doi: 10.1123/ijsp.4.3.291.

186. le Gall F., Carling C., Williams M., Reilly T. Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate football players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010; 13(1): 90-95. doi: 10.1016/j.jsams.2008.07.004.
187. Ingebrigtsen J., Shalfawi S.A., Tønnessen E., Krusturup P., Holtermann A. Performance effects of 6 weeks of anaerobic production training in junior elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 27: 1861-1867. doi: 10.1519/JSC.0b013e31827647bd.
188. Ingebrigtsen J., Dalen T., Hjelde G.H., Drust B., Wisloff U. Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *European Journal of Sport Sciences*. 2015; 15(2): 101-110. doi: 10.1080/17461391.2014.933879
189. James N., Mellalieu S.D., Hollely C. Analysis of strategies in soccer as a function of European and domestic competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2002; 2(1): 85-103. doi: 10.1080/24748668.2002.11868263.
190. James N., Mellalieu S.D., Jones N.M.P. The development of position-specific performance indicators in professional rugby union. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(1): 63-72. doi: 10.1080/02640410410001730106.
191. James N. The role of notational analysis in soccer coaching. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 2006; 1(2): 185-198. doi: 10.1260/174795406777641294.
192. Janković A., Leontijević B., Pasic M., Jelušić V. Influence of certain tactical attacking patterns on the result achieved by the teams participants of the 2010 FIFA World Cup in South Africa. *Physical Culture*. 2010; 65: 34-45.
193. Jinshan X., Xiakone C., Yakamaka K., Matsumoto M. Analysis of the goals in the 12th World Cup. In: Reilly T., Clarys J., Stibbe A. (Eds.), *Science and Football II*. London: E. and FN. Sport. 1993; 203-205.
194. Jones N.M.P., Mellalieu S.D., James N. Team performance indicators as a function of winning and losing in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2004; 4(1): 61-71. doi: 10.1080/24748668.2004.11868292
195. Johnston T., Sproule J., McMorris T., Maile A. Time-motion analysis and heart rate response during elite male field hockey: Competition versus training. *Journal of Human Movement Studies*. 2004; 46: 189-203.
196. Johnston R.J., Watsford M.L., Kelly S.J. Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28(6): 1649-1655. doi: doi: 10.1519/JSC.0000000000000323.
197. Junge A., Dvorak J. Soccer injuries. *Sports Medicine*. 2004; 34: 929-938.
198. Kannekens R., Elferink-Gemser M.T., Visscher C. Tactical skills of world class youth soccer teams. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27: 807-812. doi.org/0.1080/02640410902894339.
199. Kannekens R., Elferink-Gemser M.T., Visscher C. Positioning and deciding: key factors for talent development in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2011; 21(6): 846-852. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01104.x.
200. Kempe M., Vogelbein M., Memmert D., Nopp S. Possession vs. direct play: evaluating tactical behavior in elite soccer. *International Journal of Sport Science*. 2014; 4(6A): 35-41. doi:10.5923/s.sports.201401.05.
201. Kerr A., Zelazo P.D. Development of “hot” executive function: The children’s gambling task. *Brain and cognition*. 2004; 55: 148-157. doi: 10.1016/S0278-2626(03)00275-6.
202. Knicker A., Renshaw I., Oldham A., Cairns S. Interactive processes link the multiple symptoms of fatigue in sport competition. *Sports Medicine*. 2011; 41(4): 307-328. doi: 10.2165/11586070-000000000-00000.
203. Krusturup P., Bangsbo J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*. 2001; 19: 881-891. doi: 10.1080/026404101753113831.
204. Krusturup P., Mohr M., Amstrup T., Rysgaard T., Johansen J., Steensberg A., Pedersen P.K., Bangsbo J. The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003; 35: 697-705. doi: 10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32.

205. Krstrup P., Mohr M., Ellingsgaard H., Bangsbo J. Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2005; 37: 1242-1248. doi: 10.1249/01.mss.0000170062.73981.94.
206. Krstrup P., Mohr M., Steensberg A., Bencke J., Kjaer M., Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game; implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2006; 38(6): 1165-1174. doi: 10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd.
207. Krstrup P., Zebis M., Jensen J.M., Mohr M. Game induced fatigue patterns in elite female soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24(2): 437-441. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c09b79.
208. Qing W., Hengshu Z., Wei H., Zhiyong S., Yuan Y. Discerning Tactical Patterns for Professional Soccer Teams. An Enhanced Topic Model with Applications. Proceedings of the 21th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Sydney, NSW, Australia. New York, NY, USA: ACM. 2015; 2197-2206.
209. Lago C. Are winners different from losers? Performance and chance in the FIFA World Cup Germany 2006. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7(2): 36-47. doi: 10.1080/24748668.2007.11868395.
210. Lago C. Consequences of a busy soccer match schedule on team performance: empirical evidence from Spain. *International Sport Medicine Journal*. 2009a; 110(2): 86-92.
211. Lago C. The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*. 2009b; 27(13): 1463-1469. doi: 10.1080/02640410903131681.
212. Lago C., Martín R. Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sport Sciences*. 2007; 25 (9): 969-974. doi: 10.1080/02640410600944626.
213. Lago C., Lago-Ballesteros J. Game location and team quality effects on performance profiles in professional soccer. *Journal of Sports Sciences and Medicine*. 2011; 10: 465-471.
214. Lago-Ballesteros J, Lago-Peñas C. Performance in Team Sports: Identifying the Keys to Success in Soccer. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 25: 85-91. doi.org/10.2478/v10078-010-0035-0.
215. Lago-Ballesteros J., Lago-Peñas C., Rey E. The effect of playing tactics and situational variables on achieving score box possessions in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*. 2012; 30(14): 1455-1461. doi: 10.1080/02640414.2012.712715.
216. Lago-Peñas C. The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27(13): 1463-1469. doi: 10.1080/02640410903131681.
217. Lago- Peñas C., Martin-Acero R. Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2007; 25(9): 969-974. doi: 10.1080/02640410600944626.
218. Lago-Peñas C., Dellal A. Ball Possession Strategies in Elite Soccer According to the Evolution of the Match-Score: the Influence of Situational Variables. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 25: 93-100. doi: 10.2478/v10078-010-0036-z.
219. Lago-Peñas C., Lago-Ballesteros J., Dellal A., Gómez M. Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2010; 9: 288-293.
220. Lago-Peñas C., Casais L., Dominguez E., Sampaio J. The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European Journal of Sports Sciences*. 2010; 10(2): 103-109. doi: 10.1080/17461390903273994.
221. Lago-Peñas C., Lago-Ballesteros J. Game location and team quality effects on performance profiles in professional soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011; 10(3): 465-471.

222. Lago-Peñas C., Lago-Ballesteros J., Rey E. Differences in Performance Indicators between Winning and Losing Teams in the UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*. 2011; 27: 137-148. doi: 10.2478/v10078-011-0011-3.
223. Lago-Peñas C. The role of situational variables in analysing physical performance in soccer. *Journal of Human Kinetics*. 2012; 35: 89-95. doi: 10.2478/v10078-012-0082-9.
224. Lago-Peñas C., Gómez-Ruano M., Megías-Navarro D., Pollard R. Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016; 16: 411-421. doi: 10.1080/24748668.2016.11868897.
225. Lames M., McGarry T. On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7(1): 62-79. doi: 10.1080/24748668.2007.11868388.
226. Lames M., Ertmer J., Walter F. Oscillations in football – order and disorder in spatial interactions between the two teams. *International Journal of Sport Psychology*. 2010; (41): 85-86.
227. Larsson P., Henriksson-Larsen K. The use of GPS and simultaneous metabolic measurements during orienteering. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001; 33: 1919-1924. doi.org/10.1097/00005768-200111000-00018.
228. Lees A., Nolan L. The biomechanics of soccer: a review. *Journal of Sports Sciences*. 1998; 16: 211-234. doi: 10.1080/026404198366740.
229. Lees A., Asai T., Andersen T.B., Nunome H., Sterzing T. The biomechanics of kicking in soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*. 2010; 28: 805-817. doi: 10.1080/02640414.2010.481305.
230. Leser R., Baca A., Ogris G. Local positioning systems in (game) sports. *Sensors (Basel)*. 2011; 11(10): 9778-9797. doi: 10.3390/s111009778.
231. Liebermann D.G., Katz L., Hughes M.D., Bartlett R.M., McClements J., Franks I.M. Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*. 2002; 20(10): 755-769.
232. Link D., Hoernig M. Individual ball possession in soccer. *PLoS One*. 2017; 12(7): doi: 10.1371/journal.pone.0179953.
233. Liu H., Hopkins W., Gómez M.A., Molinuevo J.S. Inter - operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013; 13: 803-821. doi: 10.1080/24748668.2013.11868690.
234. Liu H.Y., Gomez M.A., Lago-Peñas C., Sampaio J. Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*. 2015a; 33(12): 1205-1213. doi: 10.1080/02640414.2015.1022578.
235. Liu H., Yi Q., Gimenez J.V., Gómez M.A., Lago-Peñas C. Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2015b; 15(1): 371-390. doi: 10.1080/24748668.2015.11868799.
236. Lucey P., Oliver D., Carr P., Roth J., Matthews I. Assessing team strategy using spatiotemporal data. *Paper presented at the 19th ACM SIGKDD*. Chicago, Illinois, USA. 2013.
237. Łasiński G. Prakseologiczno-systemowe podstawy badania i usprawniania treningu sportowego. *Studia i Monografie*. AWF Wrocław. 1988.
238. Mackenzie R., Cushion C. Performance analysis in football: a critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(6): 639–676. doi: 10.1080/02640414.2012.746720.
239. Macleod H., Morris J., Nevill A., Sunderland C. The validity of a no differential global positioning system for assessing player movement patterns in field hockey. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27(2): 121-128. doi.org/10.1080/02640410802422181.
240. McLellan C.P., Lovell D.I. Performance Analysis of professional, semi-professional and junior elite rugby league match-play using global positioning systems. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 27(12): 3266-3274. doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828f1d74.

241. MacMahon C., Starkes J.L., Deakin J. Differences in processing of game information in basketball players, coaches and referees. *International Journal of Sport and Psychology*. 2009; 40(3): 403–423.
242. Madrigal R., James J. Team quality and the home advantage. *Journal of Sport Behavior*. 1999; 22: 381-398.
243. Malone J.J., Di Michele R., Morgans R., Burgess D., Morton J.P., Drust B. Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015; 10(4): 489. doi: 10.1123/ijsp.2014-0352.
244. Mallo J., Navarro E. Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008; 48: 166-171.
245. Marcora S., Staiano W., Manning V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*. 2009; 106(3): 857-864. doi: 10.1152/jap.01324.2008.
246. McGarry T., Anderson D.I., Wallace S.A., Hughes M.D., Franks I.M. Sport competition as a dynamical self organizing system. *Journal of Sports Sciences*. 2002; 20(10): 771-781. doi: 10.1080/026404102320675620.
247. McGarry T. Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis of Sport*. 2009; 9(1): 128-140. doi: 10.1080/24748668.2009.11868469.
248. McGarry T., Franks I. The science of match analysis, in Science and Soccer. In: Reilly T., Williams M. Routledge: London. 2003; 265-275.
249. Meletakos P., Vagenas G., Bayios I. A multivariate assessment of offensive performance indicators in Men's Handball: Trends and differences in the World Championships. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011; 11(2): 284-294. doi: 10.1080/24748668.2011.11868548.
250. Mendez-Villanueva A., Buchheit M., Simpson B., Bourdon P.C. Match Play Intensity Distribution in Youth Soccer. *International Journal of Sports and Medicine*. 2013; 34(2): 101-110. doi: 10.1055/s-0032-1306323.
251. Michailidis C., Michailidis I., Papaikovou G., Papaikovou I. Analysis and evaluation of way and place that goals were achieved during the European Champions League of football 2002-2003. *Sports Organization*. 2004; 2(1): 48-54. doi: 10.1080/24748668.2006.11868366.
252. Mohr M., Krstrup P., Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21: 519-528. doi: 10.1080/0264041031000071182.
253. Mohr M., Krstrup P., Bangsbo J. Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(6): 593–599. doi: 10.1080/02640410400021286.
254. Mohr M., Nybo L., Grantham J., Racinais S. Physiological responses and physical performance during football in the heat. *PLoS One*. 2012; 7,6. doi: 10.1371/journal.pone.0039202.
255. Moura F.A., Martins L.E., Anido R.O., de Barros R.M., Cunha S.A. Quantitative analysis of Brazilian football players' organization on the pitch. *Sports Biomechanics*. 2012; 11(1): 85-96. doi: 10.1080/14763141.2011.637123.
256. Moura F.A., Martins L.E.B., Anido R.O., Ruffino P.R.C., Barros R.M., Cunha S.A. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(14): 1568-1577. doi: 10.1080/02640414.2013.789920.
257. Moura F.A., Martins L.E.B., Cunha S.A. Analysis of football game-related statistics using multivariate techniques. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(20): 1881-1887. doi: 10.1080/02640414.2013.853130.
258. Naglak Z. Teoria zespołowej gry sportowej. Kształcenie gracza. AWF Wrocław. 2001.
259. Naglak Z. Nauczanie i uczenie się wielopodmiotowej gry w piłkę. Tom I. Kształcenie gracza na wstępnym etapie. AWF. Wrocław 2005.
260. Nevill A., Holder R., Watts A. The changing shape of “successful” professional footballers. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27(5): 419-426. doi: 10.1080/02640410802668676.



261. Oberstone J. Differentiating the top English Premier League football clubs from the rest of the pack: Identifying the keys to success. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 2009; 5(3): 1-27. doi: 10.2202/1559-0410.1183.
262. Oberstone J. Comparing English Premier League Goalkeepers: Identifying the Pitch Actions that Differentiate the Best from the Rest. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 2010; 6(1): 1-17. doi: 10.2202/1559-0410.1221.
263. Odetoyinbo K., Wooster B., Lane A. The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. *Journal of Sports Sciences and Medicine*. 2007; 10: 16-17.
264. Odetoyinbo K., Wooster B., Lane A. The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. In: Reilly T., Korkusuz F. (Eds.) *Science and Football VI*. Routledge, London. 2009; 105-110.
265. O' Donoghue P. Normative profiles of sports performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2005; 5(1): 104-119. doi: 10.1080/24748668.2005.11868319.
266. O'Donoghue P. Reliability Issues in Performance Analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7: 35-48. doi: 10.1080/24748668.2007.11868386.
267. O'Donoghue, P. *Research Methods for Sports Performance Analysis*. Routledge. 2010.
268. O'Donoghue P. Sports performance profiling. In: McGarry T., O'Donoghue P., Sampaio J. (Eds.), *Routledge Handbook of sports performance analysis*. London: Routledge. 2013; 127-139.
269. Okihara K., Kan A., Shiokawa M., Choi C.S., Deguchi T., Matsumoto M., Higashikawa Y. Compactness as a strategy in a soccer game in relation with the change in offence and defense. Part II: Game activity and analysis. *Journal of Sports Sciences*. 2004; 22(6): 500-520.
270. O' Shaughnessy D.M. Possession versus position: strategic evaluation in AFL. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2006; 5: 533-540.
271. Özgünen K.T., Kurdak S.S., Maughan R.J., Zeren C., Korkmaz S., Yazici Z., Ersöz G., Shirreffs S.M., Binnet M.S., Dvorak J. Effect of hot environmental conditions on physical activity patterns and temperature response of football elite players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2010; 20: 140-147. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01219.x.
272. Panfil R. *Prakseologia gier sportowych. Studia i Monografie*. AWF. Wrocław 2006.
273. Panfil R. Synergizm działań bezwzględnie zależnych w zespole sportowym (na przykładzie gry w piłkę siatkową i piłkę nożną). *Rozprawy Naukowe AWF Wrocław*. 2011; 32: 20-32.
274. Panfil R. *Pragmatyka współdziałania w grach sportowych*. WSZiC, Wrocław 2012.
275. Panfil R., Paluszek K. Sprawnościowe modele działań w futsalu. W: Żak S., Spieszny M., Klocek T. (Red.), *Gry zespołowe w wychowaniu fizycznym i sporcie*. Studia i Monografie, 33. AWF. Kraków 2005.
276. Panfil R. Ścieżki dywersyfikacji uprawiania gier sportowych jako wyznaczniki różnicowania kompetencji trenerów i team managerów - paradygmat a realia. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(9):11-24. doi.org/10.5281/zenodo.61622.
277. Panfil R., Mazur L. Monitorowanie operacyjne gry jako podstawa ewaluacji efektywności graczy (na przykładzie zespołów grających w piłkę nożną). *Quality in Sport*. 2017; 4 (3): 69-83. doi.org/10.12775/QS.2017.024.
278. Papahristodoulou C. An analysis of UEFA Champions League match statistics. *International Journal of Applied Sports Sciences*. 2008; 20(1): 67-93.
279. Pappas A. Effectiveness of offensive tactic of dead-ball situations in the World Cup 2002. Master Thesis. *Department of Physical Education and Sport Science*. AUTH. 2002.
280. Paul D.J., Bradley P.S., Nassis G.P. Factors affecting match running performance of elite soccer players: shedding some light on the complexity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015; 10(4): 516-519. doi: 10.1123/IJSP.2015-0029.

281. Peitersen B. The Winning Formula: A gem not to be found modern strategy and tactics in football. *Insight: The F.A. Coaches Association Journal*. 2001; 5(1): 32-35.
282. Perea A., Castellano J., Alday L., Hernández-Mendo A. Analysis of behaviour in sports through polar coordinate analysis with MATLAB®. *Quality and Quantity*. 2012; 46(4): 1249-1260.
283. Perl J. Qualitative analysis of team interaction in games by means of the load-performance-meta model Per Pot. *International Journal of Performance Analysis in Sports*. 2006; 6(2): 34-51.
284. Piltz W., Launder A. Play practice. Champaign, IL: Human Kinetics. 2013.
285. Pino J., Martínez-Santos R., Moreno M.I., Padilla C. Automatic analysis of football games using GPS on real time. VI the World Congress on Science and Football. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007.
286. Pollard R., Reep C., Hartley S. The quantitative comparison of playing styles in soccer. In: Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy W.J. (Eds.), *Science and Football*. London: E & FN Spon. 1988; 309-315.
287. Pollard R., Reep C. Measuring the effectiveness of playing strategies at soccer. *Statistician*. 1997; 46: 541-550.
288. Pollard R., Ensum J., Taylor S. Estimating the probability of a shot resulting in a goal: The effects of distance, angle and space. *International Journal of Soccer and Science*. 2004; 2(1): 50-55.
289. Pollard R. Worldwide regional variations in home advantage in association football. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24: 231-240. doi: 10.1080/02640410500141836.
290. Pollard R., Gómez M.A. Home advantage in football in South-West Europe: Long-term trends, regional variation, and team differences. *European Journal of Sport Science*. 2009; 9: 341-352. doi: 10.1080/17461390903009133.
291. Pollard R., Gómez M.A. Comparison of home advantage in men's and women's football leagues in Europe. *European Journal of Sport Science*. 2014; 14(sup1): S77-S83. doi: 10.1080/17461391.2011.651490.
292. Poplu G., Ripoll H., Mavromatis S., Baratgin J. How do expert soccer players encode visual information to make decisions in simulated game situations? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2008; 79: 392-398. doi: 10.1080/02701367.2008.10599503.
293. Portas M., Rush C., Barnes C., Batterham A. A comparison of linear distance and velocity measurements with global positioning satellite (GPS) and the Methotiming gate techniques. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; 6 (suppl.10): 7-8.
294. Portas M.D., Harley J.A., Barnes C.A., Rush C.J. The Validity and Reliability of 1-Hz and 5-Hz Global Positioning Systems for Linear, Multidirectional, and Soccer-Specific Activities. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2010; 5(4): 448-458. doi: 10.1123/ijsp.5.4.448.
295. Pratas J., Volossovitch A., Ferreira A.P. The effect of situational variables on teams' performance in offensive sequences ending in a shot on goal. A case study. *The Open Sports Sciences Journal*. 2012; 5(5): 193-199. doi: 10.2174/1875399X01205010193.
296. Prencipe A., Kesek A., Cohen J., Lamm C., Lewis M.D., Zelazo P.D. Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011; 108(3): 621-637. doi:10.1016/j.jecp.2010.09.008.
297. Rampinini E., Coutts A.J., Castagna C., Sassi R., Impellizzeri F.M. Variation in top level soccer match performance. *International of J Sports and Medicine*. 2007; 28(12): 1018-1024. doi: 10.1055/s-2007-965158.
298. Rampinini E., Impellizzeri F.M., Castagna C., Coutts A.J., Wisløff U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009; 12(1): 227-233. doi: 10.1016/j.jsams.2007.10.002.
299. Randers M.B., Mujika I., Hewitt A., Santisteban J.M., Bischoff R., Solano R., Zubillaga A., Peltola E., Krstrup P., Mohr M. Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *Journal of Sports Sciences*. 2010; 28(2): 171-182. doi: 10.1080/02640410903428525.

300. Reed D., O'Donoghue P. Development and application of computer-based prediction methods. *International Journal of Performance Analysis of Sport*. 2005; 5(3): 12-28. doi: 10.1080/24748668.2005.11868334.
301. Redwood-Brown A. Passing patterns before and after goal scoring in FA premier league soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2008; 8: 172-182. doi: 10.1080/24748668.2008.11868458.
302. Redwood-Brown A., Bussell C., Bharaj H.S. The impact of different standards of opponents on observed player performance in the English Premier League. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2012; 7: 341-355. doi: 10.4100/jhse.2012.72.01.
303. Rein R., Memmert D. Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *Springer Plus*. 2016; 24; 5(1):1410. doi: 10.1186/s40064-016-3108-2.
304. Rey E, Lago-Peñas. C, Lago-Ballesteros J., Casais L., Dellal A. The effects of a congested fixture period on the activity of elite soccer players. *Biology of Sport*. 2010; 27: 181-185.
305. Reep C., Benjamin B. Skill and chance in association football'. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. 1968; 131(4): 581-585.
306. Reilly T., Gilbourne D. Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21: 693-705.
307. Ribeiro J., Silva P., Duarte R., Davids K., Garganta J. Team Sports Performance Analysed Through the Lens of Social Network Theory. Implications for Research and Practice. *Sports medicine*. 2017; 47(9): 1689-1696. doi: 10.1007/s40279-017-0695-1.
308. Richardson M., Garcia R., Frank T., Gergor M., Marsh K. Measuring group synchrony: A cluster-phase method for analyzing multivariate movement time-series. *Frontiers in Psychology*. 2012; 19(3). doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00405.
309. Ridgewell A. Passing patterns before and after scoring in the 2010 FIFA World Cup. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011; 11(3): 562-574. doi: 10.1080/24748668.2011.11868574.
310. Riley M., Richardson M., Shockley K., Ramenzoni V. Interpersonal synergies. *Frontiers in Psychology*. 2011; 2(38): 1-7. doi:10.3389/fpsyg.2011.00038.
311. Robinson G., O'Donoghue P. A weighted kappa statistic for reliability testing in performance analysis of sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007; 7: 12-19. doi: 10.1080/24748668.2007.11868383.
312. Robles F., Castellano J., Perea A., Martínez-Santos R., Casamichana D. Spatial strategy used by the world champion in south Africa 2010. In: Nunome H., Drust B., Dawson D. (Eds:), *Science and Football VII*. London: Routledge. 2013; 161-168.
313. Ruiz-Ruiz C., Fradua L., Fernandez-Garcia A., Zubillaga A. Analysis of entries into the penalty area as a performance indicator in soccer. *European Journal of Sport Science*. 2013; 13(3): 241-248. doi: 10.1080/17461391.2011.606834.
314. Russell M., Rees G., Kingsley M.I.C. Technical demands of soccer match play in the English championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 27(10): 2869-2873. doi: 10.1519/Jsc.0b013e318280cc13.
315. Sampaio J., Ibáñez S.J., Gómez M.A., Lorenzo A., Ortega E. Game location influences basketball players performance across playing positions. *International Journal of Sport Psychology*. 2008; 39: 205-216.
316. Sampaio J., Lago C., Casais L., Leite N. Effects of starting score-line, game location and quality of opposition in basketball quarter score. *European Journal of Sport Sciences*. 2010; 10(6): 391-396. doi: 10.1080/17461391003699104.
317. Sampaio J., Maçãs V. Measuring Tactical Behaviour in Football. *International Journal of Sports Medicine*. 2012; 33(5): 395-401.
318. Sala-Garrido R., Liern Carrion V., Martinez Esteve A., Bosca J.E. Analysis and evolution of efficiency in the Spanish Soccer League (2000/01 - 2007/08). *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 2009; 5(1): 1-24.

319. Sarmiento H., Marcelino R., Anguera M.T., CampaniCo J., Matos N., Leitaó J.C. Match analysis in football: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(20): 1831–1843. doi: 10.1080/02640414.2014.898852.
320. Sasaki Y., Nevill A., Reilly T. Home advantage: A case study of Ipswich Town football club during the 1996-1997 season. *Journal of Sports Sciences*. 1999; 17: 831.
321. Scoulding A., James N., Taylor J. Passing in the Soccer World Cup 2002. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2004; 4(2): 36-41. doi: 10.1080/24748668.2004.11868302.
322. Seabra F., Dantas L. Space definition for match analysis in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2006; 6(2): 97-113. doi: 10.1080/24748668.2006.11868376.
323. Shafizadehkenari M., Lago-Peñas C., Gridley A., Platt G.K. Temporal analysis of losing possession of the ball leading to conceding a goal: a study of the incidence of perturbation in soccer. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 2014; 9(4): 363–627. doi: 10.1260/1747-9541.9.4.627.
324. Shephard R.J. Biology and medicine of soccer: an update. *Journal of Sports Sciences*. 1999; 17: 757-786. doi: 10.1080/026404199365498.
325. Soroka A. Charakterystyka akcji ofensywnych zakończonych zdobyciem bramki w młodzieżowej piłce nożnej kobiet. *Trener*. 2007; 2: 5-13.
326. Soroka A. Sprawnościowy model strzałów do bramki zawodników różnych kategorii wiekowych w piłce nożnej. W: Stuła A. (Red:), Teoretyczne i praktyczne aspekty nowoczesnej gry w piłkę nożną. *Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej. Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości*. Opole 2009a; 193-208.
327. Soroka A. Cechy antropometryczne piłkarzy finalistów Mistrzostw Europy w 2008 r. a dystans przebyty podczas meczu. *Sport Wyczynowy*. 2009b; 4: 69-75.
328. Soroka A. The rank of one-on-one duels based on women’s European Football Championship – England 2005. *Antropomotoryka*. 2010; 20(51): 51-60.
329. Soroka A. Charakterystyka wybranych modeli gry piłkarzy nożnych podczas Mistrzostw Świata – RPA 2010. Państwowa Szkoła Wyższa. Biała Podlaska 2011a.
330. Soroka A. Modelowa struktura strzałów do bramki zawodniczek zespołów zwyciężkich i pokonanych w młodzieżowych mistrzostwach świata w piłce nożnej kobiet – Niemcy 2010. W: Bergier J., Soroka A. (Red:), *Teoria i praktyka piłki nożnej kobiet*. PSW, Biała Podlaska 2011b; 40-63.
331. Soroka A. Diversity in shooting technique among participants in football World Championship. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku*. Białystok 2014a; 86-92.
332. Soroka A. Trends in the gameplay of European football players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2014b; 6(4): 267-272. doi.org/10.2478/bjha-2014-0025.
333. Soroka A., Bergier J. Wzorce działań ofensywnych w Mistrzostwach Europy kobiet 2009 w piłce nożnej. *Sport Wyczynowy*. 2010a; 3: 83-92.
334. Soroka A., Bergier J. Actions with the Ball that Determine the Effectiveness of Play in Women’s Football. *Journal of Human Kinetics*. 2010b; 26: 97-104. doi.org/10.2478/v10078-010-0053-y.
335. Soroka A., Bergier J. Symmetry and asymmetry of shots in the World Championships in South Africa 2010. In: Sadowski J., Niżnikowski T. (Eds:), *Coordination motor abilities in scientific research*. Faculty of Physical Education and Sport in Biała Podlaska. Biała Podlaska 2011; 185-194.
336. Soroka A., Niewolna N. Współdziałanie oraz gra 1 x 1a skuteczność zdobywania bramek Analiza Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej Kobiet w 2009 r. *Sport Wyczynowy*. 2012; 1: 50-58.
337. Soroka. A. Sprawność działania piłkarzy nożnych w systemach gry preferowanych podczas Mistrzostw Świata w 2010 roku. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku*. Białystok. 2013a; 9: 45-50.
338. Soroka A. Sprawność działania zespołów w Mistrzostwach świata RPA 2010 z uwzględnieniem Systemów gry. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*. 2013b; 42: 29-35.

339. Soroka A. Symetria i asymetria strzałów w Młodzieżowych Mistrzostwach Świata w Piłce Nożnej Kobiet w 2010 r. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku*. Białystok. Białystok 2013c; 9: 51-55.
340. Soroka A., Lago-Peñas C. The effect of a succession of matches on the physical performance of elite football players during the World Cup Brazil 2014. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016; 16: 434-441.
341. Soroka A., Stuła A. Indeksy sprawności działania piłkarzy nożnych podczas Mistrzostw Europy w 2012 roku. Politechnika Opolska 2016.
342. Stevens., T.G., De Ruyter C.J., Van Maurik D., Wilhelmus V.L., Chris J., Savelsbergh G., Beek P.J. Measured and estimated energy cost of constant and shuttle running in soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2015; 47(6): 1219-1224. doi: 10.1249/MSS.0000000000000515.
343. Stølen T., Chamari L., Castagna C., Wisløff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*. 2005; 35(6): 501–536. doi: 10.2165/00007256-200535060-00004.
344. Suarez-Arrones L., Torreño N., Requena B., de Villarreal E.S., Casamichana D., Barbero-Alvarez J.C., Munguía-Izquierdo D. Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2014; 55(12): 1417-1422.
345. Superlak E., Wojtyczka M. Ocena umiejętności współdziałania w ataku reprezentantów Polski w siatkówce. *Rozprawy Naukowe 32*. AWF, Wrocław 2011; 32: 35-36.
346. Suzuki K., Nishijima T. Validity of a soccer defending skill scale (SDSS) using game performance. *International Journal of Sport and Health Science*. 2004; 234-249. doi.org/10.5432/ijshs.2.34.
347. Szczepański L. Measuring the effectiveness of strategies and quantifying players' performance in football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2008; 8(2): 55-66.
348. Szwarc A. Metody oceny techniczno taktycznych działań piłkarzy nożnych. AWFIS. Gdańsk 2003.
349. Szwarc A. Niezawodność we współdziałaniu a indywidualna sprawność działania gracza – badanie niezależności na przykładzie gry w piłkę nożną. W: *Wybrane zagadnienia treningu sportowego piłkarzy nożnych*. ZWKf w Gorzowie Wlkp. MTNGS. Gorzów Wlkp. 2005; 201-206.
350. Szwarc A. Modele poznawcze odwzorowujące sprawność działania w grach w piłkę nożną. AWFIS, Gdańsk 2008.
351. Szwarc A., Kromke K., Lipińska P. Sprawność działania zespołów efektywnych sportowo w grze w piłkę nożną w sytuacjach jeden przeciwko jednemu. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2012; 4(2). 77-131.
352. Taylor J.B., Mellalieu S.D., James N., Shearer D.A. The influence of match location, quality of opposition and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*. 2008; 26(9): 885-895. doi: 10.1080/02640410701836887.
353. Taylor J.B., Mellalieu S.D., James N., Barter P. Situation variable effects and tactical performance in professional association football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2010; 10(3): 255-269. doi: 10.1080/24748668.2010.11868520.
354. Teoldo I., Garganta J., Greco P.J., Mesquita I. Tactical Principles of Soccer Game: concepts and application. *Motriz*. 2009; 15: 657-668.
355. Tenga A., Larsen O. Testing the validity of match analysis to describe playing styles in football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2003; 3(2): 90-102. doi: 10.1080/24748668.2003.11868280.
356. Tenga A., Holme I., Ronglan L.T., Bahr R. Effect of playing tactics on achieving score-box possessions in a random series of team possessions from Norwegian professional soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2010a; 28(3): 245-255. doi: 10.1080/02640410903502766.
357. Tenga A., Holme I., Ronglan L.T., Bahr R. Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2010b; 28(3): 237-244. doi: 10.1080/02640410903502774.

358. Tenga A., Ronglan L., Bahr R. Measuring the effectiveness of offensive match-play in professional soccer. *European Journal of Sport Science*. 2010c; 10(4): 269-277. doi: 10.1080/17461390903515170.
359. Tenga A., Sigmundstad E. 2011 Characteristics of goal-scoring possessions in open play: Comparing the top, in-between and bottom teams from professional soccer league 2011. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011; 11(3): 545-552. doi: 10.1080/24748668.2011.11868572.
360. Townshend A.D., Worringham C.J., Stewart I.B. Assessment of speed and position during human locomotion using non-differential GPS. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008; 40(1): 124-132. doi: 10.1249/mss.0b013e3181590bc2.
361. Tucker W., Mellalieu S.D., James N., Taylor J.B. Game Location Effects in Professional Soccer: A Case Study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2005; 5(2): 23-35. doi: 10.1080/24748668.2005.11868325.
362. Reeds wain I.N.C., Wallace J.L., Norton K.I. Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014; 17(2): 223-228. doi: 10.1016/j.jsams.2013.03.016.
363. Waldron M., Highton J. Fatigue and pacing in high intensity intermittent team sport: an update. *Sports Medicine*. 2014; 44(12): 1645-1658. doi: 10.1007/s40279-014-0230-6.
364. Wallace J.L., Norton K.I. Evolution of World Cup soccer final games 1966–2010: Game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014; 17(2): 223-228. doi: 10.1016/j.jsams.2013.03.016.
365. Wang Q., Zhu H., Hu W., Shen Z., Yao Y. Discerning tactical patterns for professional soccer teams: an enhanced topic model with applications. *Paper presented at the Proceedings of the 21th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. Sydney, NSW, Australia. 2015.
366. Williams A.M., Lee D., Reilly T. quantitative analysis of matches played in the 1991-92 and 1997-98 Seasons. London: The Football Association. 1999.
367. Williams A.M. What does Quantitative Match Analysis tell us about successful attacking football? *Insight: The F.A. Coaches Association Journal*. 2003; 6(3): 33-35.
368. Wilson J. Inverting the Pyramid. London: Orion. 2008.
369. Wisbey B., Montgomery P.G., Pyne D.B., Rattray B. Quantifying movement demands of AFL football using GPS tracking. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009; 13(5): 531-536. doi.org/10.1016/j.jsams.2009.09.002.
370. Wright C., Atkins S., Polman R., Jones B., Sargeson L. Factors Associated with Goals and Goal Scoring Opportunities in Professional Soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011; 11(3): 438-449. doi: 10.1080/24748668.2011.11868563.
371. Wrzos J. Wskaźniki gry piłkarzy czołówki światowej oraz reprezentantów Polski. *Sport Wyczynowy*. 2000; 7-8: 46-62.
372. Van Lingen B. Coaching soccer. Spring City, PA: Reeds wain. 1997.
373. Varley M.C., Fairweather I.H., Aughey R.J. Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Science*. 2012; 30(2): 121-127. doi.org/10.1080/02640414.2011.627941.
374. Varley M.C., Aughey R.J. Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International Journal of Sports and Medicine*. 2013; 34: 34-39. doi: 10.1055/s-0032-1316315.
375. Vaz L., Van Rooyen M., Sampaio J. Rugby game related statistics that discriminate between winning and losing teams in IRB and Super twelve close games. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2010; 9: 51–55.
376. Vaz L., Mouchet A., Carreras D., Morente H. The importance of rugby game-related statistics to discriminate winners and losers at the elite level competitions in close and balanced games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011; 11(1): 130-141. doi: 10.1080/24748668.2011.11868535.

377. Vescovi J.D. Sprint profile of professional female soccer players during competitive matches: female athletes in motion (FAiM) study. *Journal of Sports Science*. 2012; 30(12): 1259-1265. doi: 10.1080/02640414.2012.701760.
378. Vickery W.M., Dascombe B.J., Baker J.D., Higham D.G., Spratford W.A., Duffield R. Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of sports-specific movement patterns related to cricket, tennis, and field-based team sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28(6): 1697-1705. doi: 10.1519/JSC.0000000000000285.
379. Vigne G., Gaudino C., Rogowski I., Alloatti G., Hautier C. Activity profile in elite Italian soccer team. *International Journal of Sports and Medicine*. 2010; 31:304-310. doi: 10.1055/s-0030-1248320.
380. Vigne G., Dellal A., Gaudino C., Chamari K., Rogowski I., Alloatti G., Wong P.D., Owen A., Hautier C. Physical outcome in a successful Italian Serie A soccer team over three consecutive seasons. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 27(5): 1400-1406. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182679382.
381. Vilar L., Araujo D., Davids K., Button C. The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. *Sports Medicine*. 2012; 42(1): 1-10. doi: 10.2165/11596520-000000000-00000.
382. Vogelbein M., Nopp S., Hokelmann A. Defensive transition in soccer - are prompt possession regains a measure of success? A quantitative analysis of German Fussball - Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Science*. 2014; 32(11): 1076-1083. doi: 10.1080/02640414.2013.879671.
383. Zamparo P., Zadro I., Lazzar S., Beato M., Sepulcri L. (2014). Energetics of shuttle runs: the effects of distance and change of direction. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014; 9(6): 1033-1039. doi: 10.1123/ijspp.2013-0258.
384. Zelazo P.D., Muller U. Executive function in typical and atypical development. In: Goswami U. (Eds.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. Oxford: Blackwell. 2002; 445-469.
385. Zuber C., Zibung M., Conzelmann A. Motivational patterns as an instrument for predicting success in promising young football players. *Journal of Sports Sciences*. 2015; 33(2): 160-168. doi: 10.1055/s-0030-1248320.
386. Zubillaga A., Gorospe G. Match analysis of 2005-06 champions league final with Amisco system. *Journal of Sports Sciences and Medicine*. 2007; 6(Suppl): 10.
387. Żmuda W., Witkowski Z. Edukacja młodych piłkarzy nożnych. Technika gry. Władysław Żmuda, Zbigniew Witkowski. Katowice 2015.
388. Żmuda W., Witkowski Z., Piechniczek A. Przygotowanie taktyczne we współczesnej piłce nożnej. AWF Katowice. Katowice 2016.
389. Yiannakos A., Armatas V. Evaluation of the goal scoring patterns in European Championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2006; 6(1): 178-188. doi: 10.1080/24748668.2006.11868366.
390. Yue Z., Broich H., Seifriz F., Mester J. Mathematical analysis of a soccer game. Part i: Individual and collective behaviours. *Studies in Applied Mathematics*. 2008; 121: 223-243. doi.org/10.1111/j.1467-9590.2008.00413.x.
391. Yue Z.Y., Broich H., Mester J. Statistical Analysis for the Soccer Matches of the First Bundesliga. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2014; 9(3): 553-560.

# SPIS TABEL I RYCIN

## Spis tabel

- Tabela 1. Średnia skuteczności strzałów do bramki wykazanych w poszczególnych analizowanych turniejach mistrzowskich
- Tabela 2. Sprawność wykonania strzałów do bramki w poszczególnych turniejach mistrzowskich
- Tabela 3. Sprawność strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 4. Sprawność strzałów do bramki zespołów wygrywających swoje mecze w bezpośredniej rywalizacji
- Tabela 5. Sprawność strzałów do bramki zespołów przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji
- Tabela 6. Parametry strzałów mających największe znaczenie w grze zespołów podczas ME-2012 i ME-2016
- Tabela 7. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 8. Sprawność wykonania podań piłki zespołów uczestniczących w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 9. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 10. Sprawność wykonania podań piłki przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 11. Sprawność podań piłki zespołów wygrywającymi i przegrywającymi swoje bezpośrednie mecze w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 12. Sprawność podań piłki zespołów wygrywającymi i przegrywającymi swoje bezpośrednie spotkania w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 13. Sprawność podań piłki zespołów wygrywających i przegrywających swoje bezpośrednie spotkania w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich charakteru
- Tabela 14. Sprawność podań piłki zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednie mecze w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 15. Sprawność wykonania działań ofensywnych zespołów uczestniczących w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 16. Sprawność wykonania działań ofensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 17. Sprawność działań ofensywnych zespołów wygrywających i przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem podań crossowych
- Tabela 18. Sprawność działań ofensywnych zespołów wygrywających i przegrywających swoje spotkania w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem podań kreujących i kontrataków
- Tabela 19. Parametry podań, które miały największe znaczenie w grze podczas ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 20. Sprawność wykonania działań defensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem gry wślizgiem i pojedynków o piłkę podaną górą
- Tabela 21. Sprawność wykonania działań defensywnych przez zespoły uczestniczące w ME-2012 i ME-2016 z uwzględnieniem przechwytów i wybić piłki
- Tabela 22. Sprawność działań defensywnych zespołów wygrywających i przegrywających mecze w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem gry wślizgiem i pojedynków w powietrzu
- Tabela 23. Sprawność działań defensywnych zespołów wygrywających i przegrywających mecze w bezpośredniej rywalizacji w ME-2012 i ME-2016 z uwzględnieniem przechwytów i wybić piłki
- Tabela 24. Pokonany dystans podczas ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 - średnia przypadająca na zawodnika w meczu
- Tabela 25. Pokonany dystans w poszczególnych zakresach intensywności podczas MŚ-2010 i MŚ-2014 – średnia długość przypadająca na gracza w meczu
- Tabela 26. Długość pokonanego dystansu przez graczy zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednie mecze w ME-2008, MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 27. Długość pokonanego dystansu przez graczy zespołów wygrywających i przegrywających bezpośrednie mecze w MŚ-2010 i MŚ-2014 z uwzględnieniem zakresów intensywności
- Tabela 28. Aktywność działań ofensywnych i defensywnych, które miały największy wpływ na efektywność gry podczas ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016



- Tabela 29. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 30. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 31. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 32. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 33. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 34. Sprawność strzałów do bramki graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 35. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 36. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 37. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 38. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 39. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 40. Analiza sprawności strzałów do bramki wykonanych z pola karnego i spoza pola karnego przez graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 41. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 42. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 43. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 44. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 45. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 46. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010, ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 47. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 48. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 49. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 50. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 51. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boiska
- Tabela 52. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem stref boisk
- Tabela 53. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 54. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 55. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 56. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry

- Tabela 57. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 58. Analiza sprawności podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Tabela 59. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 60. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 61. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 62. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 63. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 64. Sprawność podań piłki graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016 z uwzględnieniem ich długości
- Tabela 65. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji bocznych obrońców
- Tabela 66. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji środkowych obrońców
- Tabela 67. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji defensywnych pomocników
- Tabela 68. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji ofensywnych pomocników
- Tabela 69. Analiza aktywności parametrów podań piłki mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji skrzydłowych
- Tabela 70. Analiza aktywności parametrów podań piłki, mających największe znaczenie w grze zawodników występujących na pozycji napastników
- Tabela 71. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 72. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 73. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 74. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 75. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 76. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 77. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 78. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 79. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 80. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 81. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 82. Analiza sprawności działań kreujących sytuacje punktowe graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 83. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 84. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2012 i ME-2016

- Tabela 85. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 86. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 87. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 88. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 89. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 90. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 91. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 92. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 93. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji napastników w ME-2012, MŚ-2014 i ME-2016
- Tabela 94. Analiza sprawności działań wiodących stosowanych w grze defensywnej graczy występujących na pozycji napastnika w ME-2012 i ME-2016
- Tabela 95. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji bocznych obrońców w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 96. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji bocznych obrońców w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 97. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 98. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji środkowych obrońców w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 99. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 100. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji defensywnych pomocników w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 101. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji ofensywnych pomocników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 102. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji ofensywnych pomocników w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 103. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry występujących na pozycji skrzydłowych w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 104. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji skrzydłowych w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 105. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry zawodników występujących na pozycji napastników w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 106. Analiza aktywności przemieszania się w przestrzeni gry z uwzględnieniem zakresów intensywności przez graczy występujących na pozycji napastników w MŚ-2010 i MŚ-2014
- Tabela 107. Zestawienie meczów rozegranych podczas Mistrzostw Europy w 2008 roku
- Tabela 108. Zestawienie meczów rozegranych podczas Mistrzostw Europy w 2012 roku
- Tabela 109. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostw Świata w 2010 roku
- Tabela 110. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostw Świata w 2014 roku
- Tabela 111. Zestawienie meczów rozegranych w fazie grupowej i pucharowej podczas Mistrzostwa Europy w 2016 roku

## Spis rycin

- Rycina 1. Struktura strzałów do bramki z uwzględnieniem strzałów skierowanych w światło bramki, strzałów niecelnych i strzałów zablokowanych
- Rycina 2. Udział podań piłki w poszczególnych strefach boiska z uwzględnieniem aktywności podań
- Rycina 3. Udział podań w poszczególnych strefach boiska z uwzględnieniem skuteczności podań
- Rycina 4. Struktura aktywności podań z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 5. Struktura podań skutecznych z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 6. Struktura udziału podań krótkich i długich z uwzględnieniem aktywności i skuteczności wykonania
- Rycina 7. Analiza struktury aktywności podań piłki w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku
- Rycina 8. Analiza struktury aktywności podań piłki w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku
- Rycina 9. Analiza struktury podań skutecznych w poszczególnych turniejach z uwzględnieniem pozycji zajmowanych przez graczy na boisku
- Rycina 10. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez bocznych obrońców z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 11. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez środkowych obrońców z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 12. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez defensywnych pomocników z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 13. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez ofensywnych pomocników z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 14. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez skrzydłowych z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 15. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez napastników z uwzględnieniem stref boiska
- Rycina 16. Struktura podań piłki wykonanych przez bocznych obrońców z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 17. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez środkowych obrońców z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 18. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez defensywnych pomocników z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 19. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez ofensywnych pomocników z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 20. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez skrzydłowych z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 21. Analiza struktury podań piłki wykonanych przez napastników z uwzględnieniem realizowanego celu gry
- Rycina 22. Analiza aktywności przemieszania się graczy w przestrzeni gry w ME-2008, MŚ-2010 i MŚ-2014 przez graczy z poszczególnych pozycji na boisku

## Summary

The dynamic development of football game, especially of its technical and tactical dimensions as well as multi-factorial physical features of players, have led to the need to conduct studies and their analysis in order to deepen and understand occurring phenomena. The studies and their results presented in this work were aimed at better understanding of the changes taking place and indicating trends in the modern football game at the highest sports level. The purpose of the studies was to indicate trends in the monitoring and evaluation of football game over the last decade, which were characterized as systematic changes in the efficiency of performance. The research material used for the analysis was obtained on the basis of the most modern systems analyzing players' game as well as exploration of a large number of factors including five championships: the World Championships in 2010 and 2014 and the European Championships in 2008, 2012 and 2016. The calculated game performance indicators allowed to compare the efficiency of football teams and players participating in individual tournaments. The effectiveness of winning and losing teams was determined. There was compared the efficiency of players' specific positions on the pitch. There were also indicated factors of the game which in the highest degree determined the victory in direct competition and those which were the most important when achieving good results in championships. The studies have shown that since the European Championships in 2008 the activity of shots on goal has decreased, efficiency of counterattacks, especially among side midfielders, has decreased, activity and effectiveness of duels in the air that aim at taking over the ball passed high have increased. It has been also indicated that since the European Championships in 2008 the differences in the efficiency of passing the ball between winning and losing teams, previously beneficial for the winners, have decreased with a countervailing trend. Since the European Championships in 2008 the average distance a football player runs in a match has been lengthening to reach the average level of 11 000 meters in the World Championships in 2014. The factors that had the greatest impact on the game efficiency of teams during the analyzed tournaments were the parameters of shots, such as: the activeness and effectiveness of shots as well as activeness of shots from the penalty area and from outside of the penalty area. Among the parameters determining the efficiency of passes were among others: the efficiency of passes that gain space being performed in the middle zone, the efficiency of passes that maintain game space in the zone of gaining space and creating goal situations. The studies also showed that game effectiveness was influenced by defensive actions such as: the efficiency of sliding tackles, duels in the air that is the fight for taking over the ball passed high or clearances, whereas among offensive actions the efficiency of crosses gaining the game space.

