



Akademia Wychowania Fizycznego
im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu

Wydział Nauk o Kulturze Fizycznej

mgr Krzysztof Rachwałski

**Modyfikacja przepisów gry a działania ofensywne w
halowej odmianie hokeja na trawie kobiet**

Opiekun naukowy:
prof. AWF dr hab. Marcin Andrzejewski

Poznań, 2022

„Jeśli potrafisz o czymś marzyć, to potrafisz także tego dokonać”

Walt Disney

Prof. AWF dr hab. Marcinowi Andrzejewskiemu - Promotorowi mojej dysertacji doktorskiej oraz dr Jakubowi Kryściakowi składam serdeczne podziękowania za inspirację, poświęcony czas oraz wielkie zaangażowanie, które sprawiły, że marzenia nabrały realnego wymiaru.

Dziękuję również Pani Magdalenie Lewandowskiej za pomoc oraz cenne wskazówki w zakresie statystycznej analizy danych.

Wykaz skrótów:

A - asekuracja

AP - atak pozycyjny

AP_BDO - bramka zdobyta w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych - atak pozycyjny

AP_SFG - bramka zdobyta po stałym fragmencie gry w wyniku działań w ataku pozycyjnym

ATP - adenozyntrifosforan

B - bramkarz

CH - chwytający

FIH - Światowa Federacja Hokeja na Trawie

HMEK - Halowe Mistrzostwa Europy Kobiet

HMEM - Halowe Mistrzostwa Europy Mężczyzn

HMSŚ - Halowe Mistrzostwa Świata

HR - częstość skurczów serca

K - kontratak

K_BDO - bramka zdobyta w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych - kontratak

K_SFG - bramka zdobyta po stałym fragmencie gry w wyniku działań w kontrataku

LA - stężenie mleczanu

LN - lewy napastnik

LO - lewy obrońca;

MAS - maksymalna prędkość aerobowa

OR - iloraz szans

P - podający

P1 - pierwszy pchający

P1 - strefa centralna półkola strzałowego

P2 - drugi pchający

P2 - strefy boczne półkola strzałowego

PN - prawy napastnik

PO - prawy obrońca

PP - podanie piłki

PPA - próg przemian anaerobowych

PS - półkole strzałowe

PZHT - Polski Związek Hokeja na Trawie

S1 - strefa boiska nr 1

S2 - strefa boiska nr 2

S3 - strefa boiska nr 3

S4 - strefa boiska nr 4

SFG - stały fragment gry

ŚN - środkowy napastnik

VO₂max - pułap tlenowy

WP - wprowadzenie piłki

Spis treści:

1. WSTĘP	5
1.1. Charakterystyka problemu badawczego.....	5
1.2. Uzasadnienie problematyki badań	6
1.3. Hokeja na trawie - informacje ogólne.....	7
1.3.1. Hokeja na trawie - rys historyczny.....	7
1.3.2. Hokej na trawie - charakterystyka gry.....	8
1.3.3. Charakterystyka wysiłku startowego w ujęciu działań techniczno-taktycznych.....	18
1.3.4. Charakterystyka wysiłku startowego w ujęciu motorycznym i fizjologicznym.....	24
1.4. Halowa odmiana hokeja na trawie - informacje ogólne.....	28
1.4.1. Historia halowej odmiany hokeja na trawie na świecie i w Polsce.....	28
1.4.2. Halowa odmiana hokeja na trawie - charakterystyka gry.....	31
1.4.3. Charakterystyka wysiłku startowego w halowej odmianie hokeja na trawie.....	37
1.5. Ewolucja przepisów gry w aspekcie wysiłku startowego.....	40
2. METODOLOGIA BADAŃ WŁASNYCH	45
2.1. Cel pracy.....	46
2.2. Pytania badawcze.....	46
2.3. Materiał badań.....	47
2.4. Metody i narzędzia badawcze.....	53
2.5. Analiza statystyczna.....	63
3. WYNIKI BADAŃ	65
3.1. Ogólna analiza wpływu zmiany przepisów gry na wybrane elementy organizacji gry ofensywnej w halowej odmianie hokeja na trawie.....	65
3.2. Analiza porównawcza dwóch rodzajów działań ofensywnych - ataku pozycyjnego oraz kontrataku w halowej odmianie hokeja na trawie.....	77
3.3. Model regresyjny wpływu zmiany przepisów gry na działania ofensywne w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet.....	89
4. DYSKUSJA	94
5. WNIOSKI	104
6. APLIKACJE PRAKTYCZNE	105
7. PIŚMIENNICTWO	114
8. ANEKS	121
STRESZCZENIE	126
SUMMARY	128

1. WSTĘP

1.1. Charakterystyka problemu badawczego

Punktem wyjścia do scharakteryzowania problemu badawczego była analiza dostępnej literatury naukowej. W wyniku jej przeglądu stwierdzono, że hokej na trawie najczęściej znajduje się w kręgu zainteresowań badaczy zajmujących się analizą czasowo-ruchową. Do grupy autorów, którzy w swoich badaniach zajęli się tą grą zespołową zalicza się między innymi: Boyle i wsp., 1994; Bishop i wsp., 2004; Spencer i wsp., 2006; Konarski, 2010; Buglione i wsp., 2013; Abbott, 2016; Hamilton, 2019. W tym miejscu zaznaczyć należy, że wspomniana charakterystyka czasowo-ruchowa odnosiła się w największym stopniu do olimpijskiej odmiany hokeja na trawie uprawianej na boiskach otwartych. Pomimo tego, że halowa odmiana hokeja na trawie ma ponad 50-letnią tradycję, dostępnych jest niewiele badań naukowych w tym zakresie. Badania dotyczące charakterystyki pokonywanego dystansu w halowej odmianie hokeja na trawie przeprowadziła Dimitrieska [2014]. Z kolei Konarski [2009] dokonał analizy porównawczej różnic w zakresie częstości skurczów serca i wydatku energetycznym w obu odmianach hokeja na trawie. Autor ten podjął również próbę oszacowania wpływu rozgrywek halowych na przygotowanie zawodników do współzawodnictwa na boiskach otwartych. Zastanawiający może być również fakt, że w dostępnej literaturze nie ma opracowań niemieckich badaczy, a przecież hokej na trawie rozgrywany na boiskach otwartych i w hali cieszy się dużą popularnością w tym kraju. Ponadto, wśród obszarów badawczych związanych z analizą hokeja na trawie odnaleźć możemy opracowania dotyczące działań techniczno-taktycznych takich jak wykonywanie krótkich rogów, a w szczególności te związane z biomechaniką ruchu podczas pchnięcia piłki [Kerr, 2006; De Subijana i wsp., 2010; De Subijana i wsp., 2011; Hussain, 2012; Ibrahim i wsp., 2017; Eskiyecek i wsp., 2018; Palaniappan i wsp., 2018]. Na przestrzeni lat wszystkie dyscypliny sportu ewoluują. Zmiany te są wielopłaszczyznowe i dotyczą zarówno przepisów gry, stosowanego sprzętu, aspektów techniczno-taktycznych jak i wymagań dotyczących przygotowania motorycznego. W przypadku hokeja na trawie zmiana nawierzchni do gry z naturalnej na syntetyczną, determinowała daleko idące modyfikacje w procesie treningowym. Całkowicie bowiem zmienił się charakter gry, a wymagania pod względem techniczno-taktycznym i motorycznym wobec zawodników stale rosną. W niewielkim stopniu w obszarze zainteresowań badaczy znajdował się wpływ zmian przepisów gry na działania techniczno-taktyczne. Jak zauważa Arias [2011] celem zmian w przepisach jest zwiększenie atrakcyjności widowiska sportowego, które ma zachęcić potencjalnych sponsorów. Ponadto, ważnym elementem jest również dostosowanie sportu do potrzeb i zainteresowań zawodników oraz młodych adeptów danej dyscypliny, a także

wprowadzanie zmian wpływających na poprawę bezpieczeństwa uczestników. Ten sam autor zwraca również uwagę na to, że zanim modyfikacje przepisów gry zostaną ostatecznie wprowadzone, powinny zostać wnikliwie przeanalizowane pod kątem ich oczekiwanego rezultatu. Arias [2011] podkreśla, że bardzo istotne znaczenie będzie miała w tym przypadku opinia zawodników i trenerów, a także analiza zmiennych, na które mogły wpłynąć wprowadzone modyfikacje. Historia zmian przepisów gry w halowej odmianie hokeja na trawie jest wręcz modelowym przykładem wprowadzenia modyfikacji bez wcześniejszej szczegółowej ich analizy. Światowa Federacja Hokeja na Trawie (FIH) w 2013 roku ogłosiła decyzję o zmianie przepisów gry w halowej odmianie hokeja na trawie odnoszącej się do liczby zawodników. Wobec zaistniałej sytuacji reprezentacje narodowe, które uczestniczyły w mistrzostwach poszczególnych kontynentów nie miały zbyt wiele czasu na przygotowanie się do tych rozgrywek. Imprezy mistrzowskie rozgrywane w 2014 roku były również turniejami kwalifikacyjnymi do Halowych Mistrzostw Świata kobiet i mężczyzn zaplanowanymi w 2015 roku.

1.2. Uzasadnienie problematyki badań

Motyacją do podjęcia tematu niniejszej dysertacji był fakt, że jej autor w latach 2009-2018 pełnił rolę trenera głównego kadry narodowej kobiet. Największe sukcesy w halowej odmianie hokeja na trawie reprezentacja Polski kobiet odnosiła w latach 2012-2016, kiedy to 3-krotnie z rzędu zdobywała medale Halowych Mistrzostw Europy. W historii polskiego hokeja na trawie jak dotąd nie udało się to żadnej z reprezentacji narodowych. W wyniku zmiany w przepisach gry odnoszącej się do liczby zawodników, konieczne były wręcz natychmiastowe działania, które koncentrowały się na stworzeniu nowego modelu gry, dostosowanego do wspomnianej modyfikacji. Bardzo ciekawe okazało się również poszukiwanie nowych, optymalnych rozwiązań taktycznych i zestawień personalnych, ponieważ zmianie uległy role i działania zawodników na wybranych pozycjach. Poza powyższymi doświadczeniami praktycznymi, które z pewnością wzmocniły obszar zainteresowań autora należy stwierdzić z pełnym przekonaniem, że nikt wcześniej nie podjął się zbadania rzeczywistego wpływu wspomnianej modyfikacji przepisów gry na wybrane działania techniczno-taktyczne. Zastosowana metoda badawcza, w której wykorzystano między innymi autorski schemat analizy wybranych działań ofensywnych czy też podział półkola strzałowego i boiska na strefy nie były wcześniej stosowane przez żadnego z autorów. Zamierzeniem autora niniejszej dysertacji doktorskiej było to, aby uzyskane wyniki analizowanego materiału miały charakter aplikacyjny, a dobór stosowanych środków, form treningowych oraz ich procentowy udział w jednostce treningowej miał wpływ na wynik końcowy.

1.3. Hokeja na trawie - informacje ogólne

1.3.1 Hokej na trawie - rys historyczny

Hokej na trawie jest najstarszą na świecie grą z użyciem kija i piłki [Connolly, 2005]. Należy do nielicznych dyscyplin sportu mających bogate i udokumentowane dowody świadczące o jej starożytnych korzeniach [Lipoński, 2008]. Historia zabaw i gier z piłką i laską, które doprowadziły do narodzin nowoczesnego hokeja na trawie ma ponad 6000 lat. Korzeniami sięga obszarów Chin (4650 r. p.n.e.) oraz Indii (550 r. p.n.e.) [Kuczyński, 1986; Karwacki, 1989; Lipoński, 2008]. W średniowiecznej Europie natomiast wykształciły się różne formy rywalizacji, do których niezbędny był kij i uderzana nim piłka. Na terenie dzisiejszych Niemiec uprawiano „kolbe”, w Holandii „het kolven” [Reilly i Collins, 2008], a na Wyspach Brytyjskich „cambuca” (Anglia) i „shinty” (Szkocja) [Hugh, 1999]. We Francji natomiast powstał „hocquet”, od którego najprawdopodobniej wywodzi się dzisiejsza nazwa „hokej” [Reilly i Collins, 2008].

Hokej na trawie we współczesnej formie powstał w XIX wieku w Wielkiej Brytanii [Hamilton, 2019]. Uprawiano tę grę w szkołach m.in. w: Oxfordzie, Westminster, Tonbridge, co niewątpliwie przyczyniło się do znacznego wzrostu jej popularności. Bardzo szybko hokej stał się popularny w Walii, Szkocji, Irlandii oraz w państwach kolonialnych Korony Brytyjskiej. Powstały liczne kluby, a pierwszym z nich był założony w 1849 r. Blackheath Londyn [Connolly, 2004; Hickey, 2007]. W 1886 roku siedem londyńskich klubów utworzyło Męski Związek Hokejowy - *Men's Hockey Association* [White, 1922; Connolly, 2004; Hickey, 2007], wokół którego skupił się późniejszy rozwój tej dyscypliny sportu. Dziewięć lat po utworzeniu związku powstał jego odpowiednik skupiający drużyny kobiece - Brytyjski Kobięcy Związek Hokeja na Trawie - *The All England Women's Hockey Association* [McCrone, 1991]. Organizacja ta była pierwszą formalnie zawiązaną kobiecą federacją sportową na świecie. Za przykładem i pośrednictwem Anglii hokej na trawie objął całą Europę i dotarł na niemal wszystkie kontynenty. Rozwój hokeja wymagał ponadnarodowych i ponadpaństwowych form organizacyjnych. Dlatego właśnie 7 stycznia 1924 r. w Paryżu związki narodowe: Austrii, Belgii, Czechosłowacji, Francji, Hiszpanii, Szwajcarii i Węgier powołały Światową Federację Hokeja na Trawie (International Hockey Federation - FIH) [Karwacki, 1989].

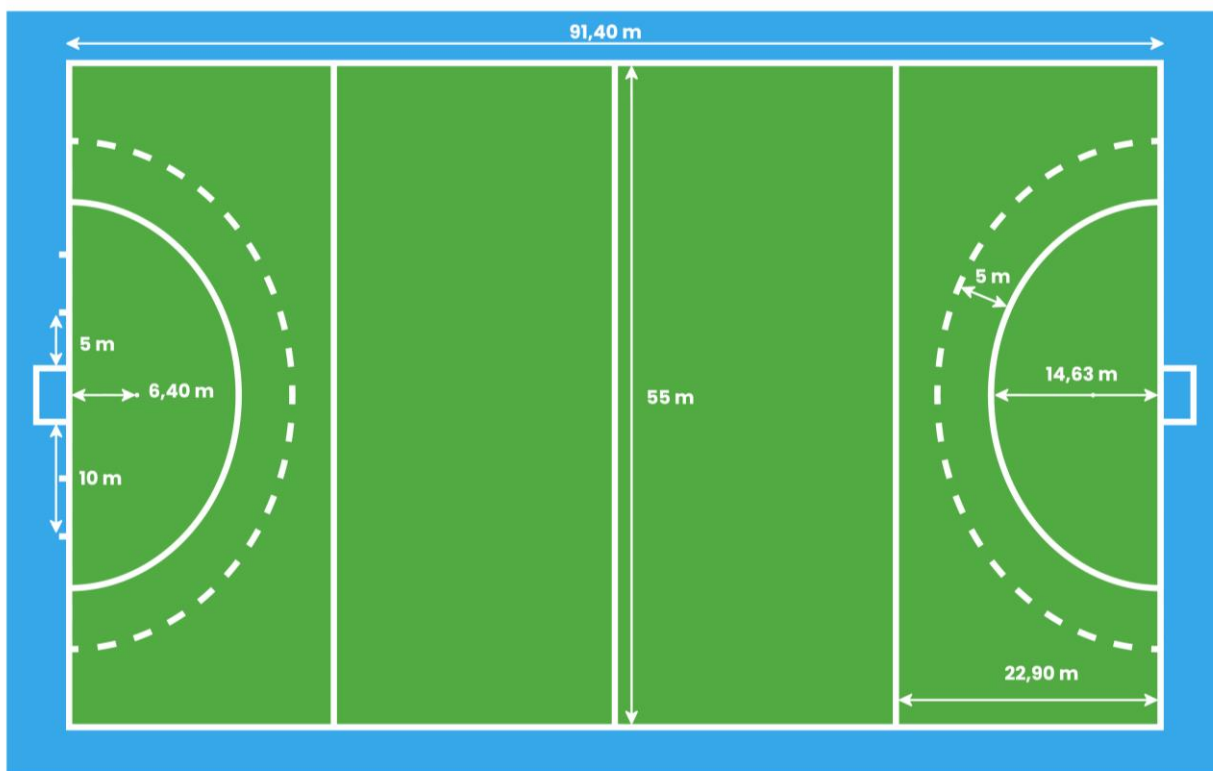
Swój ogólnosiwiatowy zasięg, hokej na trawie zawdzięcza brytyjskim żołnierzom, wśród których ta forma aktywnego spędzania wolnego czasu była bardzo popularna. Ogromny zasięg kolonialnego Imperium Brytyjskiego przyczynił się do rozwoju hokeja na trawie w Indiach, Pakistanie i Australii.

1 lipca 1907 roku we Lwowie odbył się mecz hokeja na trawie, w którym udział wzięły: I Lwowski Klub Piłki Nożnej i „Pogoń” Lwów. Rozegranie tego spotkania uznajemy za początek polskiego hokeja na trawie. 31 października 1926 roku w Poznaniu powołano Polski Związek Hokeja na Trawie (PZHT), który w 1928 roku został przyjęty do FIH. W 1927 roku odbyły się pierwsze krajowe rozgrywki ligowe, a pierwszym Mistrzem Polski została drużyna KH Siemianowice Śląskie. 23 czerwca 1929 roku swój pierwszy oficjalny mecz rozegrała reprezentacja Polski, która przegrała z reprezentacją Czechosłowacji 0 - 4. Polska reprezentacja mężczyzn zadebiutowała w Igrzyskach Olimpijskich w Helsinkach w 1952 roku zajmując 6 miejsce. Taki sam wynik reprezentacja Polski kobiet zanotowała w swoim debiucie olimpijskim w Moskwie w 1980 roku.

Hokej na trawie to olimpijska gra zespołowa uprawiana przez kobiety i mężczyzn, zarówno zawodowo jak i rekreacyjnie [Barboza i wsp., 2018]. Aktualnie FIH zrzesza 137 narodowych związków z pięciu kontynentów a ich liczba stale rośnie (<http://www.fih.ch/hockey-basics/history/>). Hokej na trawie zadebiutował w programie Igrzysk Olimpijskich w Londynie w 1908 roku. Wtedy to w turnieju mężczyzn udział wzięły narodowe reprezentacje: Anglii, Irlandii, Szkocji, Walii, Niemiec i Francji. Później dwukrotnie - w Sztokholmie w 1912 roku i Paryżu w 1924 roku hokeja na trawie nie uwzględniano w programie olimpijskim. Od Igrzysk Olimpijskich w Amsterdamie w 1928 roku dyscyplina ta nieprzerwanie znajduje się w programie olimpijskim. Hokej na trawie kobiet został wprowadzony do programu olimpijskiego dopiero w Moskwie w 1980 roku (<http://www.fih.ch/hockey-basics/history/>). Na przestrzeni lat hokej na trawie, jak każda dyscyplina sportu ewoluował. Zmiany były wielopłaszczyznowe i dotyczyły zarówno nawierzchni, na której rozgrywano mecze, przepisów gry czy też sprzętu, którym się posługiwano. Najistotniejsze z nich zostaną szczegółowo opisane w dalszej części niniejszej pracy.

1.3.2. Hokeja na trawie - charakterystyka gry

Hokej na trawie jest grą zespołową prowadzoną na prostokątnym boisku ze sztuczną nawierzchnią o długości 91,4 metrów i szerokości 55 metrów (ryc. 1).



(źródło: Mariusz Orzeł)

Ryc. 1. Boisko do gry w hokeja na trawie - wymiary.

Drużyna w hokeju na trawie składa się z 18 zawodników. Na boisku występuje maksymalnie 11 zawodników w tym jeden bramkarz, którzy bez ograniczeń mogą być zmieniani przez 7 graczy rezerwowych [FIH, 2021].



(źródło: archiwum PZHT)

Ryc. 2. Reprezentacja Polski mężczyzn - Mistrzostwa Europy - Cambrai (Francja) 2019 r.

Zmiany zawodników dokonywane są w strefie do 2 metrów od linii środkowej boiska, po stronie ławki rezerwowych zajmowanej przez zespół. Rezerwowy zawodnik może wejść na boisko dopiero w momencie, gdy schodzący je opuści. W przypadku dokonania nieprawidłowej zmiany (nieprzepisowa liczba zawodników na boisku) kapitan tej drużyny zostaje ukarany żółtą kartką oznaczającą czasowe wykluczenie z gry. Zmiany zawodników są niedozwolone od momentu podyktowania karnego strzału różnego, aż do jego zakończenia. Wyjątek stanowi kontuzja zawodnika lub bramkarza uniemożliwiająca kontynuowanie gry [FIH, 2021].

Czas gry wynosi 4 x 15 minut. Pomiędzy I a II i III a IV kwartą są 2 minuty przerwy, a pomiędzy II a III 10 minut. Czas gry zatrzymywany jest na 40 sekund w momencie podyktowania karnego strzału różnego tzw. krótkiego roku [FIH, 2021]. Hokej na trawie należy do gier bezkontaktowych, dlatego też niezgodne z przepisami jest odpychanie zawodnika, zastawianie piłki czy też uderzanie w kij przeciwnika. W trakcie trwania gry niedozwolone jest zagrywanie piłki jakąkolwiek częścią ciała. Wyjątek stanowi bramkarz interweniujący w półkołu strzałowym. Nad prawidłowym przebiegiem gry czuwa dwóch sędziów boiskowych egzekwujących przepisy gry i zasady „fair play”. Każdy z sędziów w trakcie trwania gry odpowiedzialny jest za decyzje na swojej połowie boiska. Dotyczą one przede wszystkim przyznawania rzutów wolnych, karnych strzałów różnych, rzutów karnych a także uznawania bramek. Do ich obowiązków należy również zapisywanie zdobytych bramek oraz przyznanych ostrzeżeń lub wykluczeń.

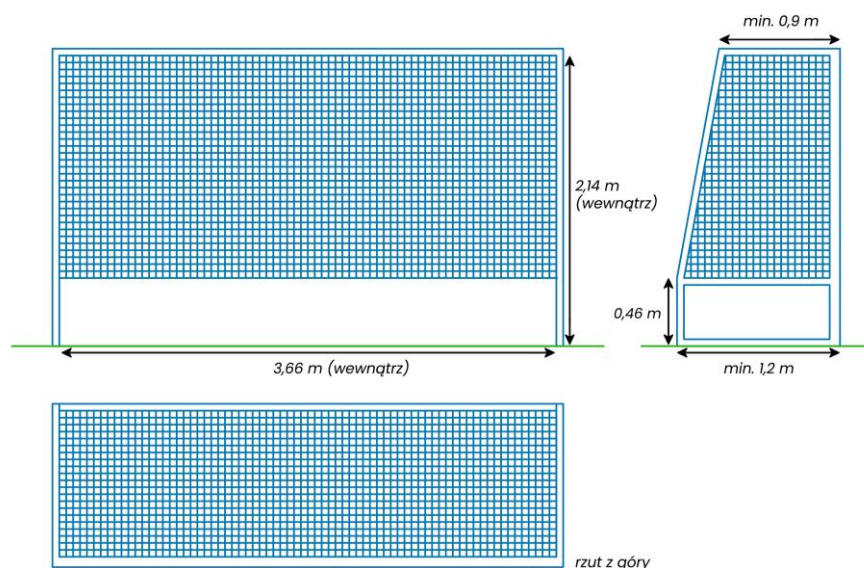


(źródło: archiwum prywatne Marcina Grochala)

Ryc. 3. Marcin Grochal - najlepszy sędzia na świecie w 2018 roku.

Za grę niezgodną z przepisami sędzieja może ukarać zawodnika zieloną kartką (kształt trójkąta) oznaczającą 2-minutowe wykluczenie z gry lub żółtą kartką (kształt prostokąta). W tej sytuacji zawodnik opuszcza boisko w zależności od decyzji sędziego na 5 lub 10 minut. Czas kary jest liczony dopiero od momentu zajęcia przez zawodnika specjalnie wyznaczonego do tego celu miejsca, znajdującego się przy stoliku delegata technicznego. Za niesportowe zachowanie, grę niebezpieczną lub w konsekwencji drugiej żółtej kartki zawodnik może zostać ukarany czerwoną kartką (kształt koła). W takim przypadku drużyna gra w osłabieniu do końca meczu, natomiast ukarany nią zawodnik nie może przebywać na ławce rezerwowych. Kara osobista może być dodatkiem do kary właściwej (rzut wolny, karny strzał różny, itd.).

Celem gry jest zdobycie bramki, którą w hokeju na trawie można strzelić tylko z półkola strzałowego o promieniu 14,63 metra (ryc. 1). Bramka zostaje uznana w momencie, kiedy piłka całym obwodem przekroczy linię bramkową, pomiędzy słupkami a poprzeczką. W hokeju na trawie nie ma tzw. „bramek samobójczych”. Poza bramkami z akcji (*ang. field goal*) w meczu hokeja na trawie wiele bramek jest zdobywana po skutecznie egzekwowanych stałych fragmentach gry, do których należą: karne strzały różne (*ang. penalty corner*) i rzuty karne (*ang. penalty stroke*). Bramka do hokeja na trawie ma szerokość 3,66 metra i wysokość 2,14 metra. Wewnątrz niej znajduje się banda o wysokości 46 cm (ryc. 4). Ostatni z wymienionych elementów jest ściśle powiązany z przepisami zdobycia bramki z karnego strzału różnego, które szczegółowo zostaną opisane w kolejnym podrozdziale.



(źródło: Mariusz Orzeł)

Ryc. 4. Bramka do hokeja na trawie - wymiary.

Zawodnicy podczas gry posługują się bardzo charakterystycznym sprzętem. Kij do hokeja na trawie ma płaską powierzchnię po lewej a zaokrągloną po prawej stronie. Dozwolone jest zagrywanie piłki tylko i wyłącznie płaską stroną laski hokejowej. Obecnie, kije do hokeja na trawie produkowane są głównie z włókna węglowego, włókna szklanego i kevlaru/aramidu. Są to tzw. kije kompozytowe, które prawie całkowicie „wyparły” z rynku tradycyjne niegdyś kije drewniane. W profesjonalnych kijach do gry zawartość włókna węglowego wynosi od 70% do 100%. Skład kija hokejowego uzupełnia kevlar oraz włókno szklane. Taka mieszanka materiałów sprawia, że kij jest wytrzymały, sztywny, a przy tym bardzo lekki (<https://www.anthem-sports.com/how-to-choose-the-right-field-hockey-stick>) (ryc. 5).



(źródło: <https://best-fieldhockeysticks.com/>)
(dostęp: 21.04.2021)

Ryc. 5. Kij do hokeja na trawie wykonany z włókna węglowego.

Wszystkie parametry kija hokejowego regulują przepisy FIH. Długość kija hokejowego zależy od indywidualnych preferencji zawodnika. Jednak główną determinantą wyboru jest wysokość ciała gracza. Dla najmłodszych adeptów hokeja na trawie będzie to długość od 28 do 35 cali. W kategorii juniorów i seniorów standardem są kije o długości w przedziale 36,5 - 38,5 cala. Od 2015 roku w przepisach FIH określona została również maksymalna długość kija hokejowego, która wynosi 41,3 cala, czyli 105 centymetrów. Średnio masa laski hokejowej oscyluje pomiędzy 500 a 600 gramów. Maksymalna jej masa może wynosić 737 gramów. W 2009 roku określono również maksymalne wygięcie kija hokejowego, które wynosi 25 milimetrów. Ze

względu na wymogi bezpieczeństwa, kij do gry na całej swojej długości musi być gładki, nie może zawierać żadnych ostrych, wystających krawędzi.

Piłka do gry w hokeja na trawie ma obwód od 224 do 235 milimetrów i waży od 156 do 163 gramów [FIH, 2021]. Wykonana jest z tworzywa sztucznego. Kolor musi kontrastować z podłożem. Najczęściej do gry wykorzystywane są piłki w kolorze białym lub żółtym. Piłki do gry stosowane na syntetycznych nawierzchniach podlewanych wodą mają na całej powierzchni delikatne wgłębienia. FIH ściśle określa wszystkie standardy, które muszą spełnić producenci piłek do gry. Oficjalną piłką do gry stosowaną na imprezach najwyższej rangi w hokeju na trawie jest australijska - Kookaburra Dimple Elite (<http://www.fih.ch/inside-fih/fih-quality-programme/fih-quality-programme-for-sports-equipment/fih-hockey-ball-standards/>) (ryc. 6).



(źródło: <https://www.flickhockey.com/en/balls-and-training/kookaburra-hockey-elite-ball>)
(dostęp: 21.04.2021)

Ryc. 6. Oficjalna piłka do gry w hokeja na trawie - Kookaburra Dimple Elite.

Karny strzał różny (*ang. penalty corner*) określany również jako krótki róg to bardzo charakterystyczny dla hokeja na trawie element gry. Skuteczność jego wykonania jak i obrony bardzo często wpływa na końcowy wynik meczu [Mosquera i wsp., 2007]. O wielkim znaczeniu krótkich rogów dla końcowego wyniku świadczą mogą statystyki z najważniejszych imprez mistrzowskich w hokeju na trawie na świecie. Na ostatnich Mistrzostwach Świata mężczyzn, które odbyły się w 2018 roku w Bhubaneswar (Indie) w 36 rozegranych meczach zdobyto łącznie 157 bramek. Z akcji padło 96 z nich, 57 po skutecznie egzekwowanych krótkich rogach, a 4 z rzutów karnych. W wielu reprezentacjach skuteczność egzekwowania krótkich rogów jest bardzo wysoka i we wspomnianym turnieju mistrzowskim wynosił 45%, 41% i 41% odpowiednio dla Indii, Argentyny oraz Australii [Rowe, 2019]. Warto również zwrócić uwagę na to, iż najskuteczniejszymi zawodnikami turnieju byli wykonawcy krótkich rogów - Australijczyk Blake

Govers i Belg Alexander Hendrickx, którzy zdobyli po 7 bramek.

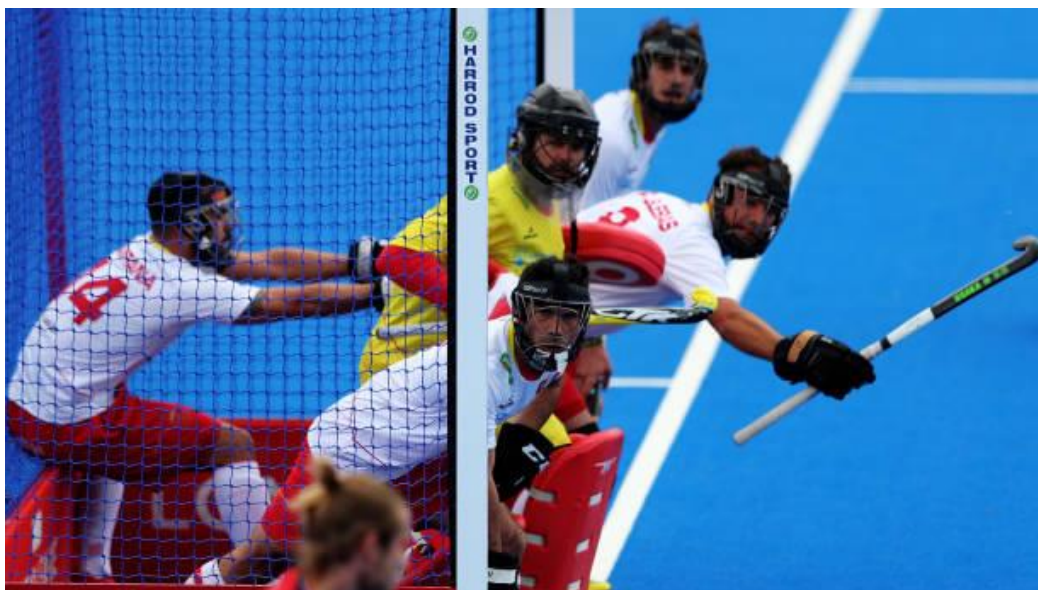
Krótki róg rozpoczyna się od podania piłki z punktu na linii końcowej boiska oddalonego o 10 m od słupka bramki. Wcześniej sędzia sygnalizuje gwizdkiem możliwość jego wykonania. Karny strzał różny egzekwowany jest przez dowolną liczbę zawodników znajdujących się aktualnie na boisku. Najczęściej jest to od 6 do 8 zawodników. Broniony jest przez bramkarza i czterech zawodników (ryc. 7). Podana piłka musi zostać zatrzymana poza półkolem strzałowym i później do niego wprowadzona. Dopiero w momencie podania zawodnicy wykonujący stały fragment gry mogą wbiegać do półkola strzałowego a broniący wybiegać z bramki.



(źródło: archiwum prywatne)

Ryc. 7. Ustawienie do wykonania krótkiego rogu. Mecz Belgia-Holandia. Mistrzostwa Świata mężczyzn - Bhubaneswar (Indie) 2018 r.

Jeżeli, któryś z zawodników zespołu broniącego wybiegnie z bramki przed wykonaniem podania zostaje przez sędziego upomniany i nie może uczestniczyć w kolejnej obronie krótkiego rogu. W związku z tym osłabia grupę broniących ten stały fragment gry. Wspomniany zawodnik, zgodnie z przepisami musi udać się za linię środkową boiska i wraz z pozostałymi zawodnikami swojego zespołu może wracać do defensywy po wznowieniu krótkiego rogu. W myśl aktualnie obowiązujących przepisów w momencie podyktowania przez sędziego krótkiego rogu, czas gry zostaje zatrzymany na 40 sekund (ryc. 8). Jest to moment, w którym drużyna atakująca ustala wariant jego wykonania, a zawodnicy wyznaczeni do obrony krótkiego rogu zakładają dodatkowy sprzęt ochronny zwiększający bezpieczeństwo. Są to przede wszystkim maski i rękawice ochronne oraz nakolanniki.



(źródło: <https://www.gettyimages.com/detail/news-photo/spain-players-defend-a-penalty-corner-during-the-mens-fih-news-photo/>) (dostęp: 14.04.2021)

Ryc. 8. Reprezentacja Hiszpanii przygotowana do obrony krótkiego rogu w systemie 3:1.

Karne strzały różne dyktowane są za grę niezgodną z przepisami w półkole strzałowym i strefie 23-metrów. Najczęstsze przewinienia ujęte zostały w poniższej tabeli [FIH, 2021].

Tab. 1. Przewinienia kwalifikujące się do podyktowania krótkiego rogu.

PÓLKOLE STRZAŁOWE	STREFA 23-METRÓW
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zagranie ciałem (najczęściej dot. kończyny dolnej) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ umyślne przerwanie gry (faul)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ uderzenie w kij, odpychanie przeciwnika 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ podjęcie działań defensywnych przy rzucie wolnym nie zachowując dystansu 5 metrów
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zagranie zaokrągloną częścią kija hokejowego 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ uderzenie w kij atakującego
<ul style="list-style-type: none"> ▪ niebezpieczna gra obrońców lub bramkarza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wślizg
<ul style="list-style-type: none"> ▪ celowe wybicie piłki za linię końcową boiska 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ faul fizyczny - odpychanie zawodnika, lub tzw. „wejście ciałem”

Kolejnym stałym fragmentem gry, z którego zdobywane są bramki w hokeju na trawie jest rzut karny. Występuje on w meczu zdecydowanie rzadziej niż opisywany wcześniej krótki róg. Rzut karny dyktowany jest przez sędziego w następujących sytuacjach:

- za przewinienie obrońcy we własnym półkolu strzałowym, które zapobiega prawdopodobnemu zdobyciu bramki,
- jeśli piłka uderzy w część sprzętu leżącego w półkolu strzałowym i przeszkodzi to prawdopodobnemu zdobyciu bramki,
- za umyślny faul obrońcy we własnym półkolu strzałowym na zawodniku, który posiada piłkę lub ma szansę na jej zagranie [FIH, 2019].

W momencie przyznania rzutu karnego czas i gra zostają zatrzymane. Wszyscy zawodnicy na boisku, z wyjątkiem zawodnika wykonującego oraz broniącego rzut karny, muszą znajdować się poza obszarem 23-metrów i nie mogą wpływać na wykonywanie rzutu karnego. Rzut karny wykonywany jest na gwizdek sędziego z punktu oddalonego o 6,40 metra od bramki (ryc. 1). Zawodnik wykonujący rzut karny musi stać za piłką, w odległości umożliwiającej wykonanie pchnięcia do bramki. Bramkarz musi stać obiema nogami na linii bramkowej do momentu, kiedy piłka nie zostanie zagrana przez wykonującego. Rzut karny jest zakończony w następujących sytuacjach:

- gdy zostanie zdobyta bramka,
- piłka zatrzyma się w półkolu strzałowym,
- zostaje obroniona przez bramkarza lub wychodzi poza półkole strzałowe [FIH, 2019].

Za zwycięstwo w meczu hokeja na trawie drużyna otrzymuje 3 punkty. W przypadku remisu każdy z zespołów otrzymuje po „1” punkcie. W lipcu 2011 roku FIH wprowadziła zmiany w przepisach odnoszących się do rozstrzygnięć meczów klasyfikacyjnych, które zakończyły się remisem w regulaminowym czasie gry [FIH, 2012]. Do wspomnianego wcześniej roku, w przypadku remisu obowiązywała zasada „złotej bramki”, którą można było zdobyć w dogrywce trwającej 2 razy 7,5 minuty. Jeżeli po jej upływie mecz był nadal nierozstrzygnięty wtedy zarządzano konkurs rzutów karnych w seriach po 5 zawodników. Wyżej wymieniona zasada była czasochłonna, a same dogrywki często nie wyłaniały zwycięzcy. Alternatywą stał się konkurs karnych zagrywek (*ang. penalty shoot-out*). Procedura ich wykonania została szczegółowo opisana przez FIH w regulacjach turniejowych dotyczących zawodów na boiskach otwartych (<http://www.fih.ch/media/8997723/fih-general-tournament-regulations-april-2021.pdf>). Konkurs karnych zagrywek powinien rozpocząć się nie później niż 5 minut po zakończeniu meczu. Mogą w nich uczestniczyć również zawodnicy, którzy zostali czasowo wykluczeni z gry, nawet jeśli ich

kara nie zakończyła się przed końcem regulaminowego czasu gry. Karna zagrywka polega na pojedynku 1 na 1 z bramkarzem w czasie 8 sekund. Rozpoczyna się na gwizdek sędziego. Zawodnik wprowadza piłkę do półkola strzałowego z linii 23-metrów, w tym samym czasie bramkarz może wybiec z bramki w dowolne miejsce półkola strzałowego. Karna zagrywka kończy się:

- po upływie czasu przewidzianego na jej wykonanie,
- po odgwizdaniu przez sędziego zdobycia bramki,
- po faulu atakującego lub bramkarza,
- gdy piłka wyjdzie całym swoim obwodem poza linię końcową lub boczną.

W przypadku faulu bramkarza dyktowany jest rzut karny. W takiej sytuacji można dokonać zmiany wykonującego rzut karny na dowolnego zawodnika danej drużyny. W przypadku kontuzji zawodnik lub bramkarz może zostać zastąpiony przez innego, znajdującego się w protokole meczowym. W przypadku remisu po pierwszej serii karnych zagrywek następuje druga. Kolejność wykonujących zagrywkę może być zmieniona. Rywalizacja w drugiej serii prowadzona jest do pierwszego popełnionego błędu (<http://www.fih.ch/media/8997723/fih-general-tournament-regulations-april-2021.pdf>). Wraz ze zmianą nawierzchni, na której rozgrywano mecze hokeja na trawie zmieniała się również technika gry. Dotyczyła ona także wykonania krótkich rogów. Przez wiele lat dominowały uderzenia z pełnego zamachu jako najczęściej stosowana technika podczas egzekwowania krótkich rogów. Jednak ten sposób wykonania krótkiego rogu był ograniczony przepisem mówiącym o tym, że pierwsze uderzenie musi być wykonane do wysokości bandy 46 cm [FIH, 2021]. Analizy sposobów egzekwowania tego stałego fragmentu gry wykazały znaczące różnice pomiędzy wykonaniem ich przez zespoły mężczyzn i kobiet [Mosquera i wsp., 2007]. Obecnie najbardziej efektywną techniką jest pchnięcie, które w przeciwieństwie do uderzenia z pełnego zamachu można wykonać na całą bramkę (ryc. 9). Technika wykonania tego elementu jest wymagająca pod względem koordynacyjnym [Ibrahim i wsp., 2017]. Na przestrzeni ostatnich lat prowadzono wiele badań biomechanicznych mających na celu zoptymalizowanie techniki pchnięcia piłki podczas krótkiego rogu [Kerr, 2006; De Subijana i wsp., 2010; De Subijana i wsp., 2011; Hussain, 2012; Ibrahim i wsp., 2017; Eskiyecek i wsp., 2018; Palaniappan i wsp., 2018].



(źródło: <https://www.gettyimages.com/detail/news-photo/gonzalo-peillat-of-argentina-scores-his-teams-second-goal-news-photo/>) (dostęp: 14.04.2021)

Ryc. 9. Zawodnik reprezentacji Argentyny - Gonzalo Peillat. Jeden z najlepszych na świecie wykonawców krótkiego rogu.

1.3.3. Charakterystyka wysiłku startowego w ujęciu działań techniczno-taktycznych

Hokej na trawie swoją widowiskowość zawdzięcza dużej zmienności sytuacji, szybkości gry, wyszkoleniu technicznemu zawodników oraz dużej liczbie bramek, które są zdobywane w trakcie meczu. W zakresie podstawowej taktyki gry hokej na trawie zbliżony jest do piłki nożnej. Gra odbywa się bowiem na boisku o podobnych wymiarach. Występują na nim bramkarze, obrońcy, pomocnicy i napastnicy. Liczba zawodników w poszczególnych formacjach na przestrzeni lat się zmieniała. Tradycyjne systemy gry szczegółowo opisuje w swojej książce „*Field hockey. Techniques & tactics*” Claire Mitchell-Taverner [2005]. Autorka ta wyróżnia m.in. system europejski, który zakładał grę w ustawieniu 1-1-3-3-3. Współczesny hokej na trawie należy do gier, które są bardzo zaawansowane pod względem taktycznym. Istnieje wiele ustawień oraz systemów taktycznych, które charakteryzują poszczególne reprezentacje narodowe czy też drużyny klubowe. W ostatnich latach jednak najczęściej stosowany jest system 1-4-3-3 (bramkarz - 4 obrońców - 3 pomocników - 3 napastników), z którego w fazie bronienia przechodzi się do ustawienia 1-3-1-3-3 (ryc. 10).



(źródło: Mariusz Orzel)

Ryc. 10. Ustawienie taktyczne 1-4-3-3.

Dokonujące się zmiany w przepisach gry spowodowały wzrost znaczenia niektórych elementów techniki indywidualnej. Wymagania jakie stawia nowoczesny hokej w przygotowaniu indywidualnym zawodników wykraczają poza tradycyjne sposoby nauczania poszczególnych elementów techniki. Dlatego też w treningu należy zwrócić uwagę na nauczanie i doskonalenie unoszenia piłki nad kijem przeciwnika, jej kontrolę oraz płynne przejście do kolejnego elementu. Ponadto, zawodnik musi posiadać umiejętność gry pchnięciem, „uderzeniem niemieckim” podczas, którego pozycja zawodnika jest obniżona a kij prowadzony jest w kontakcie z podłożem czy też „bekhendem argentyńskim”. W przypadku ostatniej z wymienianych technik do uderzenia piłki wykorzystuje się wewnętrzną krawędź kija hokejowego.

Również taktyka gry ulega istotnym przemianom. Bardzo mocno zmieniły się role i zakres działań zawodników na poszczególnych pozycjach. Duża wymiennosc funkcji i rotacje w formacjach sprawiają, że zaciera się tradycyjny podział na obrońców, pomocników i napastników. Wręcz koniecznością staje się inicjowanie akcji ofensywnych i tworzenie przewagi w ataku przez bocznych obrońców. W szkoleniu młodych zawodników dąży się do ukształtowania gracza uniwersalnego, który dzięki posiadanej technice użytkowej poradzi sobie na każdej pozycji na boisku. Drużyna broniąca nie ogranicza się już tylko do reakcji na działania ofensywne

przeciwnika, ale stara się poprzez agresywną obronę na połowie drużyny przeciwnej odebrać piłkę w korzystnym dla siebie miejscu i ustawieniu. Powodzenie akcji ofensywnych natomiast zależy przede wszystkim od:

- szybkości i dokładności podań piłki w ataku pozycyjnym,
- umiejętności tworzenia przewagi w bocznych sektorach boiska,
- podejmowanych decyzji w strefie 23-metrów i półkołu strzałowym,
- skuteczności w egzekwowaniu stałych fragmentów gry.

Poniżej przedstawiona została charakterystyka zawodników występujących na poszczególnych pozycjach w ujęciu działań techniczno-taktycznych.

Bramkarz - pełni bardzo ważną rolę w drużynie. Jego dyspozycja może mieć znaczący wpływ na końcowy rezultat meczu. Zawodnika występującego na tej pozycji wyróżnia charakterystyczny sprzęt, do którego należą: parkany wraz z wykopami, rękawice, naklatnik wraz z nałokietnikami, kask i kij bramkarski. Wszystkie wymienione elementy wyposażenia muszą spełniać wymogi określone przepisami FIH, odnoszą się one przede wszystkim do długości i szerokości parkanów oraz rękawic [FIH, 2021]. Sprzęt bramkarski, jak każdy inny stosowany w grze, jest sprawdzany również pod kątem bezpieczeństwa uczestników współzawodnictwa (ryc. 11).



(źródło: archiwum PZHT)

Ryc. 11. Maciej Pacanowski - bramkarz reprezentacji Polski mężczyzn.

W półkolu strzałowym bramkarz może interweniować każdą częścią ciała, natomiast poza nim tylko kijem. Nie może chwytać ani nakrywać piłki ciałem. Fundamentem do skutecznych interwencji bramkarza będzie jego postawa (optymalne ustawienie umożliwiające obronę strzałów na różnej wysokości), ustawienie względem strzelającego (odpowiedni kąt) oraz poruszanie się w półkolu strzałowym. Zawodnik pełniący rolę bramkarza powinien cechować się wysokim poziomem sprawności fizycznej oraz czasu reakcji pozwalającym reagować na oddawane strzały, pchnięcia czy też najbardziej zaskakujące, zmiany kierunku zagranej piłki (*ang. deflection*). Poza umiejętnościami stricte związanymi z techniką gry pełni on bardzo ważną funkcję związaną z zarządzaniem zespołem, w szczególności odnosi się to do kierowania grą formacji defensywnej. Powinien charakteryzować się czytelną i zdecydowaną komunikacją, która ułatwia współdziałanie w defensywie i tym samym poprawia skuteczność antycypowania działań ofensywnych drużyny przeciwnej. Bardzo często bramkarz decyduje w jakim systemie będzie broniony karny strzał różny [Johnson-Crell, 2007; Anders i Myers, 2008].

Obrońcy - wymagania współczesnego hokeja na trawie powodują, że zawodnicy tej formacji muszą być optymalnie przygotowani pod względem motorycznym, techniczno-taktycznym oraz mentalnym. Wśród nich wyróżniamy środkowych i bocznych obrońców. Pierwsi z nich, ze względu na sektor boiska, w którym najczęściej się poruszają powinni charakteryzować się dużą pewnością i odpowiedzialnością w działaniach zarówno defensywnych jak i ofensywnych. Predysponowani na te pozycje są zawodnicy o dobrych umiejętnościach komunikacji z zespołem. Wśród elementów stricte technicznych wyróżnić należy umiejętność wykonania długiego podania piłki, bezpośrednio do napastników. Dominującymi technikami w tym zakresie są podanie sposobem niemieckim (*ang. sweep hit*) (ryc. 12), uderzenie z pełnego zamachu (*ang. hit*) czy też podanie piłki górną (*ang. scoop, overhead, aerial*) [Anders i Myers, 2008]. Boczni obrońcy z kolei to zawodnicy, którzy poza zadaniami defensywnymi pełnią w wielu drużynach kluczowe role ofensywne. Na te pozycje predysponowani są zawodnicy o dużym potencjale motorycznym w zakresie wydolności tlenowej jak i beztlenowej, posiadający wysokie umiejętności techniczne umożliwiające wygrywanie pojedynków ofensywnych, jak również wyjście spod pressingu przeciwnika. Ważną umiejętnością w przypadku zawodników na tych pozycjach będzie również zagrywanie piłki do półkola strzałowego z bocznych sektorów boiska.

Poza aspektami techniczno-taktycznymi związanymi z realizacją indywidualnych zadań w defensywie bardzo istotne będą również komunikacja, przewidywanie działań przeciwnika oraz kontrola emocjonalna pozwalająca na podejmowanie bezpiecznych i odpowiedzialnych decyzji. Z kolei do głównych działań grupowych w defensywie należą podwajanie i asekuracja. Są to

bardzo istotne elementy, szczególnie w kontekście coraz lepszego wyszkolenia technicznego napastników. Ten sposób współdziałania zwiększa szansę na wygrywanie pojedynków z napastnikami. W zakresie działań zespołowych natomiast bardzo ważne jest to, aby formacja defensywna reagowała na sytuację zaistniałą na boisku tzn. skracala i rozszerzała pole gry. Tym samym tworzyła optymalne przestrzenie (odległości) pomiędzy poszczególnymi formacjami. Poza antycypowaniem działań drużyny przeciwnej obrońcy odpowiadają za fazę otwarcia gry. Jest to wprowadzenie piłki do gry względem przeciwnika odpowiednio zorganizowanego [Dorna i wsp., 2016]. Najczęściej stosowanym w tej fazie gry jest ustawienie czterech obrońców, które w zależności od zaistniałej sytuacji może być płynnie zmieniane na trzech lub pięciu obrońców.



(źródło: archiwum PZHT)

Ryc. 12. Marlena Rybacha zagrywająca piłkę techniką sweep hit.

Pomocnicy - zawodnicy tej formacji współpracują z obrońcami i napastnikami. Ich działania w dużej mierze wpływają na kontrolę nad grą całego zespołu. Umiejętności pomocników są szczególnie istotne w fazie budowania gry. Gracze tej formacji powinni posiadać bardzo dobry przegląd sytuacji i umiejętność tzw. „czytania gry”. Na pozycji środkowego rozgrywającego grają zwykle liderzy, którzy mają duży wpływ na organizację gry zespołu. To właśnie środkowy pomocnik bardzo często decyduje o kierunkach prowadzonych akcji oraz ich tempie. Powinien

posiadać bardzo dobrą kontrolę nad piłką, ponieważ w środkowym sektorze boiska bardzo często jest atakowany przez kilku zawodników. Boczni pomocnicy z kolei powinni charakteryzować się dużą szybkością poruszania się z piłką oraz techniką indywidualną pozwalającą tworzyć przewagę liczebną poprzez wygrywanie pojedynków 1 x 1. Bardzo ważnym elementem technicznym, który dodatkowo powinni posiadać pomocnicy jest umiejętność zagrywania piłki do półkola strzałowego w pełnym biegu, zarówno forehand'em jak i backhand'em.

Napastnicy - zawodnicy tej formacji należą do najlepiej wyszkolonych technicznie. Charakteryzują się dużą dynamiką poruszania. Ich głównym zadaniem jest finalizacja akcji ofensywnych zespołu oraz kreowanie sytuacji, po których dyktowane są krótkie rogi. Wielu napastników predysponowanych jest do podejmowania pojedynków nawet z kilkoma zawodnikami drużyny przeciwnej wykorzystując przy tym technikę kontroli piłki unoszonej nad podłożem. Do istotnych umiejętności ofensywnych zawodników tej formacji należą wyjścia na pozycję (zgubienie krycia), poszukiwanie pozycji w półkolu strzałowym oraz zdobywanie bramek z wykorzystaniem różnych technik finalizowania akcji. Napastnik swoim działaniem powinien wywierać presję na obrońcach drużyny przeciwnej i w ten sposób zmuszać ich do popełnienia błędów. W momencie straty piłki zawodnicy tej formacji starają się ją natychmiast odzyskać nie dopuszczając w ten sposób do kontrataku. Obecnie w treningu napastników uwagę zwraca się na doskonalenie strzałów sytuacyjnych, które wykonywane są na ograniczonej przestrzeni, przy udziale przeciwnika. Należą do nich przede wszystkim zmiany kierunku piłki zagranej do półkola strzałowego, pozycje na tzw. „długim słupku” czy też reagowanie na piłki obronione przez bramkarza. Strefa boiska, której aktualnie poświęca się najwięcej uwagi w procesie szkoleniowym to obszar do 7 metrów od bramki [Anders i Myers, 2008; Konarski, 2013].

Bez względu na nominalne pozycje zawodników na boisku, bardzo ważne w kontekście walki meczowej będą indywidualne umiejętności defensywne każdego z nich. Skuteczność tych działań uzależniona jest w dużej mierze od przygotowania odbioru piłki. Kluczowe jest ustawienie względem przeciwnika, dystans do niego czy też dynamiczna praca nóg i kija. Wszystkie te elementy nie gwarantują jednak skutecznego odbioru piłki, ale pozwalają reagować na zwody czy zmiany kierunku jej prowadzenia. Nieustanne zmiany w hokeju na trawie dotyczą również stosowanych technik odbioru piłki. W dużej mierze są one odpowiedzią na coraz wyższy poziom wyszkolenia indywidualnego zawodników. Obecnie dominujące techniki to: przechwyty, a także odbiory piłki forehand'em i backhand'em w niskim i wysokim ustawieniu kija hokejowego. W nomenklaturze trenerskiej szeroko stosowane jest angielskie nazewnictwo poszczególnych technik. Czasami bardzo trudno znaleźć ich polski odpowiednik, przykładem jest chociażby

technika *jab tackle*, którą jedni nazywają dźgnięciem, a inni kluciem.

Jeden z hiszpańskich trenerów - Javi Telechea podczas ostatnich Mistrzostw Świata mężczyzn dokonał analizy czterech spotkań reprezentacji Belgii. Wynika z niej, że najskuteczniejszym sposobem odbioru piłki są przechwyty, które stanowiły 57% wszystkich przejętych piłek. Pozostałe odbiory były efektem sytuacji w układzie 1 x 1 i 1 x 2, które wyniosły odpowiednio 23 i 20% (<https://coachinghockey.com.ar/2019/06/03/how-do-we-recover-the-ball/>). Rodzaje przechwyty piłki determinowane są stosowanym systemem gry. Inaczej wygląda to, gdy zespół stosuje obronę strefową a inaczej przy zastosowaniu obrony indywidualnej. Łatwiejsze pod względem technicznym jest przechwytywanie piłki forehand'em. Ważnym elementem skutecznego przechwyty jest przewidywanie zagrań (ocena sytuacji), pozorowanie przestrzeni do zagrania oraz wykorzystanie czasu, który pokonuje piłka tak aby wbiec w określony obszar. Nie w każdej sytuacji obrońca może wyprzedzać i przechwytywać piłkę. Próba wyprzedzenia przeciwnika wykonana w nieodpowiednim momencie może bowiem zakończyć się utratą bramki. Drugą bardzo ważną techniką odbioru piłki jest dźgnięcie, czyli *jab tackle*. Jest ono głównie wykorzystywane jako działanie przygotowujące do odbioru piłki. Pozwala utrzymać przeciwnika w bocznych sektorach boiska. Stosowane jest w sytuacjach, kiedy przeciwnik traci kontrolę nad piłką lub gdy jest w tzw. pozycji zamkniętej. W półkolu strzałowym ta metoda odbioru piłki wykorzystywana jest kiedy przeciwnik unosi kij do oddania strzału do bramki.

1.3.4. Charakterystyka wysiłku startowego w ujęciu motorycznym i fizjologicznym

Analizy czasowo-ruchowe w hokeju na trawie, które na przestrzeni lat dostarczają wielu istotnych informacji mających wpływ na programowanie procesu treningowego, swój początek miały w latach 70-tych XX wieku. Prekursorem tego rodzaju badań był Wein [1981], który rejestrował mecze hokeja na trawie rozgrywane podczas Igrzysk Olimpijskich w Monachium w 1972 roku. Uzyskane wyniki świadczyły o tym, że pokonywany dystans przez zawodnika w trakcie trwania meczu zależy od zajmowanej przez niego pozycji na boisku i wynosi 5,14-8,82 km. Kolejne analizy dotyczyły również innych parametrów charakteryzujących wysiłek meczowy w hokeju na trawie. Ghosh i wsp. [1991] analizując hinduskich hokeistów określili średnie meczowe wartości częstości skurczów serca (HR), które wynosiły dla grupy juniorów $143,4 \pm 15,3$ sk/min i dla grupy seniorów $156,6 \pm 15,1$ sk/min. Oznaczono również pomeczowe stężenie mleczanu (LA) we krwi, które zawierało się w przedziale 4-6 mMol/l. Bardzo podobne średnie wartości HR (158 ± 8 sk/min) zarejestrował Boyle i wsp. [1994] podczas meczów irlandzkich hokeistów. Wspomniani autorzy określili również średnie wartości intensywności wysiłku meczowego wynoszące $77,9 \pm 7,3\%$ VO_2max . Johnson i wsp. [2004] jako pierwsi określili czas

przypadający w meczu na określone formy ruchu: stanie 4%, marsz 50,9%, trucht 29,6%, szybki bieg 10,1%, sprint 4,7%. Ci sami badacze zauważyli również, że zawodnicy podczas meczu wykonywali 30 ± 6 sprintów a ich średni czas trwania wynosił 5,7 sekundy. Z kolei w analizowanych przez Spencera i wsp. [2004a] meczach hokeja na trawie zawodnicy na boisku spędzali około 48 minut. Wyjątek stanowiło 3 hokeistów, którzy rozegrali spotkanie w pełnym wymiarze czasowym. Analiza ta pokazała, że 94,4% czasu gry zawodnicy wykonywali wysiłek o niskiej i średniej intensywności: stanie 7,4%, marsz 46,5%, trucht 40,5%. Pozostałe 5,6% czasu gry to wysiłki o intensywności maksymalnej lub supramaksymalnej: szybki bieg 4,1% i sprint 1,5% [Spencer i wsp., 2004a].

W Polsce analizą czasowo-ruchową tej gry zespołowej od wielu lat zajmuje się Konarski. W książce, której jest współautorem pt. „Hokej na Trawie. Historia-Teoria-Metodyka-Praktyka” zalicza hokej na trawie do acyklicznych dyscyplin sportu podobnie jak piłkę nożną, koszykówkę, piłkę ręczną czy też sporty walki [Strzelczyk i wsp., 2015]. Według Starosty [2006] hokej na trawie znajduje się w trzecim poziomie koordynacji ruchowej związanym z przestrzenną dokładnością wykonywania ruchów w minimalnych jednostkach czasu i w zmieniających się warunkach. Badania przeprowadzone przez Konarskiego [2010] na zawodnikach reprezentacji Polski seniorów wykazały, że średni dystans pokonywany w trakcie gry wyniósł $10079 \pm 990,3$ metrów. Najdłuższe odcinki pokonywane były przez zawodników marszem - 4464 metry (44,29% całego dystansu) oraz truchtem - 4634 metry (45,97%). Szybki bieg i sprint to dystanse wynoszące odpowiednio 728 metrów (7,22%) i 253 metry (2,51%). Średnie meczowe wartości częstości skurczów serca wynosiły $147,1 \pm 9,3$ sk/min. Zawodnicy podczas meczu rozwijali średnią prędkość w przedziale od 2,2 do 2,6 m/s a prędkość maksymalna wahała się w przedziale od 8,03 do 9,27 m/s. Całkowity wydatek energetyczny w trakcie analizowanych meczów kształtował się na poziomie $947,3 \pm 125,41$ kcal. Boyle i wsp. [1994] zauważyli, że specyficzna, pochylona pozycja, którą zawodnik przyjmuje zarówno w działaniach ofensywnych jak i defensywnych dodatkowo zwiększa wydatek energetyczny o około 3,6-3,8 kcal/min. Z kolei Polglaze i wsp. [2017] w swoich badaniach przeprowadzonych na jednej z reprezentacji narodowych mężczyzn dokonali charakterystyki mocy metabolicznej i wydatku energetycznego. Średnia moc metaboliczna pomocników wynosiła ($11,8 \pm 1,0$ W/kg) i była podobna do napastników ($11,1 \pm 1,3$ W/kg) oraz wyższa niż u obrońców ($10,8 \pm 1,2$ W/kg). Z kolei średni wydatek energetyczny u zawodników poszczególnych formacji wynosił odpowiednio: napastnicy ($7,1 \pm 0,8$ kcal/kg), pomocnicy ($7,7 \pm 0,6$ kcal/kg) i obrońcy ($7,9 \pm 0,9$ kcal/kg).

Dokonując analizy powyższych badań stwierdzono, że około 80% czasu gry w hokeju na trawie stanowią wysiłki o niskiej i umiarkowanej intensywności. Pozostałe fragmenty gry to

wysiłki o wysokiej i bardzo wysokiej intensywności oraz wysiłki sprinterskie o charakterze maksymalnym.

Taylor i wsp. [2017] z kolei przeprowadzili charakterystykę porównawczą wysiłków startowych w kilku wybranych grach zespołowych. Wśród 81 badanych znaleźli się przedstawiciele piłki nożnej, koszykówki, piłki ręcznej, hokeja na trawie, futsalu oraz siatkówki. Autorzy zwrócili uwagę na fakt, że charakter wysiłku startowego w poszczególnych z w/w gier zależy od płci i wieku badanych oraz na to, że w trakcie gry dochodzi do zmian aktywności zawodnika od 500 do 3000 razy, średnio co 2 do 4 sekund. Duża zmienność rodzajów i zakresów intensywności wysiłku w grach zespołowych wymaga od organizmu zawodnika zdolności do wytwarzania niezbędnej energii na drodze przemian tlenowych i beztlenowych.

W wysiłkach meczowych adenosynotryfosforan (ATP) resyntezy jest głównie na drodze przemian tlenowych. Podstawowym źródłem energii dla pracujących mięśni jest zatem glukoza zmagazynowana w postaci glikogenu. Ze względu na długi czas trwania wysiłku meczowego rozpadowi ulega zarówno glikogen mięśniowy, w pierwszej kolejności, jak i glikogen wątrobowy. W wysiłkowych przemianach metabolicznych hokeiści na trawie biorą udział także wolne kwasy tłuszczowe. Podstawowymi parametrami oceniającymi poziom wydolności tlenowej jest pułap tlenowy ($VO_2\max$) oraz próg przemian anaerobowych (PPA). Wysoki poziom pułapu tlenowego przede wszystkim pozwala zawodnikom na wykonanie odpowiedniej pracy treningowej, a także szybką regenerację powysiłkową. Dodatkowo pozwala na dłuższą grę w komforcie psychomotorycznym, częste wykonywanie sprintów przy zapewnieniu szybkiej regeneracji w czasie gry i po jej zakończeniu [Strzelczyk i wsp., 2015]. Drugim ze wskaźników wydolności tlenowej jest próg przemian anaerobowych (PPA). Określa on przy jakiej intensywności wysiłku zaczynają dominować procesy beztlenowej resyntezy ATP niezbędne do pokrycia zapotrzebowania energetycznego pracujących mięśni.

Obserwując jednak zmieniające się tendencje w hokeju na trawie, na które bez wątpienia wpływ miała zmiana nawierzchni z naturalnej na syntetyczną, likwidacja pozycji spalanej czy też możliwość dokonywania nieograniczonej liczby zmian zawodników w trakcie meczu wielu autorów [Bishop i wsp., 2004; Spencer i wsp., 2006; Stagno i wsp., 2007] stwierdziło, że konieczne jest przystosowanie zawodnika do pracy z częściej powtarzającymi się wysiłkami o beztlenowej charakterystyce, do których należą sprinty na krótkich odcinkach, starty, zwroty i hamowania. Hokej na trawie należy do gier zespołowych, w których przygotowanie fizyczne odgrywa coraz większe znaczenie. Hamilton [2019] uważa, że stanowi ono 35% przygotowania zawodnika do rywalizacji na najwyższym poziomie. W tym samym ujęciu, umiejętności techniczne określone zostały jako 40% a umiejętności taktyczne odnoszące się do rozumienia gry i reagowania na

sytuacje boiskowe jako 25%. Ten sam autor zwraca również uwagę na znaczenie przygotowania motorycznego w kontekście regeneracji organizmu. Podkreśla przede wszystkim charakter najważniejszych imprez mistrzowskich w hokeju na trawie. Przykładem mogą być Igrzyskach Olimpijskie, gdzie w trakcie 12 dni turnieju każda z reprezentacji w zależności od zajętego miejsca w fazie grupowej i wyników w fazie klasyfikacyjnej rozgrywa od 5 do 8 meczów. Optymalny poziom przygotowania fizycznego ma więc ogromne znaczenie w zakresie tolerancji na duże obciążenia startowe oraz tempo regeneracji organizmu. Wielu badaczy [Spencer i wsp., 2004; Lemmink i Visscher, 2006] zauważa, że hokej na trawie poza aspektem techniczno-taktycznym w dużym stopniu opiera się na optymalnym stopniu przygotowania motorycznego. Zdolność do realizacji zadań ofensywnych i defensywnych charakteryzuje się powtarzanymi działaniami, w których dominują wysiłki z wysoką intensywnością, gwałtowne zmiany kierunku biegu oraz przyspieszenia i hamowania.

Hamilton [2019] dokonał charakterystyki obciążeń startowych w hokeju na trawie w oparciu o analizę czasowo-ruchową ponad 120 meczów rozegranych przez olimpijskie reprezentacje USA (kobiety) i Wielkiej Brytanii (mężczyźni), które odbyły się w latach 2009-2016. Średni czas gry badanych zawodników podczas pojedynczego meczu wynosił 44 minuty. Zarejestrowany średni całkowity dystans pokonywany przez mężczyzn wynosił powyżej 5500 metrów a u kobiet 5700 metrów. Dystans pokonywany z prędkością powyżej 15 km/h określane w literaturze anglojęzycznej jako *high-speed running* wyniósł odpowiednio 19,5% (1240 metrów) u mężczyzn i 18% (1050 metrów) u kobiet. Autor wyróżnił również następujące progi prędkości biegu charakteryzujące poszczególne rodzaje aktywności występujące w trakcie meczu:

- strefa 1 (*standing*) - 0-0,6 km/h,
- strefa 2 (*walking*) – 0,61-6 km/h,
- strefa 3 (*jogging*) – 6,1-11 km/h,
- strefa 4 (*running*) – 11,1-15 km/h,
- strefa 5 (*high-speed running*) – 15,1-19 km/h,
- strefa 6 (*sprinting*) - 19 + km/h dla kobiet oraz 19-21 km/h dla mężczyzn.

Dodatkowo dla mężczyzn określono również strefę 7, która dotyczyła zarejestrowanych prędkości powyżej 21 km/h. Analiza zawodników poszczególnych formacji wykazała, że najdłuższe średnie wartości całkowitego dystansu w meczu pokonują obrońcy - 5783 metry przy jednocześnie najmniejszym dystansie (605 metrów) pokonywanym z prędkością powyżej 15 km/h. W przypadku pomocników i napastników było to odpowiednio - 5511 metrów z czego 1117 metrów z prędkością powyżej 15 km/h a u napastników 4544 metry i 1000 metrów. Abbott [2016] w swoich badaniach przeprowadzonych na reprezentacji USA kobiet zaznacza, że sprinty

odbywające się w strefie 6 stanowią tylko niewielką część akcji meczowych (5-8%). Zarejestrowano natomiast zdecydowanie większy udział procentowy akcji wykonywanych w strefie 4 i 5 (odpowiednio 12-13% i 25-26%).

Zaprezentowana powyżej analiza czasowo-ruchowa zawodników uprawiających hokej na trawie w ujęciu motorycznym i fizjologicznym pokazuje, że jest to dyscyplina wymagająca bardzo dobrego przygotowania fizycznego pod względem wytrzymałościowo-szybkościowym. Wysoki poziom zdolności motorycznych warunkuje bowiem możliwość efektywnej realizacji zadań ofensywnych i defensywnych, zarówno w działaniach indywidualnych jak i grupowych. Zdolność do wielokrotnego wykonywania 20-30 metrowych sprintów w trakcie meczu przy narastającym zmęczeniu ma w hokeju na trawie znaczenie kluczowe. Kierunek rozwoju tej gry zespołowej na świecie wskazuje jednoznacznie, że szeroko rozumiane przygotowanie motoryczne będzie miało coraz to większy wpływ na wynik końcowy meczu.

1.4. Halowa odmiana hokeja na trawie - informacje ogólne

1.4.1. Historia halowej odmiany hokeja na trawie na świecie i w Polsce

Halowa odmiana hokeja na trawie, która narodziła się w Niemczech w latach pięćdziesiątych XX wieku początkowo miała stanowić tylko alternatywę treningową w okresie przejściowym pomiędzy sezonami na boiskach otwartych. Szybko jednak stała się popularną formą współzawodnictwa w całej Europie. Jednym z pierwszych krajów, które zabiegały o wprowadzenie hokeja w wydaniu halowym w Europie była Belgia. Ówczesny sekretarz generalny FIH i jej późniejszy prezydent Rene Frank był jego wielkim entuzjastą. W 1966 roku zwrócił się do Niemieckiego Związku Hokeja na Trawie z prośbą o stworzenie europejskich przepisów tej gry, które zostały oficjalnie wprowadzone w 1968 roku. Kilka lat po oficjalnym wprowadzeniu przepisów hokeja halowego, w 1974 roku odbyły się pierwsze Halowe Mistrzostwa Europy kobiet i mężczyzn. Na przestrzeni lat zainteresowanie tą odmianą hokeja nieustannie rosło. Obecnie jest ona uprawiana na wszystkich kontynentach. W skutek globalnego rozwoju halowej odmiany hokeja na trawie, FIH w 2003 roku zorganizował I Halowe Mistrzostwa Świata kobiet i mężczyzn, które rozegrane zostały w Lipsku.

Dotychczasowa, prawie pięćdziesięcioletnia historia rozgrywek halowych to wyraźna dominacja reprezentacji Niemiec. Kobięca reprezentacja tego kraju 15-krotnie była najlepszą drużyną starego kontynentu (<https://eurohockey.org/download/competitions-archive/>). Po raz pierwszy przegrała w Glasgow w 1996 roku w finale z reprezentacją Anglii. Lata 2014-2016 to jednak triumfy reprezentacji Holandii, która 2-krotnie wygrała Mistrzostwa Europy w 2014

w Pradze i 2016 roku w Mińsku, a w 2015 roku w Lipsku zdobyła Halowe Mistrzostwo Świata. Z kolei 2018 rok był ponownie bardzo udany dla reprezentacji Niemiec, która po zdobyciu Halowego Mistrzostwa Europy w Pradze niespełna trzy tygodnie później wygrała Halowe Mistrzostwa Świata w Berlinie.

Reprezentanci Niemiec natomiast, byli niepokonani w dwunastu kolejnych turniejach. Łącznie w dziewiętnastu startach zdobyli 16 tytułów Mistrza Europy (<https://eurohockey.org/download/competitions-archive/>). Po raz pierwszy zostali „zdezonizowani” przez Rosjan w 2008 roku podczas Halowych Mistrzostw Europy Mężczyzn (HMEM) w Jekaterynburgu przegrywając w finale 2-3. Do jeszcze większej sensacji doszło dwa lata później, kiedy to w HMEM w holenderskim Almere, reprezentacja Niemiec nie awansowała do półfinału turnieju.

Halowa odmiana hokeja na trawie cieszy się bardzo dużą popularnością również w Polsce. Właśnie w tej odmianie hokeja polskie reprezentacje odnosiły największe sukcesy, od wielu lat należąc do światowej czołówki. Największe sukcesy męskiej reprezentacji to 2-krotne Wicemistrzostwo Europy zdobyte w Slagelse w 1999 roku i w Eindhoven w 2006 roku oraz 3-krotne Młodzieżowe Mistrzostwo Europy wywalczone w 1996 roku w Lucernie, w 2009 roku w Wiedniu i w 2016 w Lizbonie. W ostatnich latach również kobiece reprezentacje Polski mogą poszczycić się sukcesami w halowej odmianie hokeja na trawie. Największe z nich to Wicemistrzostwo Europy wywalczone w Mińsku w 2016 roku oraz brązowe medale zdobyte w Lipsku w 2012 roku i Pradze w 2014 roku, a także Młodzieżowe Mistrzostwo Europy zdobyte w 2007 roku w Wiedniu i Pradze w 2013 roku.

Duże zainteresowanie halową odmianą hokeja, nie tylko na kontynencie europejskim, sprawiło, że w 2003 roku w Lipsku odbyły się pierwsze Halowe Mistrzostwa Świata (HMS). Wzięło w nich udział dwanaście reprezentacji kobiet i mężczyzn. Również w tej imprezie, odbywającej się w cyklu 4-letnim, polska męska reprezentacja osiągała znakomite wyniki, 3-krotnie zdobywając wicemistrzostwo świata.

W rozgrywkach o Klubowy Puchar Europy największe sukcesy odnosił KS Pocztaowiec Poznań, który 2-krotnie w 2003 roku w Hamburgu i w 2007 roku w Lille był najlepszą klubową drużyną Europy a 4-krotnie zajmował drugie miejsce. Od początku międzynarodowych rozgrywek w tej odmianie hokeja, polskie reprezentacje i kluby zdobyły w sumie kilkadziesiąt medali. Uzyskiwane wyniki pozwalają stwierdzić, że halowa odmiana hokeja na trawie to polska specjalność. Doceniła to również Światowa Federacja Hokeja na Trawie przyznając Polsce organizację III Halowych Mistrzostw Świata, które odbyły się w lutym 2011 roku w Poznaniu na terenie Targów Poznańskich.

Do 1996 roku Halowe Mistrzostwa Europy odbywały się w cyklu 3-letnim, a później już co dwa lata. We wspomnianym 1996 roku wprowadzono również podział na dywizję I (*Championship*) i II (*Trophy*). W każdej z nich rywalizuje po 8 reprezentacji. Zespoły sklasyfikowane na miejscach siódmym i ósmym opuszczają „elitę” a ich miejsce w kolejnym cyklu zajmują reprezentacje z miejsc pierwszego i drugiego mistrzostw Europy II dywizji. W 2008 roku po raz pierwszy odbyły się również rozgrywki na najniższym europejskim szczeblu, czyli dywizja C (*Challenge*). System rozgrywek w tej grupie determinuje zazwyczaj liczba reprezentacji zgłoszonych do turnieju. Rzadko kiedy pozwala ona na utworzenie dwóch grup po cztery zespoły w każdej. Zazwyczaj rywalizacja odbywa się w jednej grupie, systemem każdy z każdym. Liczba drużyn uczestniczących oscyluje zwykle między 4 a 6.

Podział na grupy w poszczególnych turniejach odbywa się na podstawie klasyfikacji końcowej poprzednich mistrzostw Europy, wg określonego „klucza” (tab. 2).

Tab. 2. Klucz, na podstawie którego dokonywany jest podział na podgrupy mistrzostw Europy.

Grupa A	Grupa B
1	2
4	3
5	6
2*	1*

(źródło: <https://eurohockey.org/indoor-champ-21/>)
(dostęp: 15.09.2021)

* Reprezentacje, które awansowały z mistrzostw Europy II dywizji.

Rywalizacja w grupach odbywa się systemem - każdy z każdym. Dwa najwyżej sklasyfikowane zespoły z każdej grupy awansują do półfinałów turnieju, w których rywalizują wg reguły: 1A-2B i 2A-1B. Zwycięzcy z tych pojedynków spotykają się w finale, a przegrani w meczu o brązowy medal. Zespoły sklasyfikowane na miejscach trzecim i czwartym po fazie grupowej tworzą tzw. „grupę spadkową”, do której wchodzi z zaliczeniem rezultatu z fazy grupowej z zainteresowanym zespołem.

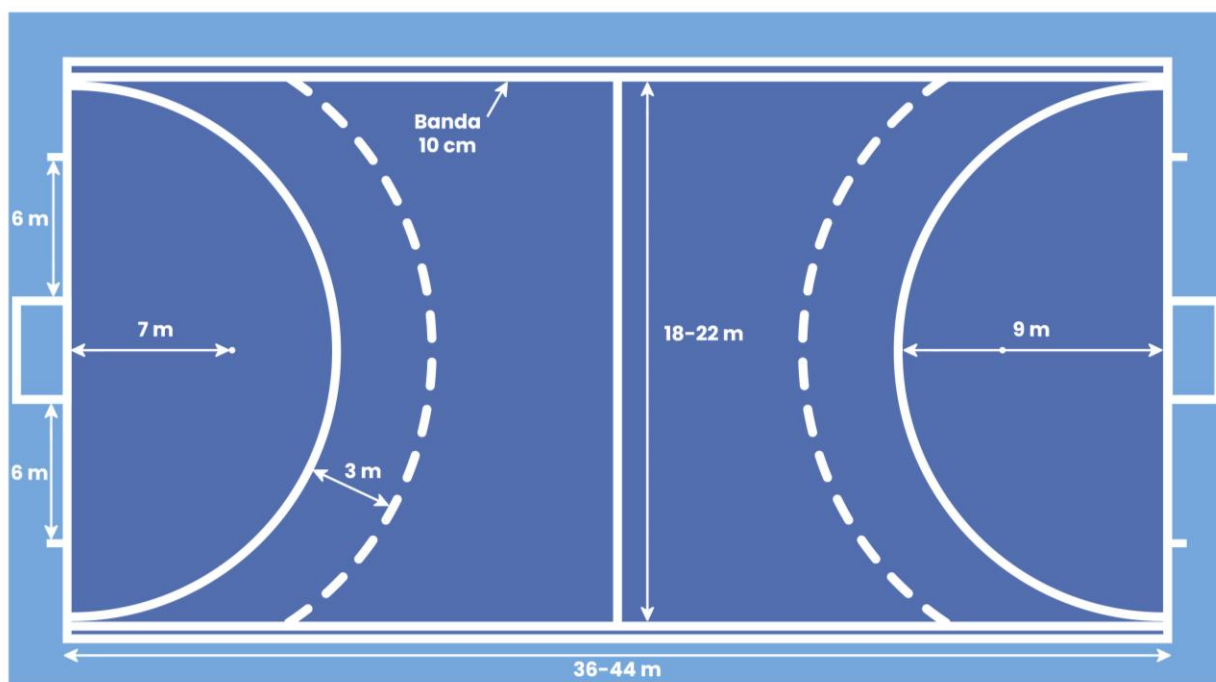
Za zwycięstwo w meczu drużyna otrzymuje 3 punkty a za remis 1 punkt. O kolejności w grupie decydują:

- punkty,
- różnica bramek,
- bramki zdobyte,
- bramki stracone.

Jeżeli wszystkie w/w składowe są takie same, to o końcowym miejscu w tabeli decyduje konkurs karnych zagrywek, który został wprowadzony przez FIH w 2014 roku. Wspomniane karne zagrywki polegają na pojedynku 1 x 1 z bramkarzem. Zawodnik wykonujący zagrywkę ustawia się z piłką w punkcie oddalonym o 3 metry od półkola strzałowego. Wykonanie tego elementu gry rozpoczyna na sygnał gwizdka sędziego, a zawodnik ma na jego wykonanie 6 sekund. Czas zagrywki mierzony jest przez drugiego sędziego boiskowego oraz przez delegata technicznego. Każda drużyna wyznacza do tego elementu po trzech wykonujących. Kolejność rozpoczęcia konkursu ustalona zostaje w drodze losowania. Jeżeli podczas wykonywania zagrywki bramkarz interweniuje niezgodnie z obowiązującymi przepisami wtedy podyktowany zostaje rzut karny. Może go egzekwować jeden z trójki wyznaczonych do karnych zagrywek zawodników. Jeżeli trzy serie nie wyłonią zwycięzcy, wtedy gra toczy się to pierwszego popełnionego błędu. Sytuacja, gdzie o miejscu w grupie muszą decydować karne zagrywki to jednak rzadkość. Pierwsze takie zdarzenie miało miejsce podczas rozgrywek o Klubowy Puchar Europy w Hamburgu w 2016 roku, w spotkaniu pomiędzy austriackim SV Arminen Wiedeń a angielskim East Grinstead HC. Zdecydowanie częściej wspomniane sytuacje zaobserwować można w spotkaniach półfinałowych lub klasyfikacyjnych.

1.4.2. Halowa odmiana hokeja na trawie - charakterystyka gry

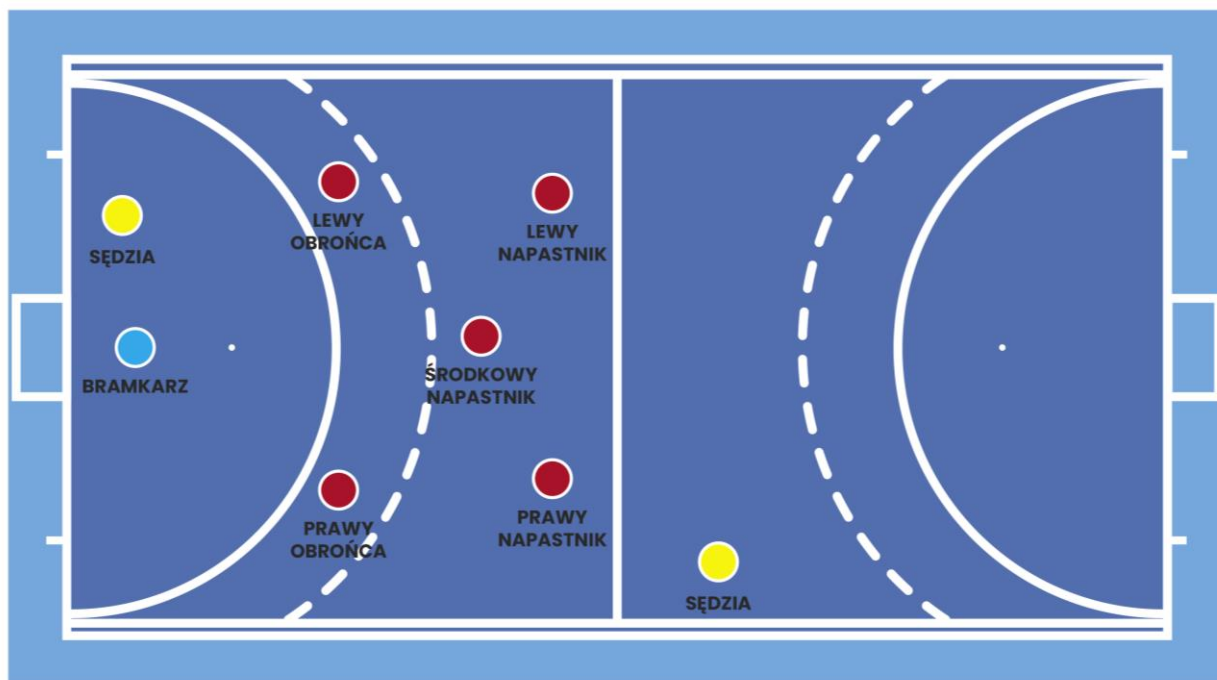
Halowa odmiana hokeja na trawie w zakresie zasad i przepisów gry znacznie różni się od swojej tradycyjnej odmiany. Boisko do gry ma kształt prostokąta o maksymalnych wymiarach: 44 metry długości oraz 22 metry szerokości. Minimalne wymiary boiska do gry wynoszą 36 metrów na 18 metrów [FIH, 2020]. Najczęściej jednak spotkania rozgrywane są na boiskach o wymiarach 40 metrów na 20 metrów (ryc. 13).



(źródło: Mariusz Orzeł)

Ryc. 13. Boisko do gry w halowej odmianie hokeja na trawie.

Mecze rozgrywane są na parkiecie lub na syntetycznych nawierzchniach typu teraflex. Istotnym elementem wyposażenia boiska do gry są również znajdujące się wzdłuż linii bocznych, drewniane bandy o wysokości 10 centymetrów. Ich wewnętrzne krawędzie są wyprofilowane pod kątem 10 stopni do podłoża, co powoduje, że odbita od nich piłka się nie unosi. Wspomniane bandy stanowią również bardzo ważny element taktyki gry, stwarzając dodatkowe możliwości rozegrania piłki. Bramka ma wymiary 3 metry szerokości i 2 metry wysokości. Bramkę można zdobyć tylko z półkola strzałowego o promieniu 9 metrów [FIH, 2020]. Od 2019 roku [FIH, 2019] mecz składa się z czterech, 10-minutowych kwart. Pomiędzy I a II kwartą i III a IV kwartą jest 1 minuta przerwy, a pomiędzy II a III kwartą 3 minuty. Czas zatrzymywany jest na przygotowanie wykonania i obrony krótkiego rogu (sugerowane 20 sekund). Drużyna składa się z 12 zawodników. Na boisku przebywa jednocześnie 5 zawodników i bramkarz lub 6 zawodników z pola (ryc. 14). Mogą oni być zmieniani bez ograniczeń przez zawodników rezerwowych. W halowej odmianie hokeja na trawie podobnie jak w tej na boiskach otwartych od momentu podyktowania krótkiego rogu do czasu jego zakończenia nie można dokonywać zmian zawodników. Od 2016 roku dozwolone są tylko 2 zmiany bramkarza w trakcie meczu [FIH, 2016].



(źródło: Mariusz Orzel)

Ryc. 14. Ustawienie taktyczne 1-2-1-2 w halowej odmianie hokeja na trawie.

Za przebieg gry zgodnie z przepisami odpowiada dwóch sędziów boiskowych. Za grę niezgodną z nimi arbiter może czasowo wykluczyć zawodnika z gry. Zielona kartka oznacza wykluczenie na 1 minutę, a żółta na 2 minuty. Każdorazowo, przez okres czasowego wykluczenia zawodnika, drużyna popełniająca przewinienie gra w składzie pomniejszonym o jednego gracza. W przypadku czerwonej kartki zawodnik zostaje wykluczony do końca meczu, a jego drużyna gra w osłabieniu.

W halowej odmianie hokeja dozwolone są tylko pchnięcia piłki po podłożu. Wyjątek stanowi pchnięcie do bramki z półkola strzałowego, które może być wykonane górami. Niedozwolone jest zagrywanie piłki nad kijem przeciwnika lub uderzeniem z pełnego zamachu. Kij do hokeja halowego kształtem i długością nie różni się o tego jaki jest używany na boiskach otwartych. Ze względu na stosowanie podczas gry tylko i wyłącznie pchnięcia, kij halowy jest cieńszy i lżejszy. Ma też mniejszą zawartość włókna węglowego. Piłka do gry ma gładką powierzchnię. Jest wykonana z tworzywa sztucznego. Musi być w kolorze kontrastującym z podłożem [FIH, 2020]. Pozostałe parametry są takie jak w przypadku piłki do gry na boiskach otwartych. Charakterystycznym elementem wyposażenia zawodnika poza ochraniaczami goleni i zębów jest rękawica ochronna lewej dłoni.



(źródło: Frank Uijlenbroek)

Ryc. 15. Reprezentacja Polski kobiet w meczu półfinałowym przeciwko Białorusi. Halowe Mistrzostwa Europy - Mińsk 2016 r.

Rękawice ochronne lewej dłoni są niezbędnym wyposażeniem zawodników i zawodniczek, gdyż w halowej odmianie hokeja na trawie pozycja defensywna jest bardzo niska. Bramki w halowej odmianie hokeja na trawie można, podobnie jak na boiska otwartych, zdobywać z akcji lub po stałych fragmentach gry - krótkich rogach i rzutach karnych. Krótki róg przyznawany jest:

- za przewinienie obrońcy w półkolu strzałowym, które nie zapobiegłoby prawdopodobnemu zdobyciu bramki,
- za umyślne przewinienie obrońcy we własnym półkolu strzałowym na przeciwniku, który nie posiadał piłki ani szansy na jej zagranie,
- za umyślne przewinienie obrońcy poza półkolem strzałowym, ale na połowie boiska, której broni,
- za umyślne zagranie piłki przez obrońcę poza linię końcową,
- przeciwko drużynie, która dokonała zmiany zawodnika w sposób nieprzepisowy,
- jeśli piłka zatrzyma się w stroju lub sprzęcie zawodników, kiedy przebywają oni w półkolu strzałowym, którego bronią [PZHT, 2019].

Każdorazowo w momencie podyktowania krótkiego rogu czas zostaje zatrzymany i ponownie wznowiony, kiedy drużyny są gotowe do jego rozegrania. Powinny one jak najszybciej

zając pozycje i założyć sprzęt ochronny. Krótki róg rozpoczyna się podaniem z linii końcowej wewnątrz półkola strzałowego, co najmniej 6 metrów od słupka bramki wybranego przez drużynę atakującą. Zawodnik wykonujący podanie musi mieć co najmniej jedną stopę poza boiskiem. Dopóki piłka nie zostanie zagrana, żaden napastnik, z wyjątkiem wykonującego podanie, nie może wbiegać do półkola strzałowego i żaden obrońca nie może przekraczać linii końcowej lub punktu oddalonego o 9,1 metrów od linii końcowej na drugim końcu boiska. Podana piłka musi zostać zatrzymana poza półkolem strzałowym i następnie ponownie do niego wprowadzona w celu oddania pchnięcia do bramki. Wykonuje go dowolna liczba zawodników aktualnie przebywających na boisku. Mecz zostaje przedłużony na koniec każdej z kwart w celu wykonania karnego rzutu różnego lub późniejszych karnych rzutów różnych czy też rzutów karnych. Karny rzut różny kończy się, gdy:

- zdobyta jest bramka,
- zostanie przyznany rzut wolny dla drużyny broniącej,
- piłka oddaliła się od półkola strzałowego na odległość większą niż 3 metry,
- piłka zostanie zagrana za linię końcową i karny rzut różny nie zostanie przyznany,
- piłka wypadnie za bandy boczne i karny rzut różny nie zostanie przyznany,
- obrońca popełni przewinienie, którego konsekwencją nie będzie kolejny karny rzut różny,
- przyznany zostanie rzut karny,
- zostanie podyktowana „zagrywka” [PZHT, 2019].

Obrona krótkiego rogu w halowej odmianie hokeja różni się od tej na boiskach otwartych. Przede wszystkim w jego obronie mogą uczestniczyć wszyscy zawodnicy przebywający na boisku tj. 5 zawodników z pola i bramkarz lub w przypadku gry bez bramkarza 6 zawodników z pola. Żaden z zawodników z wyjątkiem bramkarza nie może wybiegać do obrony krótkiego rogu z wnętrza bramki. Wszyscy muszą być ustawieni za linią końcową po stronie bramki dalszej od miejsca, z którego wykonywany jest karny strzał różny. Jeśli drużyna zdecydowała się grać sześcioma zawodnikami z pola, wtedy wszyscy oni mogą znajdować się za linią końcową poza bramką [PZHT, 2019] (ryc. 16).



(źródło: archiwum PZHT)

Ryc. 16. Reprezentacja Polski mężczyzn przygotowana do obrony krótkiego rogu. Halowe Mistrzostwa Europy - Berlin 2020 r.

Jeśli zawodnik drużyny broniącej, za wyjątkiem bramkarza, przekroczy linię końcową przed zagranie piłki, zostaje odesłany na drugi koniec boiska, w strefę do 9,1 metra od linii końcowej (półkole strzałowe). Nie można go zastąpić innym obrońcą, a karny rzut różny jest wykonywany ponownie.

Rzut karny w halowej odmianie hokeja na trawie przyznawany jest:

- za przewinienie obrońcy we własnym półkolu strzałowym, które zapobiegło prawdopodobnemu zdobyciu bramki,
- za umyślny faul obrońcy we własnym półkolu na zawodniku, który posiada piłkę lub ma szansę na jej zagranie [PZHT, 2019].

W momencie podyktowania rzutu karnego czas zostaje zatrzymany. Przepisy gry szczegółowo określają sposób jego wykonania:

- wszyscy zawodnicy na boisku, z wyjątkiem zawodnika wykonującego rzut karny oraz zawodnika broniącego, muszą stać na boisku za połową, na której wykonywany jest rzut karny i nie mogą wpływać na jego wykonanie,
- piłka jest umieszczana na punkcie rzutu karnego (7-metrów),

- zawodnik wykonujący rzut karny przed jego wykonaniem musi stać za piłką i w odległości umożliwiającej zagranie piłki,
- zawodnik broniący musi stać obiema nogami na linii bramkowej i nie może opuścić linii bramkowej lub ruszyć nóg, zanim piłka nie zostanie zagrana,
- jeżeli zawodnikiem broniącym rzut karny jest bramkarz musi on nosić kask ochronny,
- jeśli drużyna broniąca rzut karny wybrała opcję gry tylko zawodnikami z pola i nie zdecydowała się dokonać zmiany na bramkarza na czas obrony rzutu karnego, w takiej sytuacji zawodnik broniący może używać wyłącznie laski do obrony bramki,
- sędzia daje znak gwizdkiem, kiedy zawodnik broniący i napastnik są na swoich pozycjach,
- zawodnik wykonujący rzut karny nie może zagrywać piłki, dopóki sędzia nie da znaku gwizdkiem,
- zawodnik wykonujący rzut karny może zagrać piłkę tylko raz i nie może po tym zbliżyć się do piłki lub zawodnika broniącego.

Przedstawione powyżej przepisy gry wskazują na znaczące różnice pomiędzy tradycyjną (11-osobową) a halową odmianą hokeja na trawie. Pomimo to halowa odmiana hokeja na trawie stanowi bardzo istotny element w rocznym cyklu szkolenia zawodników w różnych kategoriach wiekowych. Wiele elementów technicznych czy też zachowań boiskowych charakterystycznych dla halowej odmiany hokeja wykorzystywanych jest w wybranych działaniach podczas meczów na boiskach otwartych. Duża zmienność sytuacji charakterystyczna dla halowej odmiany hokeja na trawie kształtuje u zawodników szybkość reakcji oraz determinuje ich do podejmowania działań w ograniczonym czasie i na niewielkiej przestrzeni.

1.4.3. Charakterystyka wysiłku startowego w halowej odmianie hokeja na trawie

Halowa odmiana hokeja na trawie największą popularnością cieszy się w krajach europejskich. Dominacja Starego Kontynentu jest nad wyraz zauważalna w Halowych Mistrzostwach Świata, które odbywają się od 2003 roku. W rozegranych do tej pory 5-krotnie Halowych Mistrzostwa Świata mężczyzn, dopiero w 2015 roku w Lipsku i 2018 roku w Berlinie w strefie medalowej znalazły się drużyny spoza Europy. Największe sukcesy w tych latach odnosiła reprezentacja Iranu, która w Lipsku zajęła 4 miejsce a w Berlinie zdobyła brązowy medal pokonując reprezentację Australii 5-0. Co ciekawe reprezentacja Iranu specjalizuje się tylko i wyłącznie w halowej odmianie hokeja na trawie. W rankingu halowym FIH aktualnie zajmuje 3 miejsce (<http://www.fih.ch/rankings/indoor/>). Jeszcze większa „dominacja” krajów europejskich zauważalna jest w hokeju halowym kobiet. W równoległe odbywających się

Halowych Mistrzostwach Świata kobiet najwyższej sklasyfikowaną reprezentacją spoza Europy była Australia, która 2-krotnie w 2007 roku w Wiedniu i 2018 roku w Berlinie zajmowała 6 lokatę. Polskie reprezentacje kobiet i mężczyzn w tym samym rankingu sklasyfikowane są na 6 miejscach. Halowa odmiana hokeja na trawie wywodzi się od tradycyjnej odmiany tej gry. Obie jednak różnią się w sposób znaczący. Pierwsze zauważalne różnice odnoszą się do wielkości boiska, którego integralną częścią są drewniane bandy znajdujące się wzdłuż linii bocznych. Druga różnica to liczba zawodników uczestniczących w grze. W aspekcie techniczno-taktycznym kluczowe znaczenie ma to, że piłkę można zagrywać tylko i wyłącznie pchnięciem po podłożu. Wyjątek stanowi półkole strzałowe, w którym to możemy unieść piłkę w celu zdobycia bramki. W trakcie gry zawodnicy, szczególnie w fazie bronienia przyjmują bardzo niską pozycję defensywną. Każdy z uczestników gry na lewej dłoni posiada specjalną rękawicę ochronną, która zabezpiecza dłoń przed uderzeniem piłką. W zakresie poruszania się w grze defensywnej w zależności od przyjętej taktyki najczęściej obserwowane są krótkie, kilkumetrowe przyspieszenia w różnych kierunkach oraz krok odstawno-dostawny. Halowa odmiana hokeja na trawie jest grą bardzo dynamiczną, w której bardzo często wykorzystuje się grę bez przyjęcia piłki. Czas na podejmowanie decyzji w trakcie gry jest również znacznie ograniczony. Pomimo kilkudziesięcioletniej tradycji hokeja halowego w Europie i na świecie w dalszym ciągu jest niewielka liczba doniesień naukowych charakteryzujących wysiłek startowy w tej odmianie gry. Dokonując przeglądu dostępnego piśmiennictwa dotyczącego struktury czasowo-ruchowej natrafiono tylko na kilka artykułów naukowych dotyczących tego obszaru.

Dimitrieska [2014] przeprowadziła badania na grupie 18 zawodników (5 napastników, 6 środkowych pomocników i 7 obrońców) będących członkami kadry narodowej Bułgarii do lat 16. Obserwacji poddano łącznie 20 meczów odbywających się w ramach rozgrywek krajowych. Średnia wartość pokonywanego całkowitego dystansu wyniosła od 2580 metrów do 2900 metrów. Najdłuższy dystans pokonywali napastnicy a najkrótszy obrońcy. Średnia wartość prędkości poruszania się zawodnika po boisku, uwzględniając wszystkie przerwy wypoczynkowe, wahała się od 0,76 m/s do 0,87 m/s. Wśród zarejestrowanych rodzajów aktywności ruchowych stwierdzono: 9% stania, 46% marszu, 27% wolnego biegu, 17% szybkiego biegu i tylko 1% sprintów.

Konarski [2009] w swoich badaniach dokonał analizy porównawczej w zakresie wartości częstości skurczów serca i wydatku energetycznym w obu odmianach hokeja na trawie. Podjął również próbę oszacowania wpływu halowej odmiany hokeja na trawie na przygotowanie zawodników do rozrywek na boiskach otwartych. Badania przeprowadzono na 7 zawodnikach uczestniczących w meczach półfinałowych sezonu na boiskach otwartych (*ang. outdoor*) i w hali

(ang. *indoor*) najwyższej klasy rozgrywkowej w Polsce. Maksymalne wartości częstości skurczów serca zarejestrowane podczas meczów wynosiły $185,4 \pm 7,5$ ud./min - boiska otwarte; $188,6 \pm 7,1$ ud./min - hala, natomiast średnie meczowe wartości częstości skurczów serca: $131,4 \pm 10,6$ ud./min - boiska otwarte; $133,6 \pm 9,9$ ud./min - hala. Najwyższy wydatek energetyczny zarejestrowano u obrońców podczas meczu na boisku otwartym (995,3 kcal) a najniższy wśród środkowych rozgrywających w hali (705,5 kcal). Autor badań stwierdził również, że halowa odmiana hokeja na trawie musi być starannie zaplanowana w makrocyklu treningowym. Istnieje bowiem ryzyko przeciążeń i urazów wynikających z niedostatecznej przerwy między sezonami. Problem dotyczy przede wszystkim zawodników, którzy regularnie uczestniczą w rozgrywkach na boiskach otwartych i w hali. W literaturze naukowej dotyczącej halowej odmiany hokeja na trawie odnaleziono również kilka artykułów, które charakteryzują tę odmianę gry w zakresie działań technicznych.

Hasnor [2018] przeprowadził analizę wpływu techniki indywidualnej odnoszącej się do umiejętności różnego rodzaju podań. W tym celu opracowano 3 próby, które zostały przeprowadzone na 11 zawodnikach i 7 zawodniczkach. Badacze zwrócili uwagę na to, że efektywne wykonywanie tego elementu w sposób znaczny wpływa na liczbę kreowanych sytuacji strzeleckich, a co z tym związane zdobywanych bramek.

Zulkarnaen [2021] z kolei w swoich badaniach oceniał wpływ ustawienia ciała na skuteczność przyjęcia piłki w halowej odmianie hokeja. Stwierdził, że w przeciwieństwie do zastosowanego przez graczy uchwytu kija, wysokość ciała i długość ramion nie ma znaczącego wpływu na jakość przyjęcia piłki.

Antonov [2020] w swoich badaniach skoncentrował się na analizie dokładności wykonywania pchnięcia z krótkiego rogu. W badaniach wzięły udział 4 zawodniczki reprezentacji Bułgarii, które w czasie 16 tygodni badań wykonały po 300 pchnięć do bramki w każdym tygodniu. Łącznie było to 4800 pchnięć z krótkiego rogu. Próba polegała na wykonaniu pchnięć w określonej strefie bramki. Wyniki badań wykazały poprawę dokładności pchnięcia o 22% w strefy po lewej stronie bramki. Nie zaobserwowano natomiast zmian w odniesieniu do stref znajdujących się po prawej stronie. Autor badań zwraca uwagę, aby w okresie przygotowawczym stosować w jednostce treningowej elementy, które pozwalają na wykonanie od 80 do 100 pchnięć w mikrocyklu treningowym. Uwzględniając ich redukowanie do 40-60 powtórzeń w okresie startowym.

Na podstawie zaprezentowanych powyżej faktów możemy stwierdzić, że charakterystyka wysiłku startowego zarówno w ujęciu techniczno-taktycznym jak i motoryczno-fizjologicznym w halowej odmianie hokeja na trawie w sposób znaczący różni się od jej tradycyjnego wydania.

Warto jednak zauważyć, że może ona stanowić skuteczny środek treningowy w okresie, kiedy warunki atmosferyczne nie pozwalają na uprawianie hokeja na trawie na boiskach otwartych.

1.5. Ewolucja przepisów gry w aspekcie wysiłku startowego

Hokej na trawie w zasadzie jak każda gra zespołowa na przestrzeni lat ewoluował. Charakter zmian jest wielopłaszczyznowy i poza przepisami gry dotyczył również aspektów techniczno-taktycznych, sprzętu, którym posługują się zawodnicy czy wreszcie nawierzchni, na której odbywają się mecze. Dokonując przeglądu literatury dotyczącej zmian w przepisach gry nie znaleziono opracowania, które przedstawia je w sposób usystematyzowany. W sposób chronologiczny najważniejsze zmiany przepisów gry przedstawione zostały jedynie na stronie internetowej pierwszego na świecie klubu hokejowego Blackheath Londyn (<https://www.blackheath.co.uk/a/rules-32742.html?page=2>). Historia usystematyzowanych i opisanych zmian w przepisach gry sięga 1886 roku. Wtedy to Angielski Związek Hokeja na Trawie opracował przepisy gry, które początkowo stosowane były przez kluby w rejonie Londynu. Do najistotniejszych z nich zaliczyć należy:

- ujednolicenie wymiarów boiska do gry – 100 jardów długości i 55-60 jardów szerokości oraz wymiarów bramki – 4 metry szerokości i 7 stóp wysokości,
- wyznaczenie półkola strzałowego o promieniu 15 jardów,
- określenie, że drużyna składa się z 11 zawodników w tym: bramkarza, 2 obrońców, 3 pomocników, 5 napastników. Zmiany nie były dozwolone nawet w przypadku kontuzji,
- wprowadzenie 2 sędziów boiskowych lub jednego sędziego głównego i 2 sędziów liniowych,
- wprowadzenie przepisu o pozycji spalonej obowiązującej od połowy boiska i przy udziale mniej niż 3 obrońców.

Dodatkowo w przepisach zaznaczono również, że do gry używa się tradycyjnych piłek do krykieta pokrytych skórą w kolorze białym. Piłka może być zagrywana tylko płaską stroną kija. Można zatrzymać piłkę ręką lub nogą, natomiast nie można wykorzystywać żadnej części ciała do jej zagrywania. Przy rzutach wolnych każdy z zawodników musiał znajdować się w odległości 5 jardów od piłki.

Na przestrzeni kolejnych lat wprowadzano zmiany w przepisach, które miały mniej lub bardziej znaczący wpływ na charakter dyscypliny. Wśród nich warto zauważyć, że w 1908 roku wprowadzono krótki róg, który dyktowany był przez sędziów za przewinienia w półkolu strzałowym. Od 1949 roku krótkie rogi dyktowane były również za przewinienia w strefie 25 jardów, w tym samym roku zwiększono także promień półkola strzałowego do 16 jardów. W

1963 roku wprowadzony został rzut karny wykonywany z odległości 8 jardów od bramki. W 1972 roku zmieniono przepisy o pozycji spalonej ograniczając go do 2 obrońców. Od 1987 roku spalony obowiązywał od linii 25 jardów. W 1973 roku wprowadzono możliwość dokonania dwóch (bezpowrotnych) zmian zawodników w trakcie meczu. Limit ten zwiększono do 3 dopiero w 1989 roku.

Jednak największy wpływ na ewolucję hokeja na trawie w opinii autora niniejszej dysertacji doktorskiej miało pięć czynników. Pierwszym z nich bez wątpienia była zmiana nawierzchni, na której rozgrywane są mecze hokeja na trawie. Naturalną trawę zastąpiono syntetyczną, podlewaną wodą. Pierwsze mecze na „sztucznej trawie” rozegrano podczas Igrzysk Olimpijskich w Montrealu w 1976 roku. W Polsce pierwsze tego typu boisko powstało w Poznaniu na przełomie lat 1992 i 1993. Adrian [2004] zauważył, że chyba w żadnej dyscyplinie sportu zmiana podłoża nie dokonała takiej rewolucji co nawierzchnia syntetyczna w hokeju na trawie. Hokej przede wszystkim przestał być zależny od warunków klimatycznych. Wcześniej możliwość trenowania i rozgrywania meczów niemal przez cały rok stanowiła przewagę krajów spoza kontynentu europejskiego. Zminimalizowana została przypadkowość zagrywek, w znacznym stopniu zmieniło się ustawienie i rola zawodników na boisku. Zdecydowanie zwiększył się „wachlarz” możliwości egzekwowania karnych strzałów różnych, a co za tym idzie istota i skuteczność tego stałego fragmentu gry. Zmiana nawierzchni spowodowała, iż dyscyplina ta stała się szybsza, ciekawsza i bardziej widowiskowa. Kolejne dwa czynniki wpłynęły znacząco na zmianę charakteru dyscypliny, której wytrzymałościowy charakter ewoluował w kierunku specyfiki szybkościowo-siłowej. Były nimi wprowadzona w 1992 roku możliwość dokonywania nieograniczonej liczby zmian zawodników w trakcie meczu oraz 6 lat później w 1998 roku likwidacja pozycji spalonej. Czwartym czynnikiem, który znacznie wpłynął na przyspieszenie gry [Tromp i Holmes, 2011] było wprowadzenie w 2009 roku autozagrania (*ang. self pass*) [FIH, 2009]. Przepis ten umożliwia wznowienie gry z rzutu wolnego czy też autu bez konieczności wykonania podania do zawodnika z zespołu. Ostatni czynnik odnosi się do czasu gry, który decyzją FIH został zmieniony w 2014 roku [FIH, 2014]. Dotychczasowe 2 połowy po 35 minut każda z 10-minutową przerwą pomiędzy nimi zastąpione zostały nowym formatem - 4 x 15 minut. Pomiędzy I a II i III a IV kwartą przerwa wynosi 2 minuty, a pomiędzy II a III kwartą 10 minut. Istotnym elementem tej zmiany jest fakt, że czas jest zatrzymany na 40 sekund od momentu podyktowania krótkiego rogu do jego wykonania. Wszystkie wyżej wymienione aspekty znalazły swoje odzwierciedlenie w badaniach naukowych.

Dokonując przeglądu piśmiennictwa z tego obszaru warto w tym miejscu nawiązać do kilku interesujących publikacji. Ich autorzy podkreślają, że opisywane wcześniej czynniki mają wpływ

na zmieniający się charakter hokeja na trawie zarówno w aspekcie technicznym, taktycznym jak i motorycznym. Linke i Lames [2016] przeanalizowali strategię dokonywania zmian przez męską reprezentację Niemiec. Analizie poddano trzy mecze rozegrane podczas turnieju Ergo Master, który odbył się w Dusseldorfie w 2014 r. Wspomniany turniej był etapem przygotowań do Mistrzostw Świata, które odbyły się tego samego roku w holenderskiej Hadze. Reprezentacja Niemiec w trzech meczach turnieju dokonała łącznie 174 zmiany zawodników, co dało średnią $58,0 \pm 4,6$ w każdym spotkaniu. Czas przebywania na boisku wynosił średnio $7,18 \pm 2,14$ minut a czas spędzany na ławce rezerwowych $5,4 \pm 1,2$ minuty. Średnio każdy zawodnik był zmieniany $4,7 \pm 0,8$ razy. Autorzy rozpatrywali również zmiany w kontekście poszczególnych formacji. Zauważono, że boczni obrońcy i pomocnicy mieli średnio o 1 minutę dłuższą przerwę ($6,2 \pm 1,3$ min.) niż napastnicy ($5,2 \pm 1,1$ min.). Średni czas przebywania zawodników na boisku w trakcie całego meczu wyniósł $42,5 \pm 5,5$ minuty co stanowiło ($61 \pm 7,9\%$) meczu trwającego 70 minut. W przypadku tych badań średni czas przebywania zawodników na boisku był krótszy niż wykazywali we wcześniejszych badaniach Lythe i Kilding [2011] (51,9 min.), White i MacFarlane [2013] (48 min.) i Buglione [2013] (58,2 min.). Lythe i Kilding [2013] analizowali wpływ strategii dokonywanych zmian w formacji ataku. Wykazali oni, że większa częstotliwość zmian napastników wpływa na ich skuteczność działań w aspekcie technicznym przy nieznaczących różnicach pod względem intensywności i ogólnie pokonanego dystansu.

Z kolei Tromp i Holmes [2011] przeanalizowały wpływ autozagrania w 28 meczach międzypaństwowych hokeja na trawie kobiet. W wyniku obserwacji stwierdzono znaczne przyspieszenie rozegrania rzutów wolnych w strefie 23-metrów. W 2008 roku było to średnio $8,0 \pm 0,9$ sekundy a w 2009 roku $4,6 \pm 0,3$ sekundy. Istotną różnicę zauważono również w sposobie wejścia do półkola strzałowego. W 2008 roku 33% stanowiło wejście indywidualne - drybling. W efekcie zmiany przepisów gry ten sposób rozegrania rzutu wolnego w strefie 23-metrów stanowił aż 57% podejmowanych działań. Wprowadzenie autozagrania miało również wpływ na szybkość podejmowanych decyzji.

Timmerman [2019] stwierdził, że stosowanie środków treningowych takich jak małe gry (*ang. small-sided games*) zwiększa liczbę działań technicznych wykonywanych przez każdego z zawodników. W swoich badaniach oceniał on wpływ 8 różnych, małych gier na aspekty fizyczny, techniczny oraz podejmowanie decyzji. Autor zauważył, że tworzenie określonego środowiska treningowego może wpłynąć na zmianę zachowań zawodników podczas gry a także rozwijać umiejętności techniczne i podejmowanie decyzji.

Ihsan [2018] i McMahon [2019] w swoich badaniach wykazali, że zmiana formatu gry na

4 kwarty po 15 minut, a także przepisy umożliwiające dokonywanie nieograniczonej liczby zmian oraz autozagranie wpłynęły na wymagania w zakresie przygotowania motorycznego graczy. Zwiększyła się liczba odcinków pokonywanych ze średnią prędkością >15 km/h przy nieznacznym obniżeniu łącznie pokonywanego dystansu. Badacze podkreślili, że powyższe czynniki wpłynęły również na zdolność zawodników do utrzymania dużej intensywności przez cały mecz bez względu na zajmowaną pozycję na boisku. Do podobnych wniosków doszedł Jennings [2012a], który dodatkowo stwierdził, że poziom zmęczenia zawodników najbardziej wpływa na zdolność do pokonywania przez nich odcinków biegowych z wysoką prędkością. Conza [2018] w swoich badaniach analizował wpływ zmiany formatu gry z 2 połów na 4 kwarty. Analiza została wykonana w oparciu o dane GPS ze 170 meczów przed i po zmianie przepisów. Zebrane dane zostały podzielone na 3 zakresy prędkości (niski 0 - 6,0 km/h, średni 6,1 - 15,0 km/h, wysoki 15,1 - 29,5 km/h). Analizie poddano również indywidualne zakresy prędkości w oparciu o maksymalną prędkość aerobową MAS (Maximal Aerobic Speed) każdego zawodnika (niski $<70\%$ MAS; średni 70-100% MAS; wysoki $>100\%$ MAS). W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że różnice statystycznie istotne występowały tylko w przedziałach o niskiej prędkości ($11,4 \pm 29\%$) oraz niskiej prędkości aerobowej MAS ($8,08 \pm 26\%$).

Wielu badaczy wśród zmian, które miały znaczący wpływ na współczesny obraz hokeja na trawie wskazuje likwidację pozycji spalonej. Jednak w dostępnym piśmiennictwie odnaleziono tylko jedną publikację autorstwa Asembo [1998], w której bezpośrednio opisuje on wpływ na wybrany element techniczno-taktyczny. Na potrzeby tego badania przeanalizowano 28 losowo wybranych meczów ligi kenijskiej (14 przed i 14 po zmianie przepisu o spalonym). Obserwacji poddano jedynie akcje rozgrywane w strefie 25 jardów. Zaobserwowano między innymi zwiększenie liczby fauli z 410 do 423, długich rogów z 128 do 157 oraz zdobywanych bramek z 48 do 65. Zmniejszeniu uległa natomiast liczba krótkich rogów ze 192 do 188 oraz dośrodkowań do półkola strzałowego z 301 do 266. Podsumowując otrzymane wyniki stwierdzono, że po zmianie przepisów o spalonym gra stała się bardziej ofensywna, a drużyny stwarzały więcej sytuacji do zdobycia bramek.

Historia ewolucji zmian w przepisach gry i jej wpływu na obraz współczesnego hokeja na trawie jest zdecydowanie bogatsza w odmianie tradycyjnej, niż w przypadku jej wersji halowej. Zauważalny kierunek zmian zmierza do zunifikowania przepisów gry w obu jej odmianach oraz zwiększenia bezpieczeństwa jej uczestników. Zmiany, które są wprowadzane do przepisów gry na boiskach otwartych, niedługo potem znajdują swoje odzwierciedlenie również w halowej odmianie hokeja na trawie. Tak było chociażby z przepisami o autozagranii, rozegraniu rzutu wolnego, podziale meczu na kwarty czy też zatrzymaniu czasu na przygotowanie obrony

i wykonania krótkiego rogu. Jednak najbardziej znacząca zmiana zdaniem autora niniejszej dysertacji doktorskiej miała miejsce w 2013 roku i dotyczyła zmniejszenia liczby zawodników występujących na boisku z sześciu do pięciu (<http://www.fih.ch/news/indoor-hockey-fih-publishes-2013-rule-book/>). Kolejne ważne modyfikacje przepisów to przede wszystkim te opublikowane przez FIH w 2015 roku (<http://www.fih.ch/news/fih-announces-rule-changes-to-indoor-hockey/>). Należały do nich między innymi:

- zwiększenie liczby zawodników z pięciu do sześciu,
- ograniczenie liczby zmian bramkarzy (2 zmiany w trakcie meczu),
- zakaz blokowania zawodników przy bandach lub liniach końcowych bez możliwości wyprowadzenia lub zagrania piłki,
- w przypadku gry sześcioma zawodnikami z pola, zlikwidowano przepis związany z tzw. „zawodnikiem z pola z uprawnieniami bramkarskimi”.

Wszystkie w/w zmiany wprowadzone do przepisów gry w halowej odmianie hokeja na trawie w 2016 roku obowiązują niezmiennie w aktualnych regulacjach FIH. Świadczyć to może o tym, że zostały przygotowane w sposób przemyślany i wynikający z obserwacji najważniejszych imprez mistrzowskich w halowej odmianie hokeja na trawie na świecie. Z jednej strony mają one wpływać na zwiększenie atrakcyjności gry, z drugiej minimalizować sytuacje mogące powodować urazy lub kontuzje jej uczestników.

2. METODOLOGIA BADAŃ WŁASNYCH

Gry zespołowe jak każde inne dyscypliny sportu na przestrzeni lat ewoluują. Jest to proces ciągły, a zachodzące zmiany są wielopłaszczyznowe i dotyczą zarówno aspektów związanych ze sprzętem, którym posługują się zawodnicy, boisk na których grają czy też zasad i przepisów według, których prowadzone jest współzawodnictwo. Rosnące wymagania dla gier zespołowych powodują, że trwa nieustanne poszukiwanie wiedzy i wprowadzanie nowych rozwiązań w celu optymalizacji procesu szkolenia sportowego. Wymagania stawiane przed współczesnymi zawodnikami odnoszące się zarówno do kwestii techniczno-taktycznych, motorycznych jak i mentalnych powodują, że proces treningowy musi być rzetelnie zaplanowany. Już Naglak [2001] stwierdził, że racjonalny trening w grach zespołowych musi uwzględniać trzy podstawowe czynniki jakimi są integracja środków i obciążeń z wymaganiami gry rzeczywistej, indywidualizację oraz intelektualizację. Współczesny trening w grach zespołowych na najwyższym poziomie prowadzony jest w oparciu o tzw. modele gry, które niejako wyznaczają jego kierunek poprzez dobór odpowiednich form i środków treningowych. Proces optymalizacji treningu wymaga również zastosowania szeroko rozumianej analizy wideo, która wykorzystywana jest zarówno w procesie treningowym jak i przede wszystkim wysiłku startowym. Dziś wręcz naturalne jest używanie programów do analizy walki meczowej, które w dużej mierze ułatwiają weryfikowanie założeń taktycznych (indywidualnych, grupowych i zespołowych) jak i optymalizowanie zestawień personalnych w poszczególnych formacjach.

Autor niniejszej dysertacji doktorskiej, który posiada wieloletnie doświadczenie w zakresie prowadzenia zespołów na poziomie reprezentacyjnym oraz klubowym w hokeju na trawie, w swojej pracy zawodowej również wykorzystuje analizę wideo jako narzędzie optymalizujące proces treningowy. Zainteresowania badawcze autora podyktowane są chęcią poszerzania wiedzy w obszarze wyżej wymienionej dyscypliny sportu. W tym konkretnym przypadku dotyczą one analizy zmian jakie w działaniach ofensywnych w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet odegrała wprowadzona modyfikacja przepisów gry. Prowadzone obserwacje i analizy w oparciu o autorskie schematy, które szczegółowo zostały opisane w kolejnych rozdziałach, w efekcie finalnym mają doprowadzić do wniosków o charakterze aplikacyjnym, a więc takich, które znajdują swoje uzasadnienie w procesie treningowym. Warto zwrócić uwagę na fakt, że aktualnie istnieje niewiele pozycji piśmiennictwa, które dokonują dogłębnej analizy i oceny zmian w przepisach gry i ich wpływu na działania techniczno-taktyczne w zespołowych grach sportowych. Zdaniem autora warto więc wypełnić tę lukę w dziedzinie nauk o sporcie.

2.1. Cel pracy

Celem pracy było określenie wpływu modyfikacji przepisów gry na działania ofensywne w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet.

2.2. Pytania badawcze

Celem analiz stanowiących przedmiot niniejszej rozprawy doktorskiej było udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na liczbę kreowanych działań ofensywnych w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet?
2. Jak modyfikacja przepisów gry wpłynęła na sposób rozwiązywania działań ofensywnych?
3. Czy zmiana przepisów gry wpłynęła na działania podejmowane przez zawodniczki w półkolu strzałowym?
4. W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na czas rozgrywania akcji ofensywnych?

2.3. Materiał badań

Materiał badań stanowiły analizy meczów międzypaństwowych rozegranych przez reprezentację Polski podczas Halowych Mistrzostw Europy Kobiet (HMEK) w Pradze w 2014 roku i Mińsku w 2016 roku. Obserwacji i analizie poddano łącznie 10 gier.

Reprezentacja Polski kobiet w halowej odmianie hokeja na trawie od kilku lat należy do światowej czołówki. W 2008 roku podczas Halowych Mistrzostw Europy II dywizji w czeskim Nymburku awansowała do najwyższej klasy rozgrywkowej. Dwa lata później po raz pierwszy w historii zadebiutowała w gronie ośmiu najlepszych reprezentacji w Europie w halowej odmianie hokeja na trawie. Kolejne lata to dwukrotnie brązowe medale wywalczone podczas HMEK w Lipsku w 2012 roku i Pradze w 2014 roku oraz wicemistrzostwo Europy zdobyte w Mińsku w 2016 roku. Poniżej zamieszczone zostały wyniki reprezentacji Polski kobiet uzyskane w imprezach mistrzowskich, w których rozegrane mecze poddano analizie.

Halowe Mistrzostwa Europy Kobiet - I dywizja 24-26.01.2014 - Praga (odmiana 5-osobowa)

W tabeli 3 zaprezentowano osiem reprezentacji narodowych uczestniczących w Halowych Mistrzostwach Europy, które odbyły się w Pradze w dniach 24-26.01.2014 r. O ich kolejności w poniższym zestawieniu decydował ranking Światowej Federacji Hokeja na Trawie (FIH).

Tab. 3. Zestawienie reprezentacji uczestniczących w HMEK w Pradze z uwzględnieniem aktualnego miejsca w rankingu Światowej Federacji Hokeja na Trawie (FIH).

Lp.	Reprezentacja	Miejsce w rankingu FIH
1.	Niemcy	1
2.	Holandia	2
3.	Białoruś	3
4.	Austria	4
5.	Czechy	6
6.	Polska	7
7.	Francja	15
8.	Anglia	17

*(źródło: <http://www.fih.ch/rankings/indoor/>)
(dostęp: 15.09.2021)*

W tabeli 4 przedstawiono podział reprezentacji narodowych na 2 grupy, w których prowadzona była rywalizacji w pierwszej fazie turnieju HMEK w Pradze.

Tab. 4. Podział reprezentacji narodowych na grupy HMEK w Pradze, w nawiasach podano miejsce w ranking FIH.

GRUPA A	GRUPA B
Niemcy (1)	Białoruś (3)
Holandia (2)	Austria (4)
Czechy (6)	Polska (7)
Anglia (17)	Francja (15)

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)

(dostęp: 15.09.2021)

Tabela 5 prezentuje rezultaty końcowe uzyskane przez reprezentację Polski kobiet w fazie grupowej HMEK w Pradze. Uwzględniono w niej również wyniki meczów po pierwszej połowie gry.

Tab. 5. Wyniki uzyskane przez reprezentację Polski w fazie grupowej HMEK w Pradze.

Mecze	Wynik do przerwy	Wynik końcowy
Polska - Francja	1 - 0	4 - 1
Polska - Białoruś	2 - 2	3 - 4
Austria - Polska	2 - 1	2 - 2

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)

(dostęp: 15.09.2021)

Tabela 6 zawiera klasyfikację reprezentacji narodowych po zakończeniu fazy grupowej. Wyszczególniono w niej liczbę rozegranych meczów z uwzględnieniem zwycięstw, remisów i porażek oraz punkty i różnicę pomiędzy bramkami zdobytymi a straconymi.

Tab. 6. Klasyfikacja reprezentacji uczestniczących w HMEK w Pradze po zakończeniu fazy grupowej.

	Grupa A				Grupa B			
	Holandia	Niemcy	Czechy	Anglia	Austria	Polska	Białoruś	Francja
Miejsce	1	2	3	4	1	2	3	4
L. meczów	3	3	3	3	3	3	3	3
Zwycięstwa	2	2	2	0	2	1	1	0
Remisy	0	0	0	0	1	1	1	1
Porażki	1	1	1	3	0	1	1	2
Różnica bramek	9	8	-5	-12	6	2	0	-8
Punkty	6	6	6	0	7	4	4	0

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)
(dostęp: 15.09.2021)

W fazie grupowej reprezentacja Polski zajęła 2 miejsce i awansowała do półfinału HMEK. Zgodnie z regulaminem, spotkała się w nim ze zwycięzcą grupy A - Holandią.

Półfinał

Holandia - Polska 2-2 (1-2) karne zagrywki: 1-0

Mecz o III miejsce

Austria - Polska 1-2 (1-1)

W tabeli 7 zaprezentowano klasyfikację końcową Halowych Mistrzostw Europy Kobiet w Pradze. Reprezentacje narodowe sklasyfikowane na miejscach 1 - 6 zapewniły sobie udział w kolejnych HMEK I dywizji, natomiast drużyny z miejsc 7 i 8 - Anglia i Francja, zostały relegowane do dywizji II.

Tab. 7. Klasyfikacja końcowa HMEK w Pradze.

Klasyfikacja końcowa HMEK	Reprezentacje
1	Holandia
2	Niemcy
3	Polska
4	Austria
5	Czechy
6	Białoruś
7	Anglia *
8	Francja *

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)
(dostęp: 15.09.2021)

* Zgodnie z obowiązującym regulaminem reprezentacje sklasyfikowane na miejscach 7 i 8 zostały relegowane do HMEK dywizji II w 2016 roku.

Halowe Mistrzostwa Europy Kobiet - I dywizja 22-24.01.2016 - Mińsk (odmiana 6-osobowa)

W tabeli 8 zaprezentowano osiem reprezentacji narodowych uczestniczących w HMEK, które odbyły się w Mińsku w dniach 22-24.01.2016 r. O ich kolejności w poniższym zestawieniu decydował ranking FIH.

Tab. 8. Zestawienie reprezentacji uczestniczących w HMEK w Mińsku z uwzględnieniem aktualnego miejsca w rankingu FIH.

Lp.	Reprezentacje	Miejsce w rankingu FIH
1.	Holandia	1
2.	Niemcy	2
3.	Austria	3
4.	Czechy	4
5.	Polska	5
6.	Białoruś	6
7.	Ukraina	7
8.	Belgia	11

(źródło: <http://www.fih.ch/rankings/indoor/>)
(dostęp: 15.09.2021)

W tabeli 9 przedstawiono podział reprezentacji narodowych na 2 grupy, w których prowadzona była rywalizacji w pierwszej fazie turnieju HMEK w Mińsku.

Tab. 9. Podział reprezentacji narodowych na grupy HMEK w Mińsku, w nawiasach podano miejsce w rankingu FIH.

GRUPA A	GRUPA B
Holandia (1)	Niemcy (2)
Czechy (4)	Austria (3)
Polska (5)	Białoruś (6)
Belgia (11)	Ukraina (7)

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)
(dostęp: 15.09.2021)

Tabela 10 prezentuje rezultaty końcowe uzyskane przez reprezentację Polski kobiet w fazie grupowej HMEK w Mińsku. Uwzględniono w niej również wyniki po pierwszej połowie gry.

Tab. 10. Wyniki uzyskane przez reprezentację Polski w fazie grupowej HMEK w Mińsku.

Mecze	Wynik do przerwy	Wynik końcowy
Holandia - Polska	6 - 0	9 - 0
Polska - Belgia	2 - 0	5 - 1
Polska - Czechy	0 - 0	4 - 0

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)

(dostęp: 15.09.2021)

Tabela 11 zawiera klasyfikację reprezentacji narodowych po zakończeniu fazy grupowej. Wyszczególniono w niej liczbę rozegranych meczów z uwzględnieniem zwycięstw, remisów i porażek oraz punkty i różnicę pomiędzy bramkami zdobytymi a straconymi.

Tab. 11. Klasyfikacja reprezentacji uczestniczących w HMEK w Mińsku po zakończeniu fazy grupowej.

	Grupa A				Grupa B			
	Holandia	Polska	Czechy	Belgia	Białoruś	Niemcy	Ukraina	Austria
Miejsce	1	2	3	4	1	2	3	4
L. meczów	3	3	3	3	3	3	3	3
Zwycięstwa	3	2	1	0	3	2	1	0
Remisy	0	0	0	0	0	0	0	0
Porażki	0	1	2	3	0	1	2	3
Różnice bramek	21	-1	-7	-13	5	2	2	-9
Punkty	9	6	3	0	9	6	3	0

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)

(dostęp: 15.09.2021)

W fazie grupowej reprezentacja Polski zajęła 2 miejsce w grupie A i awansowała do półfinału HMEK. Zgodnie z regulaminem w półfinale spotkała się ze zwycięzcą grupy B - Białorusią.

Półfinał

Białoruś - Polska 1-1 (1-0) karne zagrywki: 2-3

Finał

Polska - Holandia 2-6 (1-2)

W tabeli 12 zaprezentowano klasyfikację końcową Halowych Mistrzostw Europy Kobiet w Mińsku. Reprezentacje narodowe sklasyfikowane na miejscach 1 - 6 zapewniły sobie udział w kolejnych HMEK I dywizji, natomiast drużyny z miejsc 7 i 8 - Austria i Belgia zostały relegowane do dywizji II.

Tab. 12. Klasyfikacja końcowa HMEK w Mińsku.

Klasyfikacja końcowa HMEK	Reprezentacja
1	Holandia
2	Polska
3	Białoruś
4	Niemcy
5	Ukraina
6	Czechy
7	Austria *
8	Belgia *

(źródło: <https://tms.fih.ch/>)
(dostęp: 15.09.2021)

* Zgodnie z obowiązującym regulaminem reprezentacje sklasyfikowane na miejscach 7 i 8 zostały relegowane do HMEK dywizji II w 2018 roku.

2.4. Metody i narzędzia badawcze

W naukach o sporcie najczęściej realizowane są badania o charakterze empirycznym. Niezwykle cenione są te z nich, których wyniki mają charakter aplikacyjny i mogą być przydatne w praktyce sportowej. Ryguła [2004] wyróżnia następujące metody badawcze, które są najczęściej wykorzystywane w naukach o sporcie:

- obserwacja,
- eksperyment,
- sondaż diagnostyczny,

- monografia sportowa,
- analiza indywidualnych przypadków,
- heurystyczna.

Według tego samego autora najwszechstronniejszą z nich jest metoda obserwacji. Należy ją rozumieć jako zamierzone, planowane i systematyczne postrzeganie oraz gromadzenie i analizowanie faktów, zdarzeń i zjawisk. Ryguła [2004] dokonał również klasyfikacji rodzajów obserwacji, jednocześnie określając czynności wykonywane przez badacza w przypadku każdej z nich:

- bezpośrednia - badacz przeprowadza bezpośrednią obserwację oraz ocenę aktualnych czynności poszczególnych zawodników czy też grupy zawodników,
- pośrednia (wspomagana) - badacz korzysta z opisów, sprawozdań, materiałów video, statystyk oraz innych dokumentów przygotowanych przez inne osoby,
- zewnętrzna - obserwator pozostaje na zewnątrz obserwowanej grupy zawodników,
- uczestnicząca (jawna lub niejawna) - obserwator czynnie uczestniczy w pracach grupy, jest im znany z pracy badacza, lub wykonuje to anonimowo,
- kontrolowana (skategoryzowana) - obserwator posługuje się arkuszem obserwacyjnym, wystandaryzowanymi narzędziami pomiarowymi, programami komputerowymi,
- systematyczna (naukowa) - obserwator prowadzi systematyczny rejestr przebiegu badanego zjawiska oraz dokonuje ocen zgodnie z wcześniej zweryfikowanymi i wystandaryzowanymi narzędziami pomiarowymi,
- dorywcza - obserwator rejestruje wybrane elementy przebiegu analizowanego zjawiska.

Na potrzeby niniejszej dysertacji doktorskiej wykorzystano metodę obserwacji bezpośredniej i kontrolowanej. Zaprezentowany powyżej wybór odpowiedniej metody badawczej implikował dobór trafnego, rzetelnego i wystandaryzowanego narzędzia badawczego jakim był program do analizy - SPORTSCODE GAMEBREAKER[®], którego producentem jest australijska firma Sportstec[®]. Program tej firmy, który służy do analizy zapisów wideo, wykorzystywany jest w wielu dyscyplinach sportu, takich jak: tenis ziemny [Krause i wsp., 2019] czy też sportach walki [Spencer i Vera, 2018]. W szczególności jednak w grach zespołowych takich jak: piłka nożna [Kelly i wsp., 2020], rugby [Pollard i wsp., 2018; Peeters i wsp., 2019], piłka siatkowa [Spencer i wsp., 2020], hokej na trawie [Tromp i Holmes, 2011] ale również w koszykówce na wózkach [Francis i wsp., 2019].

W zależności od potrzeb użytkowników firma oferuje kilka wersji oprogramowania:

- Gamebreaker Plus[®],
- Sportscode Pro[®],

- Sportscode Elite®.

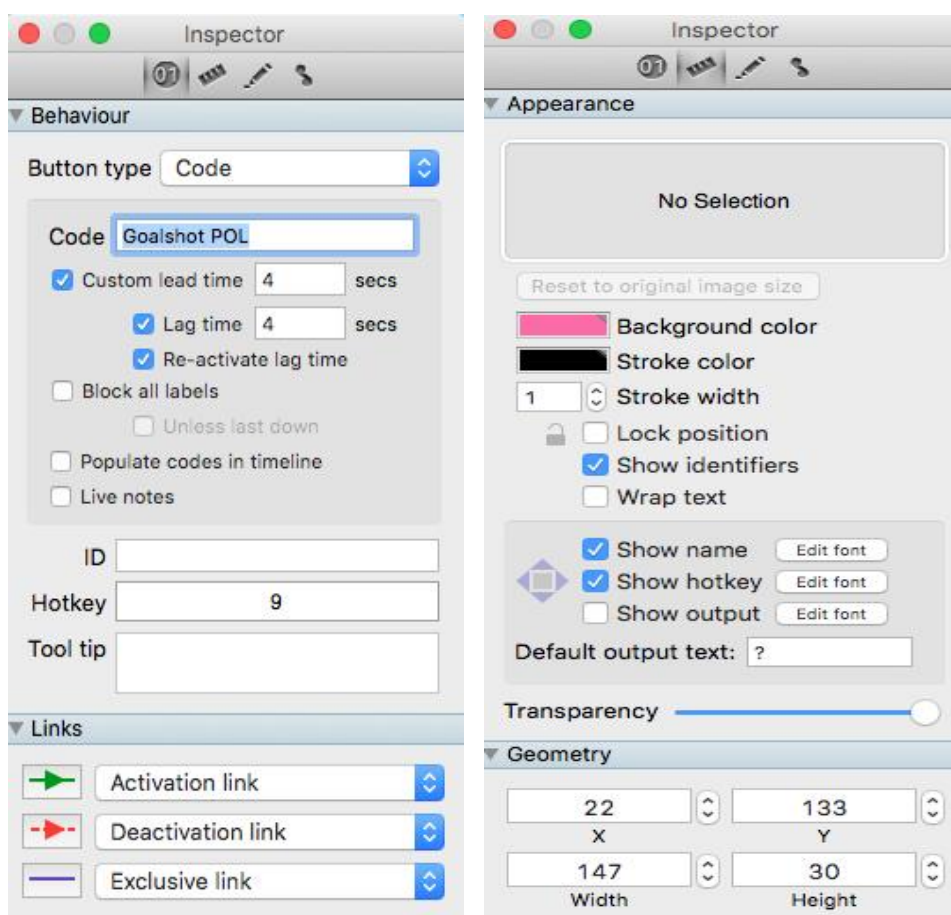
Dodatkowo, w ofercie firmy Sportstec® znajdują się aplikacje na tablety i smartfony, które również wykorzystywane są do przeprowadzania analiz w warunkach startowych i treningowych. Obecnie firma produkuje oprogramowanie jedynie na urządzenia firmy Apple. Australijska firma Sportstec powstała w 1999 roku. W ostatnich latach została wykupiona przez amerykańską firmę Hudl®, która wprowadziła nowe produkty i znacznie zwiększyła liczbę ich użytkowników. Na oficjalnej stronie firmy <https://www.hudl.com/> możemy znaleźć informacje, że aktualnie z produktów firmy korzysta 180 tysięcy użytkowników na całym świecie. Wspomniane programy posiadają możliwość jednoczesnego nagrywania i wybierania pożądanego fragmentu gry, w celu przeprowadzenia analizy. Wymaga to jednak posiadania wysokiej jakości urządzeń, między innymi kamery z możliwością szybkiego przesyłania obrazu, wyposażonej w wejście FireWire lub HDMI. Ponadto, nieodzownymi elementami zestawu są akcesoria takie jak: BlackMagic converter oraz kable o wysokiej prędkości przesyłania danych (Thunderbolt) (ryc. 17).



(źródło: archiwum prywatne)

Ryc. 17. Zestaw do analizy meczowej składający się z laptopa wraz z oprogramowaniem, kamery oraz converter'a BlackMagic.

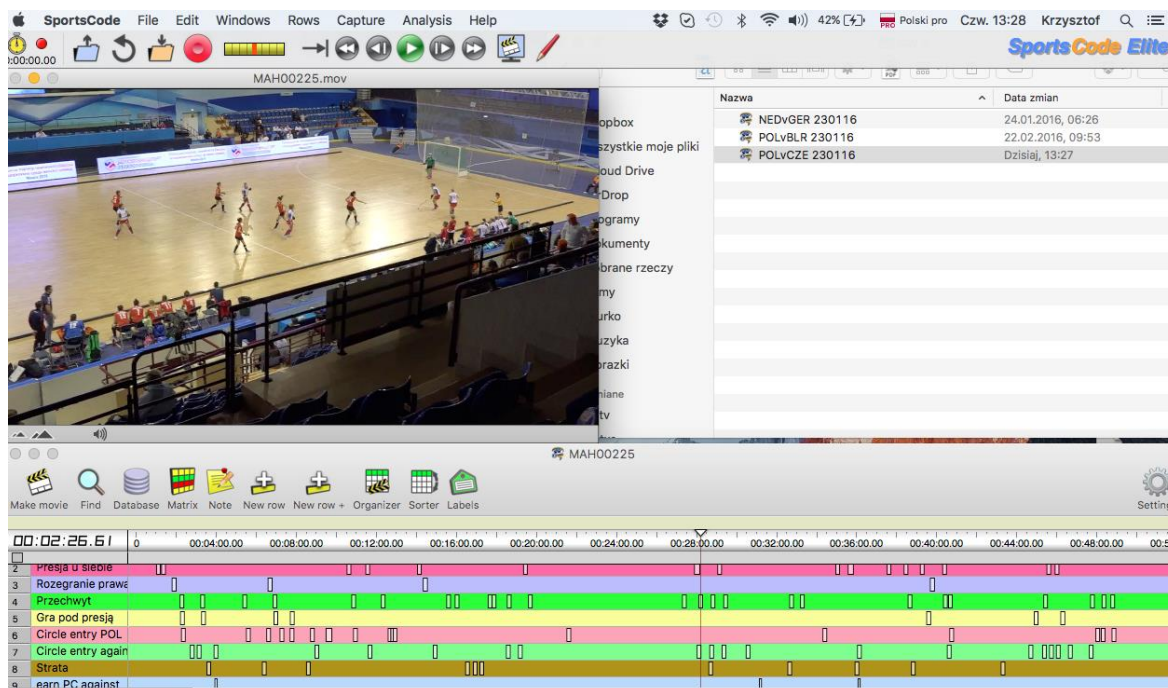
W trakcie analizy meczu należy posługiwać się tzw. „Code Window”, czyli zestawem kodów, którym przypisane są określone działania ofensywne i defensywne, zarówno te zespołowe, grupowe jak i indywidualne. Stwarza to wręcz nieograniczone możliwości oznaczania i selekcjonowania pożądaných sytuacji meczowych. Samo tworzenie kodów jest bardzo intuicyjne i nie wymaga wielu czynności. Polega przede wszystkim na przypisaniu wybranemu przyciskowi klawiatury odpowiedniej nazwy oraz ustawieniu długości czasu trwania klipu. Dobór kolorów jest opcją dodatkową (ryc. 18).



(źródło: archiwum prywatne)

Ryc. 18. Tworzenie kodów w programie Sportscode®.

Istotną zaletą programu Sportscode® jest bardzo dokładny pomiar czasu każdego wybranego działania. Jedną z głównych funkcji jest zapisywanie wydarzeń w trybie linii czasu, która pozwala na śledzenie przebiegu gry oraz jej analizę w zależności od fazy meczu (ryc. 19).



(źródło: archiwum prywatne)

Ryc. 19. Ekran monitora w trakcie analizy gry z widoczną linią czasu.

Poza możliwością kodowania w trybie rzeczywistym, która jednocześnie pozwala tworzyć nowe pliki filmowe, programy te posiadają również funkcje kodowania plików już wcześniej nagranych. Pozwala to na analizę spotkania po pewnym czasie, jednak należy pamiętać, że programy Sportscode® obsługują tylko pliki o rozszerzeniach mov i mp4.

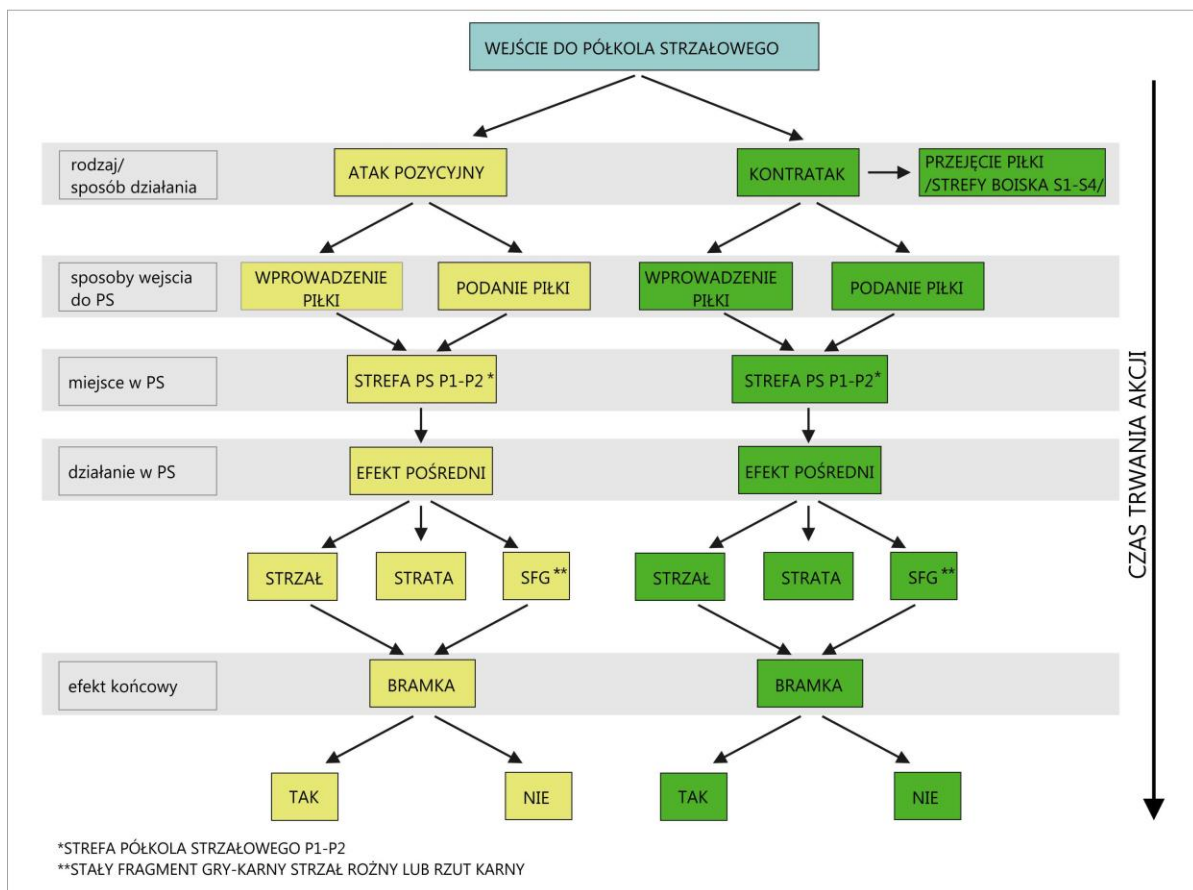
Poniżej zamieszczono przykładowy zestaw kodów, w oparciu o który analizowane były mecze rozegrane przez reprezentację Polski kobiet (ryc. 20).

Earn PC POL 7	Goal POL -	Goal against [Earn PC against U
Goalshot POL 9	PC POL 0	PC against P	PS 1
Counter K	Circle entry POL 8	Circle entry against I	Whistle Z
Under pressure 2	Full press 5	Half court press 4	Card A
Turnover againts B	Build up right SB 3	Goalshot against O	Time-out Q
Turnover for G	Build up left SB E	Special Krzysztof -	

(źródło: archiwum prywatne)

Ryc. 20. Przykładowe okna kodowania stosowane przez trenera reprezentacji Polski kobiet w halowej odmianie hokeja na trawie.

Rejestrowanie współzawodnictwa sportowego przy użyciu kamery, jest we współczesnym sporcie bardzo ważnym elementem procesu treningowo-startowego. Możliwość analizowania materiału wideo w dużej mierze pozwala zoptymalizować wspomniany proces, zwiększyć jego efektywność, a także spojrzeć na wiele aspektów gry z innego punktu widzenia. Nie inaczej wyglądało to w przypadku autora niniejszej dysertacji doktorskiej, który zgromadził materiał wideo z HMEK i dokonał jego szczegółowej analizy. Bazę danych stanowiły nagrania wideo meczów reprezentacji Polski, które zostały opracowane przy użyciu programu Sportscode®. Jego możliwości pozwoliły na wyselekcjonowanie wybranych sytuacji (klipów) oraz bardzo dokładne określenie czasu ich trwania. Analizie poddano wybrane elementy gry ofensywnej, których efektem było wejście do półkola strzałowego. Łącznie w 10 grach stanowiących materiał badań analizie poddano 200 działań ofensywnych. Odpowiednio 106 w HMEK w 2014 roku i 94 podczas HMEK w 2016 roku. Wszystkie sytuacje analizowane były według poniższego, autorskiego schematu (ryc. 21).

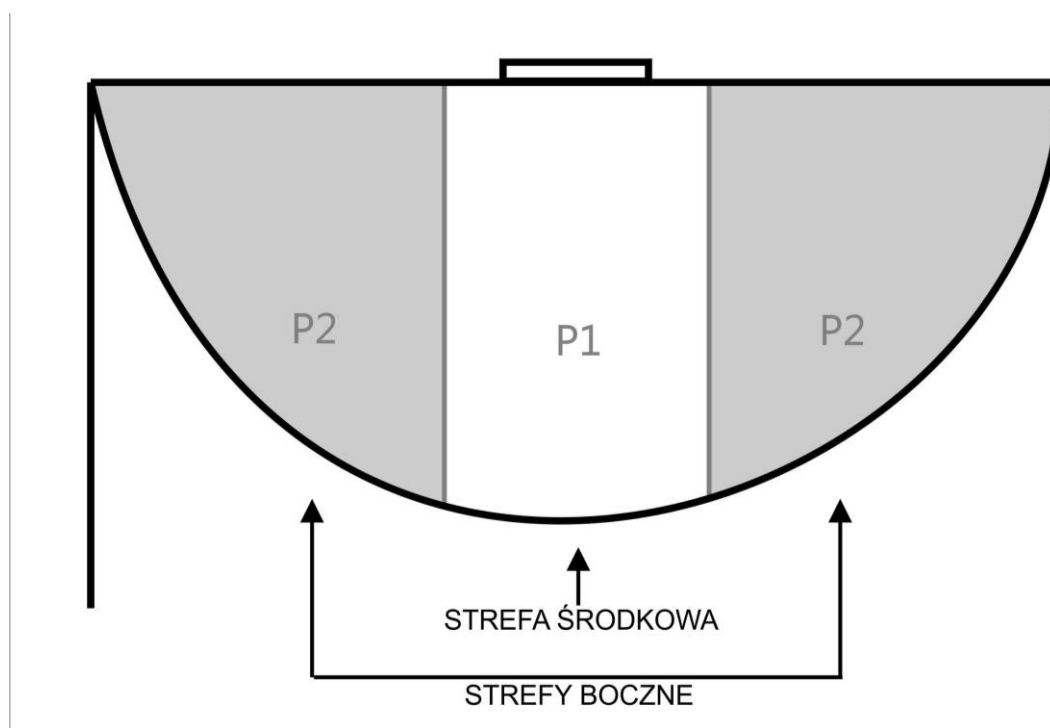


(źródło: badania własne)

Ryc. 21. Autorski schemat analizy wybranych elementów gry ofensywnej.

Każde wejście reprezentacji Polski do półkola strzałowego drużyny przeciwnej analizowane było wieloaspektowo. Głównym kryterium było określenie czy odbywało się to w wyniku rozegrania ataku pozycyjnego czy może było to działanie po przejęciu piłki (kontratak), w tzw. fazie przejściowej z obrony do ataku. Kolejnym analizowanym elementem był sposób wejścia do półkola strzałowego, który rozpatrywano jako działanie indywidualne - wprowadzenie piłki, lub grupowe - podanie piłki. Działanie w półkolu strzałowym jako efekt pośredni również analizowano w kilku aspektach. Pierwszy z nich to grupa działań obejmujących strzały. Dotyczył on zarówno tych obronionych, niecelnych jak i zakończonych zdobyciem bramki. SFG oznaczało wypracowanie jednego z dwóch kluczowych stałych fragmentów gry występujących w hokeju na trawie, czyli karnego strzału różnego lub rzutu karnego. Jako stratę określano zarówno błędy własne popełnione przez zawodniczki ataku jak również skuteczne działania defensywne przeciwniczek. W ofensywie były to błędy związane z przyjęciem piłki lub grą niebezpieczną tzn. celowe zagrywanie piłki na kij zawodniczki przygotowanej do obrony z odległości mniejszej niż 3 metry. Zdecydowanie częściej natomiast straty wynikały z dobrej organizacji gry defensywnej

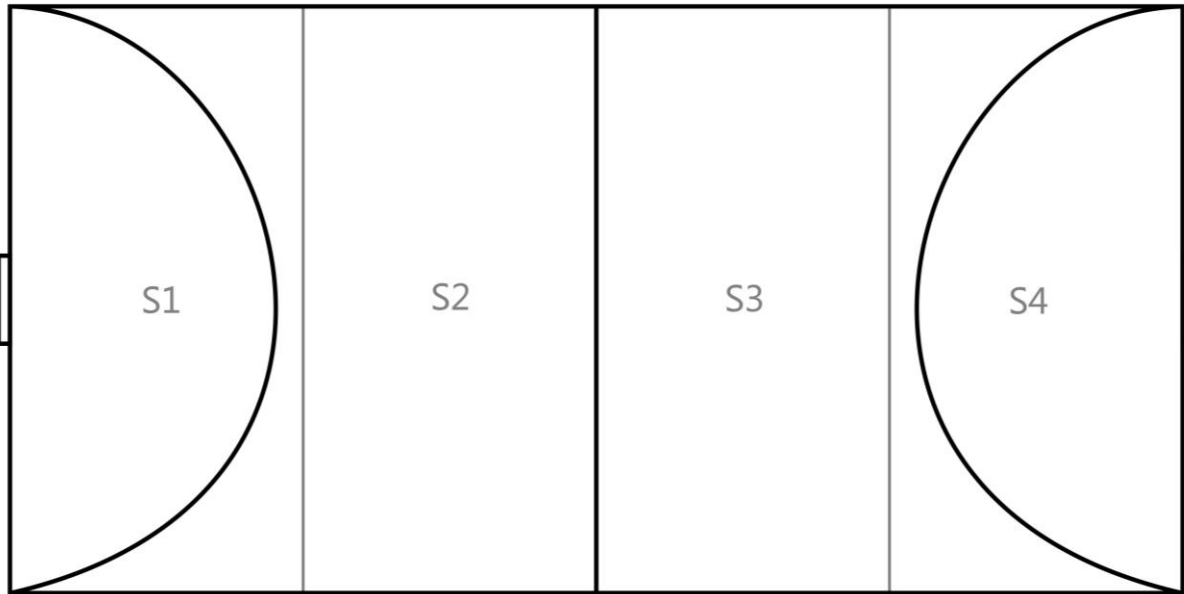
przeciwniczek, a wśród nich dominujące były odbiory, wybicia lub przechwyty piłki. Efektem końcowym była ocena skuteczność oddawanych strzałów oraz wykonywanych stałych fragmentów gry. Ponadto, doszukując się wpływu zmian przepisów gry na organizację wybranych elementów działań ofensywnych reprezentacji Polski kobiet, stworzono siatkę wyznaczającą w obrębie półkola strzałowego strefę centralną P1 i dwie strefy boczne P2, którą nakładano na analizowany klip wideo. W ten sposób oceniano wybrane sposoby rozwiązywania działań ofensywnych w poszczególnych strefach oraz ich skuteczność (ryc. 22).



(źródło: badania własne)

Ryc. 22. Siatka półkola strzałowego z podziałem na strefę centralną P1 i dwie boczne P2.

W podobny sposób analizowano działania w kontrataku. W tym celu stworzono siatkę boiska, która zawierała podział na cztery strefy. Na tej podstawie określano miejsca, w których reprezentacja Polski kobiet przejmowała piłkę i inicjowała szybki atak (ryc. 23).



(źródło: badania własne)

Ryc. 23. Siatka boiska do gry w halowej odmianie hokeja na trawie z podziałem na cztery strefy.

Zebrane dane, zapisywane były w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel. Baza danych zawierała wszystkie niezbędne składowe ujęte w autorskim schemacie analizy (ryc. 24).

Lp.	Grupa	Mecz	Węście do PS	Rodzaj/sposób działania	Przechwyty piłki/strefa	Liczba podań	Sposób wprowadzenia piłki do PS	Strefa PS	Podania w PS	Efekt	Czas trwania	Bramka
100			1	K	S3	3	2	P4	1	15.88	0	
101	HMEK 2014	POL-FRA	2	AP		1	2	P3	3	03.61	0	
102			3	AP		12	1	P2	PS-P1	1	32.93	0
103			4	AP		11	1	P2	PS-P2	3	34.77	0
104	4-1 (1-0)		5	K	S3	2	1	P2	P2-P1	3	05.68	0
105			6	K	S2	1	1	P2	PS-P4	3	07.53	0
106			7	AP		6	1	P3		2	13.90	1
107			8	AP		3	2	P1		3	06.06	0
108			9	K	S4	1	2	P1		3	09.68	0
109			10	K	S3	2	2	P3		3	06.95	0
110			11	AP		3	2	P5		3	08.10	0
111			12	AP	S7	2	2	P5		3	11.85	0
112			13	AP	S4	7	2	P5		3	30.80	0
113			14	AP		6	2	P3		1	13.91	0
114			15	K	S4	1	1	P2	PS-P2	3	10.43	0
115			16	AP		5	1	P2		2	12.66	0
116			17	AP		5	2	P4		3	08.83	0
117			18	K	S4	3	2	P2		3	06.10	0
118			19	AP		4	1	P3		1	08.00	0
119			20	AP		12	2	P6		3	24.98	0
120			21	K	S4	8	2	P6	P6-P3	3	30.00	0
121			22	K	S4	2	2	P2		1	05.80	1
122			23	K	S6	1	1	P2		1	02.30	0
123			24	AP		3	2	P2		1	08.61	1
124			25	AP		1	2	P2		3	08.65	0
125			26	K	S4	1	1	P2	P6-P4	2	09.16	1
126												
127												
128			1	AP		6	1	P2	PS-P4	3	14.58	0
129	HMEK 2014	POL-BLR	2	K	S8	1	1	P2		1	02.96	0
130			3	K	S6	4	1	P2		1	14.90	0
131			4	K	S2	1	1	P1		1	08.40	1
132	3-4 (2-2)		5	K	S1	5	2	P3		3	15.06	0
133			6	AP		4	2	P5	PS-P4	2	10.75	1
134			7	AP		2	1	P1		1	04.78	0
135			8	K	S4	1	1	P2		1	06.65	0
136			9	AP		4	2	P6		1	11.48	0
137			10	AP		6	2	P2		1	15.53	0
138			11	K	S3	1	1	P2		1	05.86	0
139			12	K	S3	1	1	P2		2	06.60	0
140			13	AP		1	2	P3		1	06.54	0

(źródło: badania własne)

Ryc. 24. Baza danych stworzona w programie Microsoft Excel.

Wszystkim działaniom i strefom boiska przypisano następujące skróty:

1. Rodzaj/ sposób działania:
 - atak pozycyjny - AP
 - kontratak - K

2. Przejęcie piłki/strefa boiska:
 - S1
 - S2
 - S3
 - S4

3. Sposób wejścia do półkola strzałowego:
 - WP - wprowadzenie piłki - 1
 - PP - podanie piłki - 2

4. Strefa półkola strzałowego:
 - P1
 - P2

5. Efekt:
 - strzał - 1
 - SFG - 2
 - Strata - 3

6. Bramka:
 - tak - 1
 - nie - 0

W bazie danych znalazła się również liczba podań w każdej z analizowanych sytuacji, a także (jeśli wystąpiły) podania w strefach półkola strzałowego. Przykładowy zapis podań w półkolu wyglądał następująco: P1 - P2, co oznaczało podanie ze strefy 1 do 2. Jeśli któraś z w/w sytuacji nie wystąpiła w określonej akcji wtedy w arkuszu kalkulacyjnym pozostawiono pustą rubrykę. Dodatkowo, dokonywano również bardzo dokładnego pomiaru czasu trwania każdego

działania ofensywnego zakończonym wejściem do półkola strzałowego. W ataku pozycyjnym pomiar czasu rozpoczynało pierwsze podanie, a w kontrataku moment przejścia piłki.

2.5. Analiza statystyczna

Analizę statystyczną wyników badań wykonano przy pomocy pakietu statystycznego STATISTICA (TIBCO Software Inc. (2017) w Sekcji Obliczeniowej AWF w Poznaniu. Opracowane wyniki przedstawiono w postaci tabel, a także graficznie za pomocą rycin. W celu analizy zebranego materiału badawczego zastosowano szereg metod statystycznych. Było to uwarunkowane różnorodnością badanych zmiennych ilościowych i jakościowych. Do prezentacji wyników dla zmiennych ilościowych użyto statystyk opisowych takich jak: średnia arytmetyczna, błąd standardowy, 95% przedział ufności oraz liczebność (n). Natomiast zmienne jakościowe przedstawiono za pomocą liczebności i procentów (%).

Dla wszystkich parametrów ilościowych sprawdzono zgodność ich rozkładu z rozkładem normalnym. Ocenę zgodności przeprowadzono testem Shapiro-Wilka, a następnie sprawdzono równości wariancji grupowych za pomocą testu Levene'a. Jako krytyczny poziom istotności przyjęto poziom $p=0,05$. Analizę istotności różnic, pomiędzy dwoma odmianami gry dla parametrów o rozkładzie normalnym, sprawdzono testem t-Studenta. Dla zmiennych, które nie spełniały warunków normalności przynajmniej w jednym z typów odmian sprawdzono testem U Manna-Whitney'a. Wyniki zmiennych ilościowych w formie graficznej przedstawiono za pomocą wykresu ramka-wąsy.

Do oceny różnic procentowych pomiędzy badanymi odmianami gry (odmiana 5-osobowa i 6-osobowa) wykorzystano test Chi-kwadrat Pearson'a, Chi-kwadrat NW, oraz test różnic między dwoma wskaźnikami struktury. Analizy wyników badań dokonano zarówno na podstawie danych zestawionych tabelarycznie, jak i wykorzystując graficzny obraz cech charakteryzujących badane czynniki.

Do modelu regresji logistycznej jednoczynnikowej i wieloczynnikowej zostały włączone parametry, na które istotnie wpływała modyfikacja przepisów gry. Wyniki regresji logistycznej jednoczynnikowej i wieloczynnikowej przedstawiono za pomocą tabel zawierających wartości oceny, iloraz szans z 95% przedziałem ufności. Dodatkowo wyniki regresji jednoczynnikowej dla zmiennych jakościowych przedstawiono za pomocą wykresów leśnych. Wykresy te przedstawiają wartości ilorazów szans (OR) obliczone na podstawie oceny parametrów regresji i wyznaczone dla nich przedziały ufności (95%CI). Przedstawia to wpływ modyfikacji przepisów na poszczególne z badanych parametrów.

Dla oznaczenia poziomu istotności stwierdzających związek lub różnicę zastosowano następujące oznaczenia: $p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie [Mynarski, 2000; Stanisław, 2007].

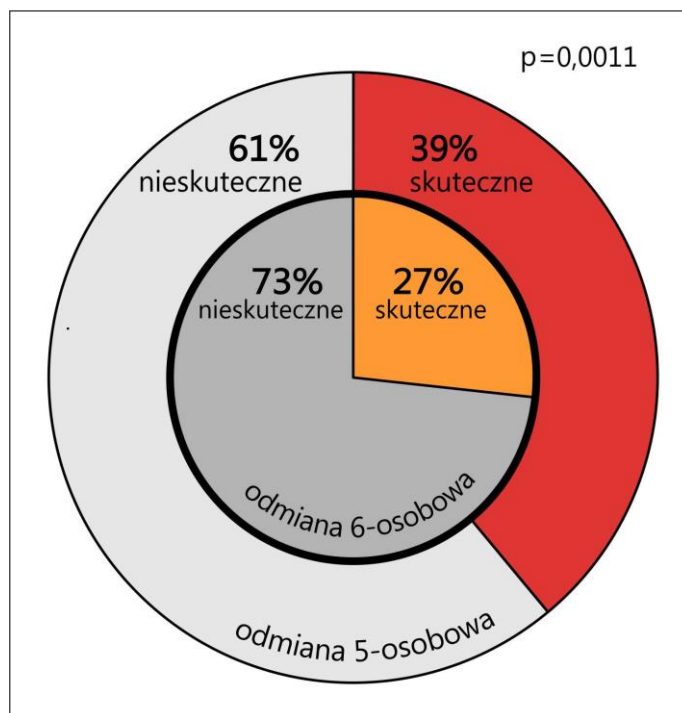
3. WYNIKI BADAŃ

Kolejność analizowanych wyników w rozdziale jest zgodna z autorskim schematem analizy wybranych elementów gry ofensywnej przedstawionym na rycinie 21. Powyższy rozdział podzielony został na trzy podrozdziały, które poświęcone są odpowiednio:

- ogólnej analizie wpływu zmiany przepisów gry na wybrane elementy organizacji gry ofensywnej w halowej odmianie hokeja na trawie,
- analizie porównawczej dwóch rodzajów działań ofensywnych - ataku pozycyjnego oraz kontrataku w halowej odmianie hokeja na trawie,
- modelowi regresyjnemu wpływu zmiany przepisów gry na działania ofensywne w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet.

3.1. Ogólna analiza wpływu zmiany przepisów gry na wybrane elementy organizacji gry ofensywnej w halowej odmianie hokeja na trawie

W niniejszym rozdziale, szczegółowej analizie poddane zostaną tylko działania ofensywne, które zakończyły się wejściem do półkola strzałowego. Akcje te zostały wyselekcjonowane spośród wszystkich podejmowanych działań ofensywnych, również tych, które nie kończyły się wejściem do półkola strzałowego. Na rycinie nr 25 w ujęciu procentowym przedstawiono działania skuteczne, czyli te kończące się wprowadzeniem piłki do półkola strzałowego, oraz te, które z różnych przyczyn (strata, przechwyt przeciwnika, faul itd.) nie zakończyły się wejściem do strefy boiska, z której można oddać strzał na bramkę. Rycina ta przedstawia różnice występujące między odmianą 5- oraz 6-osobową. We wszystkich pięciu meczach poddanych analizie, w których na boisku występowały drużyny 5-osobowe zawodniczki 272 razy inicjowały akcje ofensywne (54,4 akcje na mecz), w przypadku odmiany 6-osobowej liczba ta wzrosła do 352 (70,4 akcje na mecz). Wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5-osobowej zakończyło się 39% (106 z 272) akcji, a w odmianie 6-osobowej 27% (94 z 352). Wprowadzenie dodatkowej zawodniczki na boisko (po zmianie przepisów gry) przyczyniło się do obniżenia skuteczności wejść do półkola strzałowego o 12%. Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ zmiany przepisów na ten aspekt gry ($p=0,0011$) (ryc. 25).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

(źródło: badania własne)

Ryc. 25. Procentowy udział akcji kończących się wejściem do półkola strzałowego we wszystkich działaniach ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej.

W tabeli 13 przedstawiono ogólną liczbę wejść do półkola strzałowego we wszystkich analizowanych meczach reprezentacji Polski kobiet w hokeju halowym w odmianie 5- i 6-osobowej. Jak zaznaczono wyżej, w pięciu meczach poddanych analizie w odmianie 5-osobowej zaobserwowano 106 takich akcji, a w odmianie 6-osobowej 94. W poszczególnych meczach w odmianach 5- i 6-osobowych odnotowano więc odpowiednio 21,2 oraz 18,8 wejść do półkola strzałowego.

Tab. 13. Liczba wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Kolejność meczów	Odmiana 5-osobowa		Odmiana 6-osobowa	
		Liczba wejść		Liczba wejść
1	POL-FRA	26	HOL-POL	11
2	POL-BLR	25	POL-BEL	37
3	AUT-POL	21	POL-CZE	18
4	HOL-POL	15	BLR-POL	14
5	AUT-POL	19	POL-HOL	14
Ogółem		106		94

(źródło: badania własne)

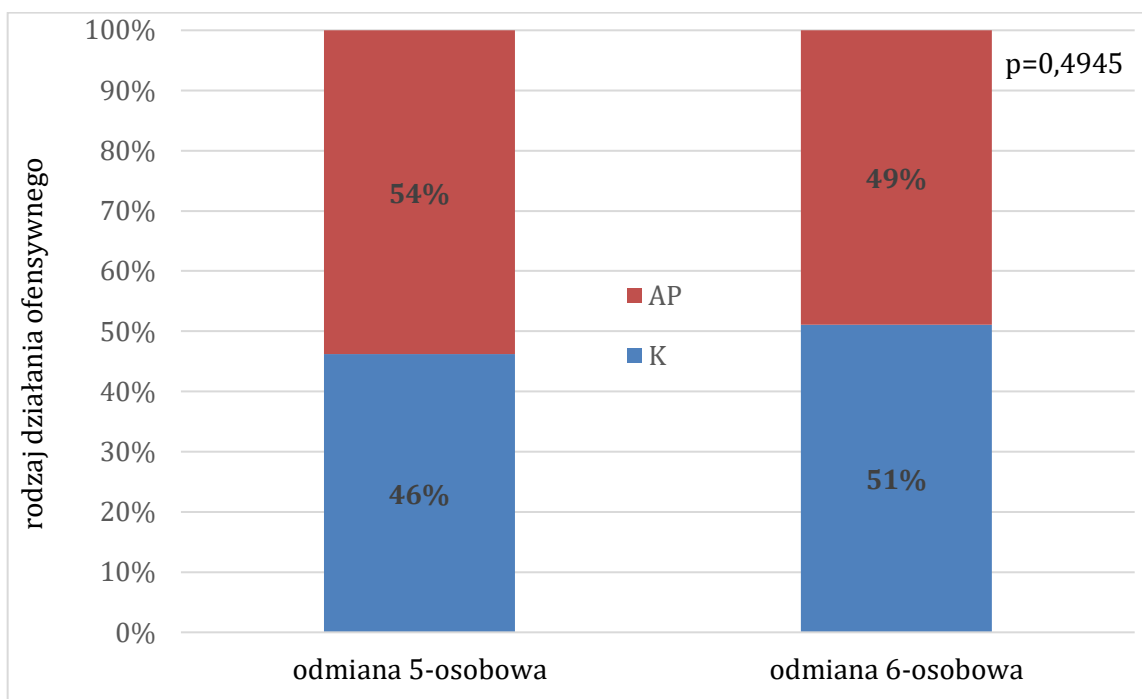
W tabeli 14 przedstawiono udział poszczególnych rodzajów działań ofensywnych, w efekcie których dostawano się z piłką do półkola strzałowego we wszystkich analizowanych spotkaniach w odmianie 5- i 6-osobowej.

Tab. 14. Liczba wejść do półkola strzałowego w ujęciu procentowym z uwzględnieniem podziału na rodzaj działania ofensywnego.

kolejność meczów	Odmiana 5-osobowa		Odmiana 6-osobowa	
	Atak pozycyjny	Kontratak	Atak pozycyjny	Kontratak
1	58%	42%	45%	55%
	(15)	(11)	(5)	(6)
2	48%	52%	43%	57%
	(12)	(13)	(16)	(21)
3	62%	38%	44%	56%
	(13)	(8)	(8)	(10)
4	40%	60%	71%	29%
	(6)	(9)	(10)	(4)
5	58%	42%	50%	50%
	(11)	(8)	(7)	(7)

(źródło: badania własne)

Rycina 26 przedstawia procentowy udział różnych rodzajów działań ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej. W przypadku odmiany 5-osobowej ze wszystkich 106 wejść do PS 49 nastąpiło w konsekwencji kontrataku, a 57 po rozegraniu ataku pozycyjnego. W odmianie 6-osobowej było to odpowiednio 48 i 46 akcji. Analiza wyników nie wykazała statystycznej istotności różnic ($p=0,4945$) w tym aspekcie gry (ryc. 26).



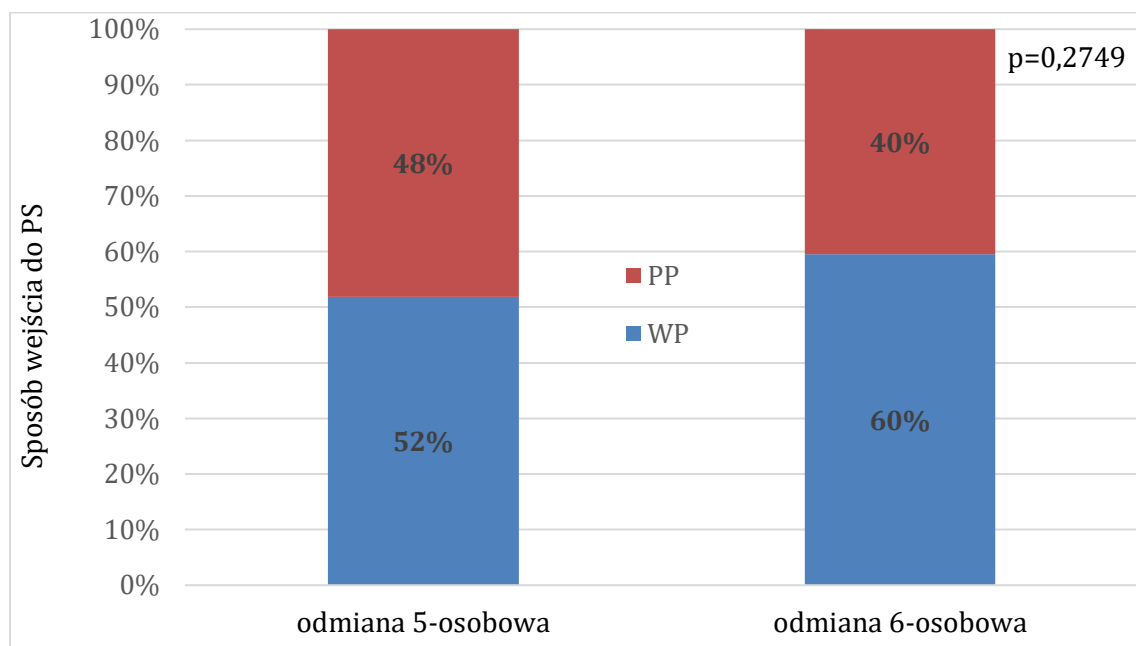
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 26. Procentowy udział różnych rodzajów działań ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Kolejnym analizowanym elementem gry ofensywnej był sposób wejścia do PS - podanie piłki jako działanie grupowe oraz wprowadzenie piłki jako działanie indywidualne. W odmianie 5-osobowej w 52% przypadków (55 ze 106) piłka była wprowadzana indywidualnie, natomiast działania o charakterze grupowym stanowiły 48% przypadków (51 ze 106). W odmianie 6-osobowej dominującym sposobem wejścia do PS było działanie indywidualne - 60% (56 z 94) przypadków. Procentowy udział poszczególnych sposobów rozgrywania akcji w obu odmianach halowego hokeja na trawie nie wykazał istotnego statystycznie zróżnicowania ($p=0,2749$) (ryc. 27).



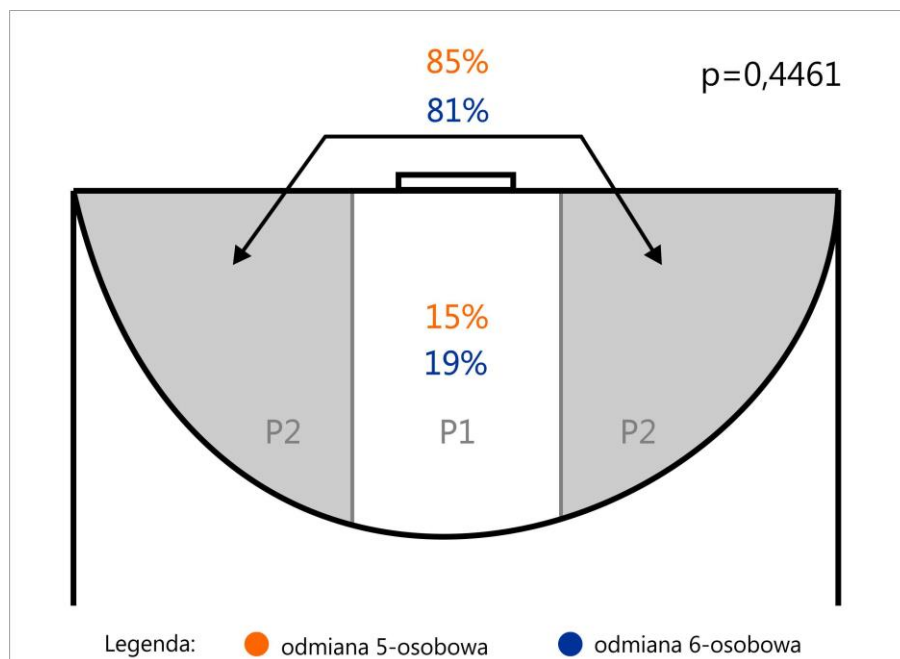
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: PP - podanie piłki; WP - wprowadzenie piłki

(źródło: badania własne)

Ryc. 27. Procentowy udział różnych sposobów wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Na rycinie 28 przedstawiono półkole strzałowe podzielone na strefy: centralną (P1) oraz boczne (P2), do których trafiała piłka w akcjach ofensywnych. W odmianie 5-osobowej akcje w strefie centralnej (P1) stanowiły 15% (16 ze 106) a w strefach bocznych (P2) 85% (90 z 106). Natomiast w odmianie 6-osobowej było to odpowiednio w strefie centralnej (P1) 19% (18 z 96) a w strefach bocznych (P2) 81% (76 z 96) akcji. Analiza danych nie wykazała statystycznej istotności różnic ($p=0,4461$).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

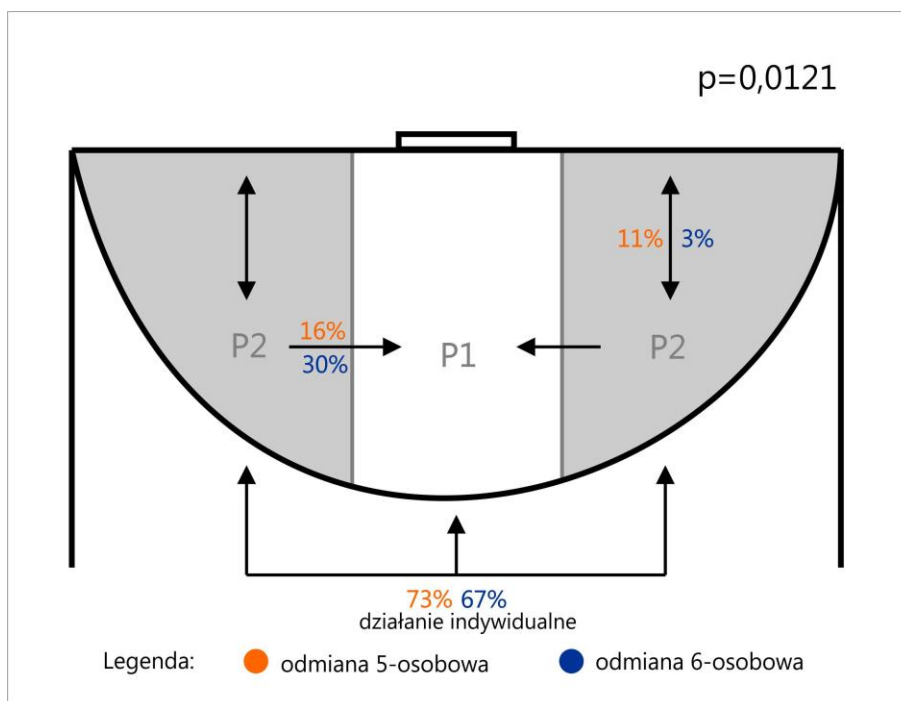
Legenda: P1 - strefa centralna PS; P2 - strefy boczne PS

(źródło: badania własne)

Ryc. 28. Strefy półkola strzałowego, do których trafiała piłka w akcjach ofensywnych w odmianie 5- oraz 6-osobowej. Udział każdej ze stref przedstawiono w ujęciu procentowym.

Na rycinie 29 natomiast przedstawiono procentowy udział akcji, w których występowały oraz nie występowały podania wewnątrz półkola strzałowego, w stosunku do wszystkich analizowanych sytuacji w odmianie 5- i 6-osobowej. W przypadku odmiany 5-osobowej 73% akcji (76 ze 106) zawierało działania indywidualne w półkolu strzałowym (nie występowały podania wewnątrz PS). Podania ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1) charakteryzowało 17 akcji, co stanowiło 16% wszystkich działań podejmowanych w półkolu strzałowym w tej odmianie gry. Podania w obrębie stref bocznych (P2) występowały 12-krotnie (11% wszystkich akcji w PS). Tylko w jednym przypadku w odmianie 5-osobowej miało miejsce podanie ze strefy P1 do P2. Dokonując analizy tych samych działań w odmianie 6-osobowej stwierdzono, że najczęściej (podobnie jak przed zmianą przepisów) występowały akcje zawierające tylko działania indywidualne (brak podań w PS). Sytuacje te stanowiły 67% (63 z 94) wszystkich akcji w obrębie półkola strzałowego w tej odmianie gry. W przypadku sytuacji, w których występowały podania wewnątrz półkola strzałowego zaobserwowano wzrost udziału podań ze stref bocznych do strefy centralnej. Występowały one w 30% (28 z 94) wszystkich analizowanych akcjach w półkolu strzałowym. Znacznemu obniżeniu natomiast uległy akcje zawierające podania tylko w obrębie stref bocznych (P2). Po zmianie przepisów stanowiły one tylko 3% (3 z 93) wszystkich

analizowanych działań. W odmianie 6-osobowej, podobnie jak w odmianie 5-osobowej tylko w jednym przypadku miało miejsce podanie ze strefy P1 do P2. Analiza danych w tym aspekcie wykazała statystyczną istotność różnic pomiędzy badanymi odmianami gry ($p=0,0121$) (ryc. 29).



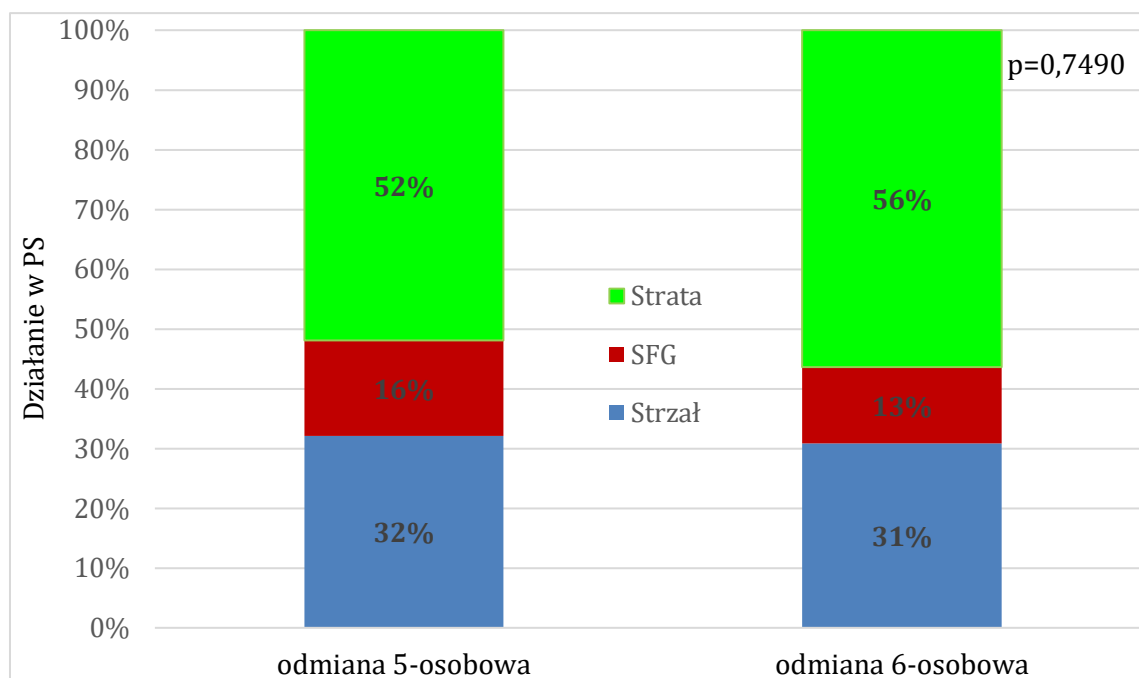
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: P1 - strefa centralna PS; P2 - strefy boczne PS

(źródło: badania własne)

Ryc. 29. Procentowy udział akcji, w których występowały i nie występowały podania w półkolu strzelowym w stosunku do całkowitej liczby wejść do półkola strzelowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Kolejna rycina prezentuje działania podejmowane przez hokeistki w PS (efekt pośredni - strzał, strata, stały fragment gry - SFG). Zarówno w odmianie 5-osobowej (55 ze 106 - 52%) jak i 6-osobowej (53 z 94 - 56%) w PS dominowały straty piłki. W odmianie 5-osobowej 32% (34 ze 106) akcji zakończyło się strzałem, a w przypadku 16% (17 ze 106) akcji wywalczono SFG. W odmianie 6-osobowej było to odpowiednio 31% (29 z 94) strzałów i 13% (12 z 94) wywalczonych SFG. Analiza działań w PS nie wykazała istotnych statystycznie różnic ($p=0,7490$). Procentowy udział poszczególnych efektów pośrednich w obu porównywanych odmianach gry przedstawiono na rycinie 30.



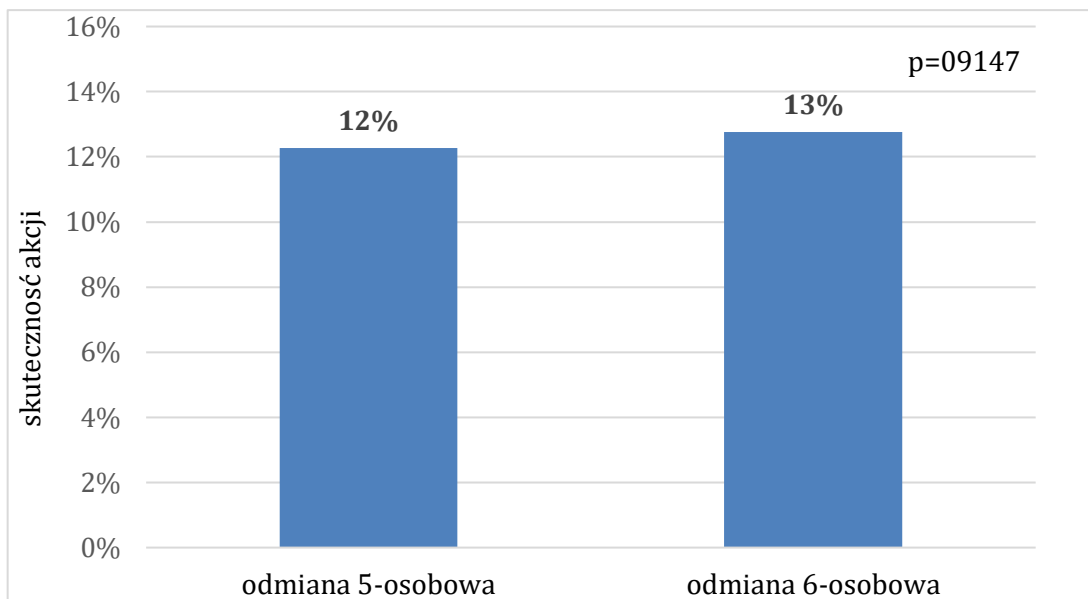
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: SFG - stały fragment gry

(źródło: badania własne)

Ryc. 30. Procentowy udział różnych działań (efekt pośredni) podejmowanych w półkolu strzałowym w odmianie 5- i 6-osobowej.

Na rycinie 31 przedstawiono procentową skuteczność akcji ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej. Za akcję skuteczną uznano tę, w której zdobywano bramkę. W odmianie 5-osobowej, w 12% (13 z 106) akcji ofensywnych zakończyło się zdobyciem bramki, w odmianie 6-osobowej skuteczność wynosiła 13% (12 z 94). Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic ($p=0,9147$) w skuteczności akcji ofensywnych pomiędzy 5- i 6-osobową odmianą gry.

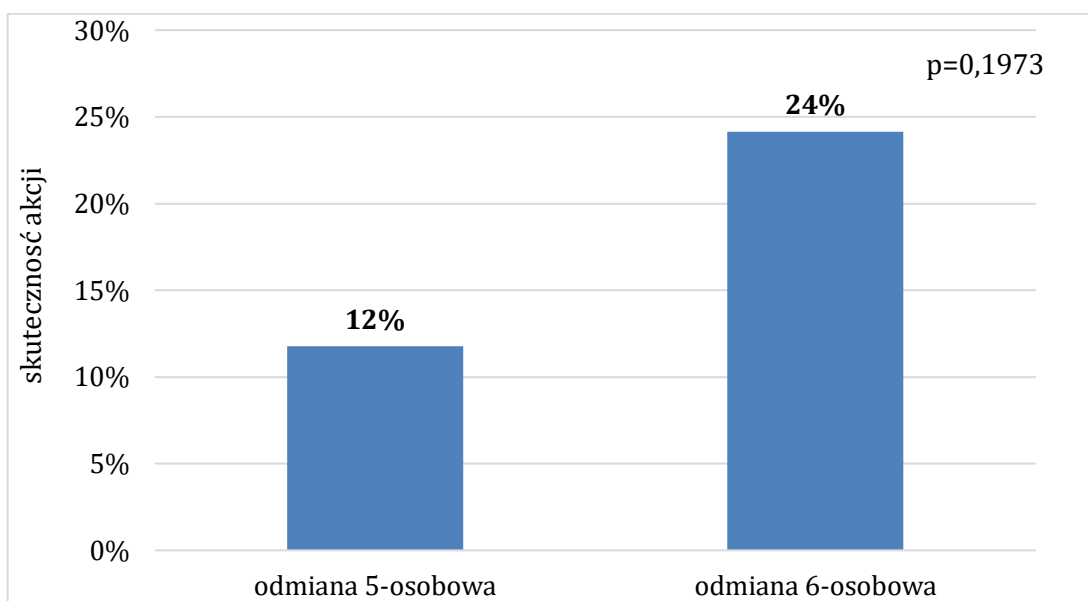


$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

(źródło: badania własne)

Ryc. 31. Udział akcji zakończonych bramką w odniesieniu do całkowitej liczby wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej, w ujęciu procentowym.

Rycina 32 przedstawia procentową skuteczność tylko tych akcji ofensywnych, które zakończyły się oddaniem strzału do bramki (z wyłączeniem akcji zakończonych stratą oraz SFG). W przypadku odmiany 5-osobowej na 34 akcje, skuteczne okazały się tylko 4, a w odmianie 6-osobowej 7 akcji z 29 zakończyło się zdobyciem bramki. Analiza materiału nie wykazała jednak statystycznie istotnych różnic ($p=0,1973$).

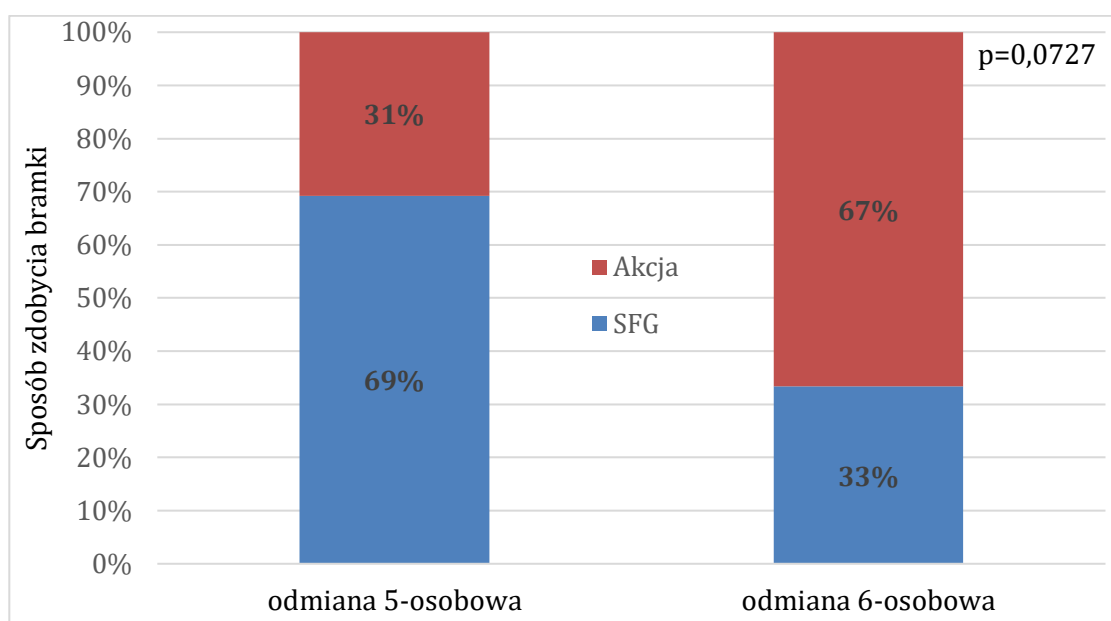


$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

(źródło: badania własne)

Ryc. 32. Procentowy udział akcji zakończonych zdobyciem bramki w odniesieniu do całkowitej liczby bezpośrednich działań ofensywnych (bramki zdobyte bezpośrednio z akcji z wyłączeniem SFG) w odmianie 5-osobowej i 6 osobowej.

Rycina 33 przedstawia procentowy udział bramek zdobywanych po stałych fragmentach gry lub w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych. W odmianie 5-osobowej ze wszystkich 13 bramek aż 9 (69%) zdobyto po SFG, a tylko 4 (31%) bezpośrednio po strzałach z akcji. W przypadku odmiany 6-osobowej większość bramek 67% (8 z 12) zdobyto w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych natomiast 33% (4 z 12) po SFG. Analiza danych wykazała wyraźną tendencję do statystycznej istotności różnic ($p=0,0727$).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

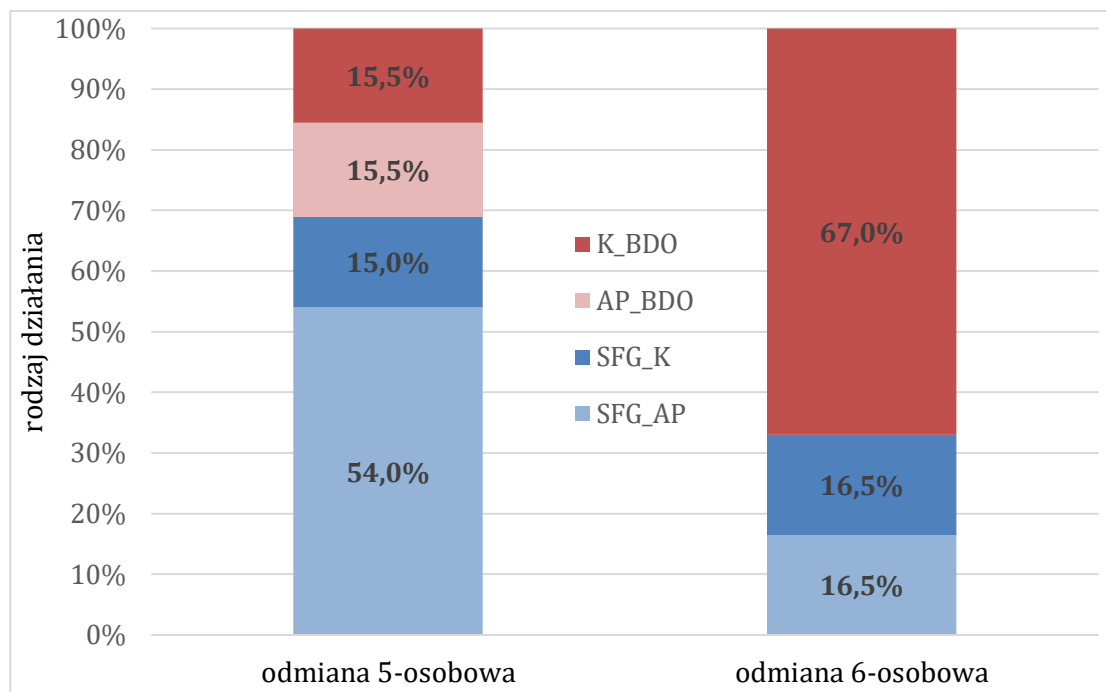
Legenda: SFG - stały fragment gry

(źródło: badania własne)

Ryc. 33. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry.

Szczegółowo udział zdobywanych bramek po SFG lub w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych przedstawia rycina 34. Uwzględnia ona również rodzaj działania ofensywnego - atak pozycyjny lub kontratak. W odmianie 5-osobowej po ataku pozycyjnym zdobyto 9 bramek, z czego aż 7 (78%) padło po SFG co stanowi 53,5% wszystkich zdobytych bramek. Natomiast 2 bramki (18%) zdobyto po działaniu bezpośrednim, co stanowi 15,5% ogółu bramek. W kontrataku 15,5% bezpośrednich działań ofensywnych zakończyło się zdobyciem bramki. W odmianie 6-osobowej po ataku pozycyjnym zdobyto 2 bramki, obie w działaniach pośrednich,

po SFG. Natomiast 10 kontrataków zakończono zdobyciem bramki z czego 8 z nich (80%) w wyniku działań bezpośrednich co stanowi 67% ogółu zdobytych bramek. Natomiast 2 bramki (20%) padły po rozegraniu krótkiego rogu co stanowi 16,5% ogółu bramek (ryc. 34).

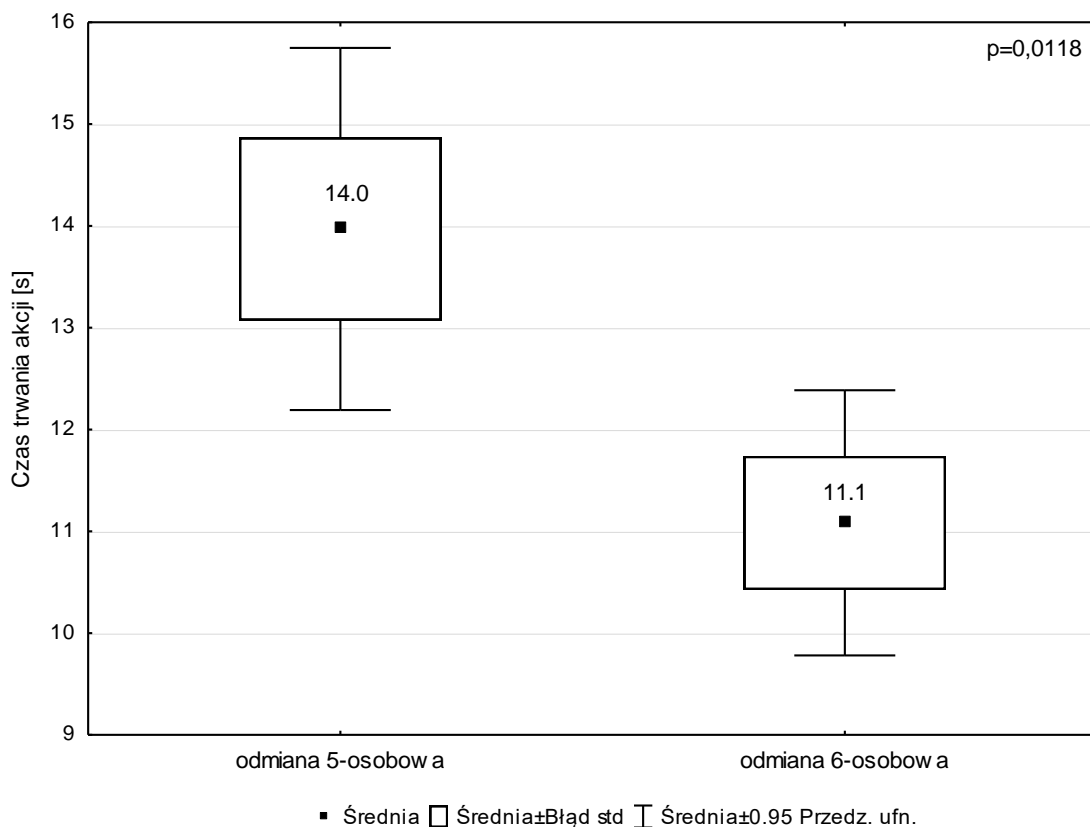


Legenda: K_BDO - bramka zdobyta w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych - kontratak;
 AP_BDO - bramka zdobyta w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych - atak pozycyjny;
 K_SFG - bramka zdobyta po stałym fragmencie gry w wyniku działań w kontrataku;
 AP_SFG - bramka zdobyta po stałym fragmencie gry w wyniku działań w ataku pozycyjnym

(źródło: badania własne)

Ryc. 34. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry z uwzględnieniem rodzaju rozgrywania akcji ofensywnej.

Czas trwania akcji zakończonych wejściem do półkola strzałowego to kolejny z parametrów, który został poddany analizie. W przypadku odmiany 5-osobowej średni czas trwania akcji ofensywnej zakończonej wejściem do PS wynosił 14 sekund. Najdłuższa z akcji w tej odmianie hokeja halowego trwała 48,8 sekund, a najkrótsza 2,3 sekundy. W tym przypadku 75% akcji nie przekraczało 17 sekund ($Q_3=16,7$). Analiza czasu trwania akcji w odmianie 6-osobowej wykazała, że średni czas trwania akcji był krótszy i wynosił 11,1 sekundy. Najdłuższa akcja w tym przypadku trwała 41,5 sekundy, a najkrótsza 1,9 sekundy. W tej halowej odmianie hokeja na trawie 75% akcji trwało nie dłużej niż 13,2 sekundy ($Q_3=13,2$). Analiza danych wykazała statystyczną istotność różnic pomiędzy badanymi odmianami gry ($p=0,0118$) (ryc. 35).



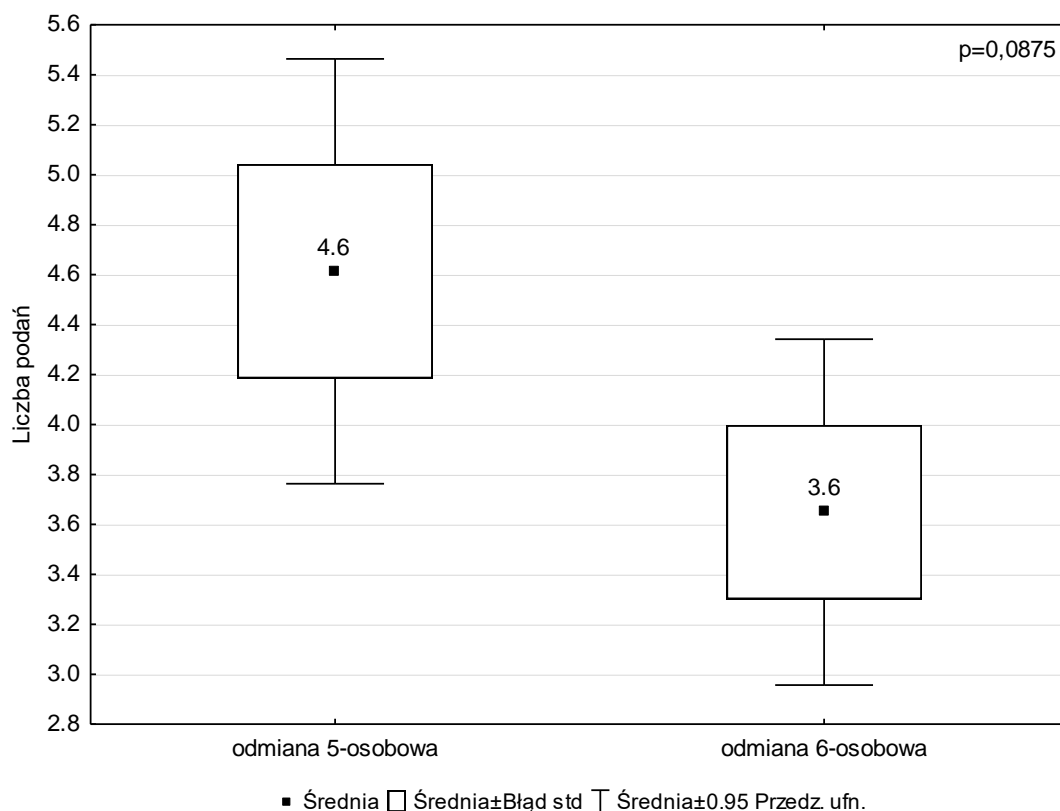
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

(źródło: badania własne)

Ryc. 35. Średni czas trwania akcji ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Rycina 36 przedstawia liczbę podań, które zawierały akcje zakończone wejściem do półkola strzałowego. W przypadku odmiany 5-osobowej średnia liczba podań w akcji wynosiła 4,6. Największa liczba podań w pojedynczej akcji wynosiła 19, aż 75% akcji zawierało maksymalnie 6 podań ($Q_3 = 6$). Spośród wszystkich 106 działań ofensywnych analizowanych w tej odmianie hokeja halowego 9 nie zawierało żadnego podania (wszystkie dotyczyły kontrataku). Najwięcej, bo aż 20% akcji (21 ze 106) zakończonych wejściem do półkola strzałowego zawierało jedno podanie. Poza tym często występowały akcje zawierające 2 i 3 podania. Stanowiły one odpowiednio 11% (12 ze 106) i 15% (16 ze 106). Dokonując analizy 94 akcji zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 6-osobowej zaobserwowano, że średnia liczba podań w stosunku do odmiany 5-osobowej obniżyła się i wynosiła 3,6. Po zmianie przepisów największa liczba podań w akcji była zbliżona do tej z odmiany 5-osobowej i wynosiła 18. Warto zauważyć również, że 67% (63 z 94) wejść do półkola strzałowego odbywało się w akcjach konstruowanych przy udziale od 1 do 4 podań. Akcji zakończonych w półkolu strzałowym, w których nie wykonano żadnego podania było łącznie 8 (wszystkie dotyczyły kontrataku).

Analiza danych wskazuje na tendencję do statystycznej istotności różnic pomiędzy badanymi odmianami gry ($p=0,0875$) (ryc. 36).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

(źródło: badania własne)

Ryc. 36. Średnia liczba podań w akcjach ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

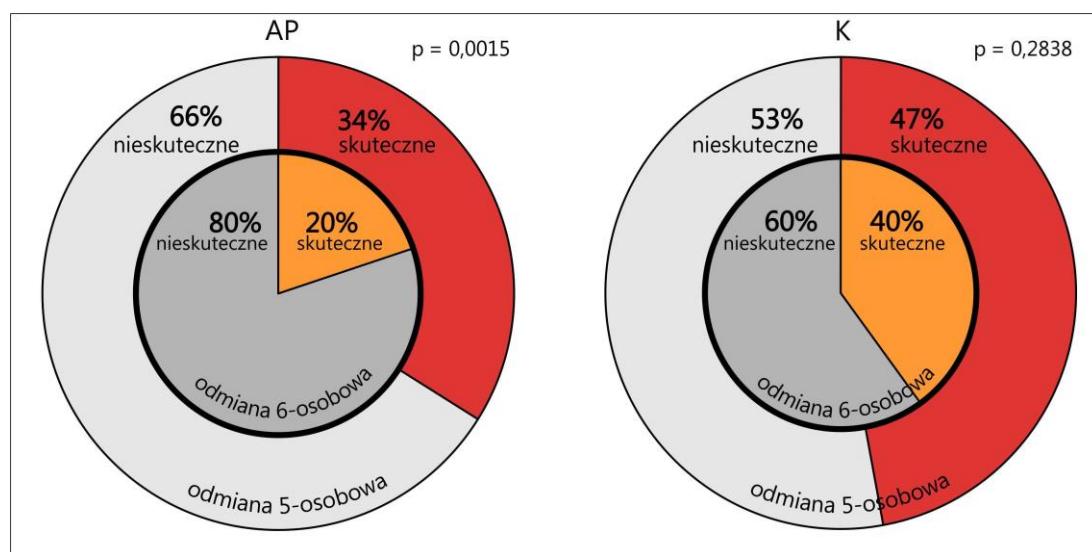
3.2. Analiza porównawcza dwóch rodzajów działań ofensywnych - ataku pozycyjnego oraz kontrataku w halowej odmianie hokeja na trawie

W podrozdziale 3.2. autor niniejszej dysertacji skoncentrował się na porównaniu dwóch odmiennych rodzajów działań ofensywnych. Specyfika rozgrywania ataku pozycyjnego oraz kontrataku różnić się może w wielu aspektach, począwszy od inicjowania akcji, przez liczbę podań czy też czas trwania akcji. Z tego też powodu autor uznał, że modyfikacja przepisów gry mogła w odmienny sposób wpłynąć na te dwa różne rodzaje prowadzenia działań ofensywnych. W tej części dysertacji doktorskiej analizie porównawczej poddane zostały dane dotyczące:

- sposobów wejścia do PS,
- strefy przejęcia piłki na boisku oraz miejsca wprowadzenia piłki do PS,
- efektów pośrednich,

- czasu trwania, liczby podań oraz skuteczności akcji w zależności od rodzaju działań ofensywnych.

Analiza różnic w skuteczności wprowadzania piłki do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym oraz kontrataku, które wynikały ze zmiany przepisów gry została zaprezentowana na rycinie 37. W przypadku ataku pozycyjnego, zmiana przepisów gry wpłynęła w sposób istotny na spadek skuteczności wprowadzania piłki do półkola strzałowego ($p=0,0015$). W odmianie 5-osobowej ze wszystkich 168 ataków tego rodzaju 34% (57) okazało się skutecznymi. Natomiast w odmianie 6-osobowej przeprowadzono 232 ataki pozycyjne z czego 20% (46) skutecznymi. Zauważono więc, że większa liczba inicjowanych akcji w odmianie 6-osobowej nie przekładała się na liczbę stwarzanych sytuacji podbramkowych. W przypadku kontrataku zwiększenie liczebności drużyn z 5 do 6 zawodników nie wpłynęło w sposób istotny na skuteczność wejść do półkola strzałowego ($p=0,2838$). W odmianie 5-osobowej wejściem do strefy boiska, z której można oddać strzał kończyło się 47% (49 ze 104) ataków szybkich, a w odmianie 6-osobowej 40% (48 z 120) (ryc. 37).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

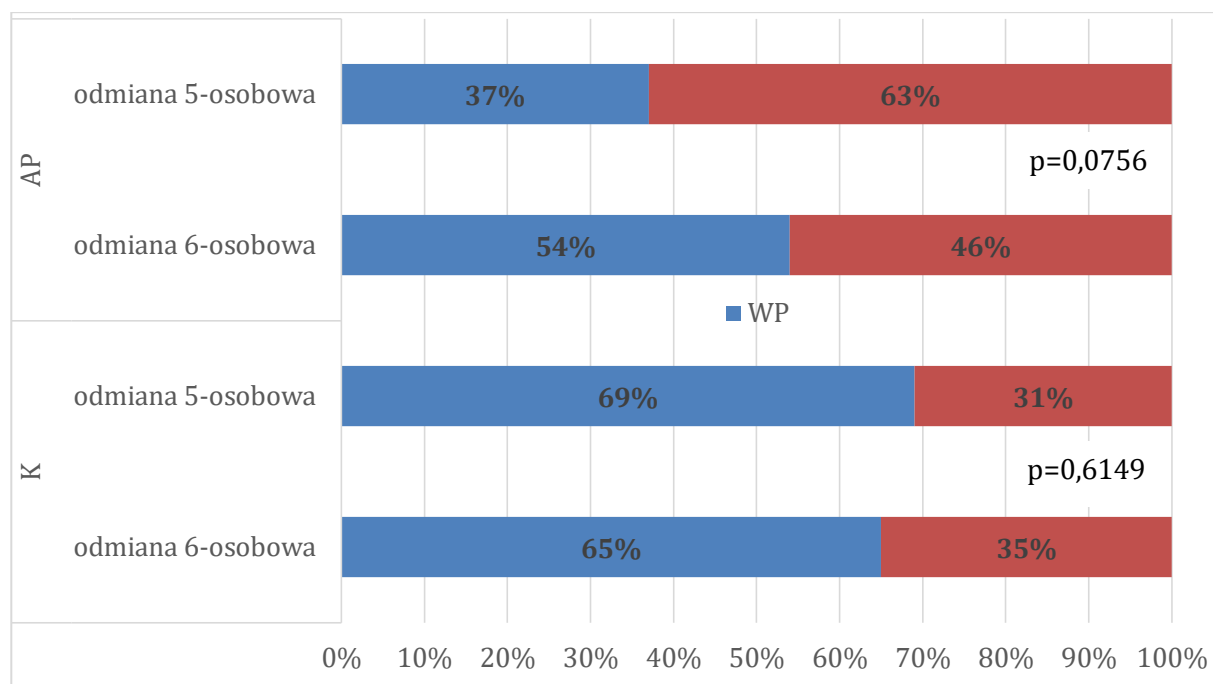
Legenda: AP-atak pozycyjny; K-kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 37. Procentowy udział akcji kończących się wejściem do półkola strzałowego we wszystkich atakach pozycyjnych oraz kontratakach w odmianie 5- i 6-osobowej.

Rycina 38 przedstawia udział różnych sposobów wejścia do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym i kontrataku. Analiza wyników wykazała większy udział podań piłki jako sposobu dostawiania się do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym w odmianie 5-osobowej 63% (36 z 57) w stosunku do odmiany 6-osobowej 46% (21 z 46). W tym aspekcie gry wykazano wyraźną tendencję do statystycznej istotności różnic ($p=0,0756$). W kontrataku natomiast w obu odmianach

dominującym sposobem wejścia do PS było wprowadzenie piłki. W odmianie 5-osobowej wprowadzenie piłki wystąpiło w 69% (34 z 49) akcji a w odmianie 6-osobowej 65% (31 z 48) akcji. W przypadku kontrataku nie stwierdzono istotnie statystycznego wpływu modyfikacji przepisów na ten aspekt gry ($p=0,6149$).



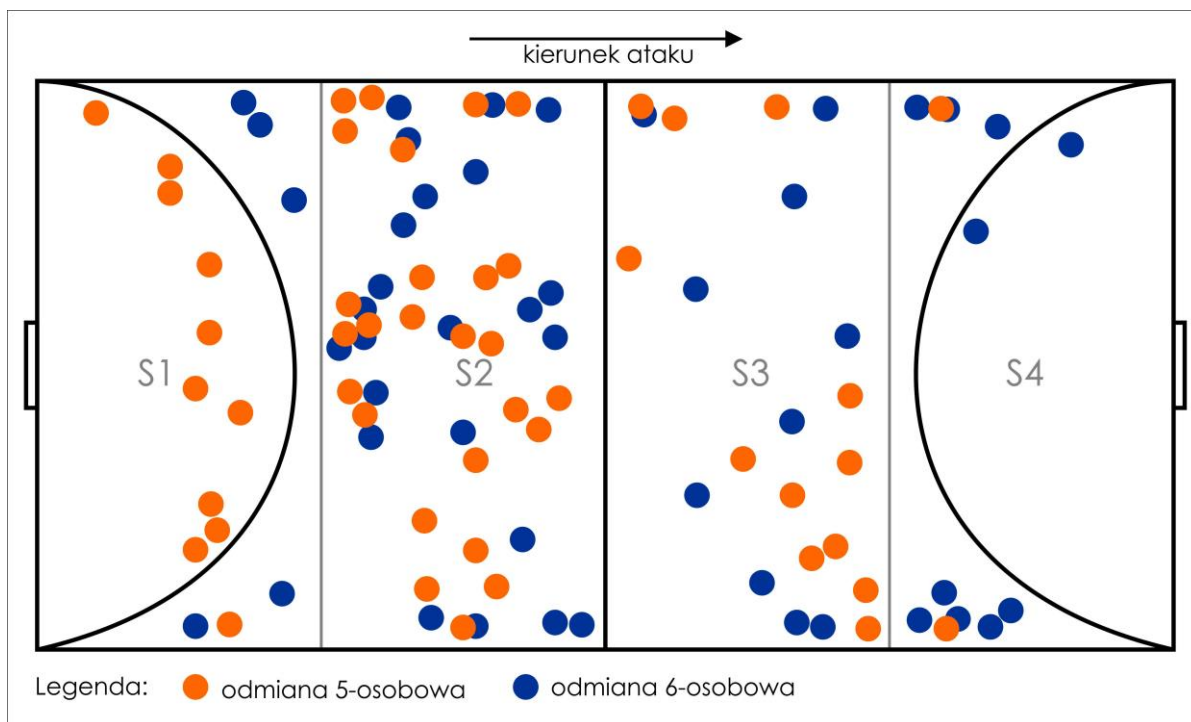
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K - kontratak; WP - wprowadzenie piłki; PP - podanie piłki

(źródło: badania własne)

Ryc. 38. Procentowy udział różnych sposobów wejścia do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym i kontrataku w odmianie 5- i 6-osobowej.

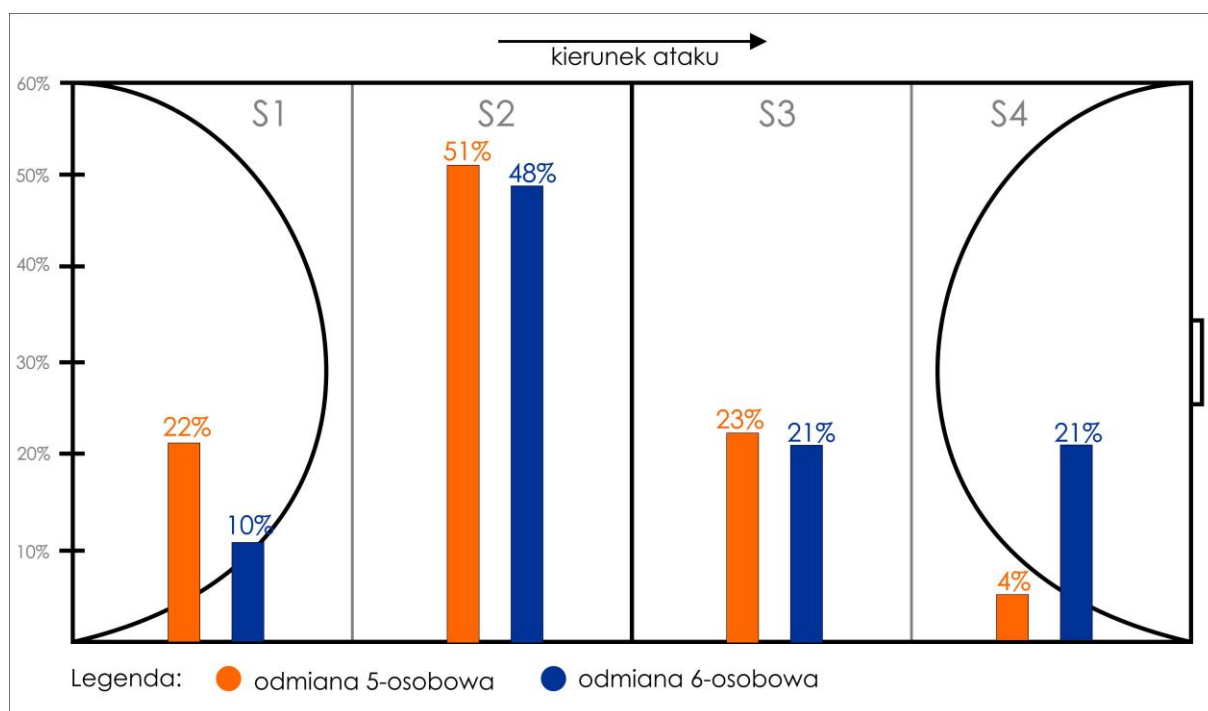
Ryciny 39 i 40 przedstawiają boisko hokejowe podzielone na 4 strefy (S1-S4). Na rycinie 39 zaznaczono miejsca przejęcia piłki inicjujące kontrataki zakończone wejściem do półkola strzałowego w dwóch porównywanych odmianach gry.



(źródło: badania własne)

Ryc. 39. Miejsce przejścia piłki inicjujące działania ofensywne zakończone wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.

Rycina 40 obrazuje natomiast procentowy udział przejęć piłki w poszczególnych strefach boiska w odmianie 5- oraz 6-osobowej. Na tej rycinie zauważyć można wyraźnie większy udział strefy S1 w przejściach piłki w odmianie 5-osobowej oraz strefy S4 w przypadku odmiany 6-osobowej. W odmianie 5-osobowej w strefie S1 wykonano 22% (11 z 51) ze wszystkich przechwytywań, gdy dla odmiany 6-osobowej było to zaledwie 10% (5 z 48). Natomiast w strefie S4 w odmianie 6-osobowej przejęto 21% (10 z 48) piłek, a tylko 4% (2 z 51) piłek przejęto w tej samej strefie w odmianie 5-osobowej. W strefie S2 w odmianie 5-osobowej częstość przechwytywania piłki wyniosła 51% (26 z 51) i była na zbliżonym poziomie jak w odmianie 6-osobowej, 48% (23 z 48). Podobny rozkład, lecz na niższym poziomie procentowym kształtował się w przypadku strefy S3 gdzie w odmianie 5-osobowej wynosił 23% (12 z 51) a w 6-osobowej 21% (10 z 48) (ryc. 40).

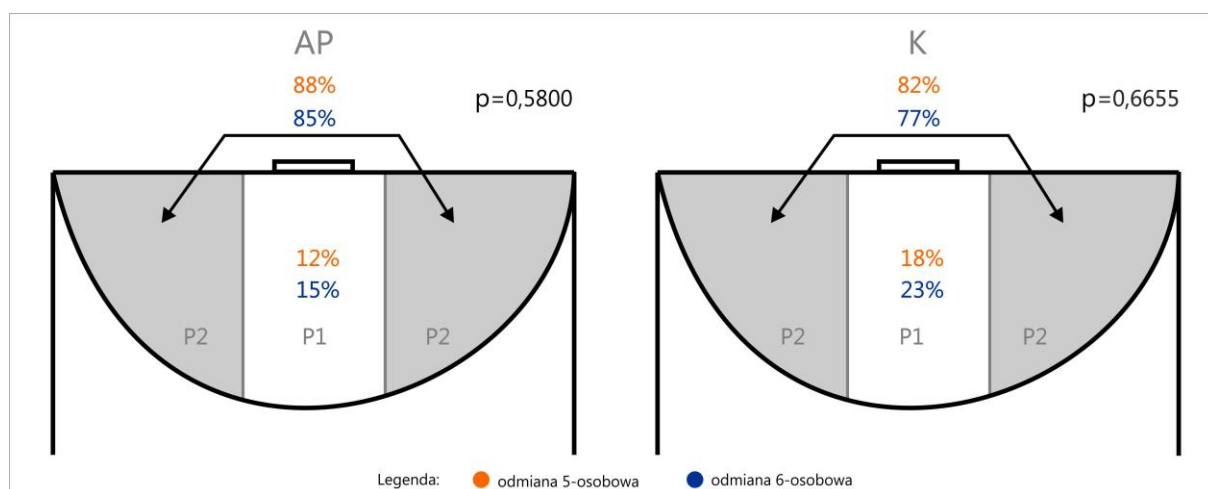


Legenda: S1-S4 - strefy boiska

(źródło: badania własne)

Ryc. 40. Procentowy udział stref boiska, w których po przejęciu piłki inicjowano działania ofensywne zakończone wejściem do PS w odmianie 5- oraz 6-osobowej.

Rycina 41 z kolei przedstawia półkole strzałowe podzielone na strefę centralną P1 i dwie strefy boczne P2. Niezależnie od odmiany gry zarówno w ataku pozycyjnym jak i w kontrataku zdecydowanie częściej zawodniczki dostawały się do bocznych stref półkola strzałowego P2. W przypadku ataku pozycyjnego w odmianie 5-osobowej do strefy P2 piłka została wprowadzona w 88% (50 z 57) akcji natomiast w odmianie 6-osobowej takie akcje stanowiły 85% (39 z 46). Znacznie rzadziej w obu odmianach gry piłka wprowadzana była do strefy centralnej P1. W przypadku kontrataku akcje zakończone wprowadzeniem piłki do strefy bocznej P2 w odmianie 5-osobowej stanowiły 82% (40 z 49) a w odmianie 6-osobowej 77% (37 z 48). Analiza danych nie wykazała statystycznie istotnego wpływu zmiany przepisów na strefę wejścia do półkola strzałowego zarówno w ataku pozycyjnym ($p=0,5800$) jak i kontrataku ($p=0,6655$) (ryc. 41).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K - kontratak; P1 - strefa centralna PS; P2 - strefy boczne PS

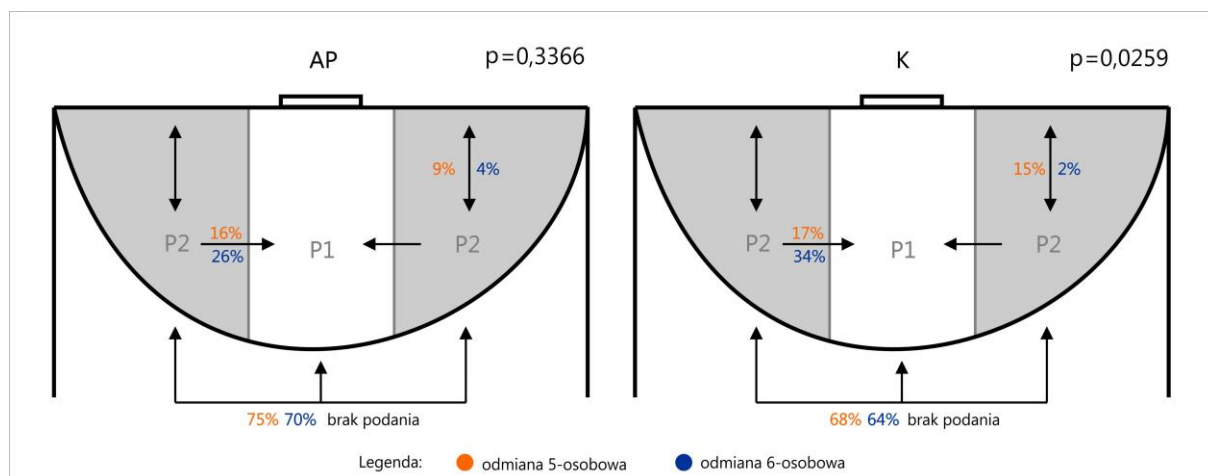
(źródło: badania własne)

Ryc. 41. Procentowy udział stref półkola strzałowego (PS), do których wprowadzano piłkę w odmianie 5- i 6-osobowej z wyodrębnieniem kontrataku (K) oraz ataku pozycyjnego (AP).

Na rycinie 42 przedstawiono procentowy udział akcji, w których występowały oraz nie występowały podania wewnątrz półkola strzałowego w stosunku do wszystkich analizowanych sytuacji w odmianie 5- i 6-osobowej z uwzględnieniem podziału na atak pozycyjny i kontratak. W przypadku ataku pozycyjnego zarówno w odmianie 5- jak i 6-osobowej najczęstszymi akcjami były te, w których nie występowały podania w półkolu strzałowym. Odpowiednio dla odmiany 5 i 6-osobowej było to 75% (43 z 57) oraz 70% (32 z 46). Zmiana przepisów gry wpłynęła na zwiększenie o 10% (z 16% do 26%) udziału akcji, w których występowały podania ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1). Natomiast procent akcji, w których podania odbywały się tylko w obrębie stref bocznych (P2) zmniejszył się o 5% (z 9% do 4%). Analiza danych dotyczących ataku pozycyjnego w dwóch odmianach gry nie wykazała statystycznej istotności różnic ($p=0,3366$).

W kontrataku, podobnie jak w przypadku ataku pozycyjnego, przeważały akcje niezawierające podań w obrębie półkola strzałowego. Było to 68% (33 z 49) w odmianie 5-osobowej oraz 64% (30 z 48) w odmianie 6-osobowej. Zmiana przepisów wpłynęła znacząco na zwiększenie (o 17%) liczby akcji, w których występowały podania ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1). W przypadku odmiany 5-osobowej takich sytuacji było 17% (8 z 49) natomiast w odmianie 6-osobowej 34% (16 z 48). Natomiast udział akcji, w których podania odbywały się tylko w obrębie stref bocznych (P2) zmniejszył się o 13% (z 15% do 2%).

Analiza danych dotyczących ataku szybkiego w dwóch odmianach gry wykazała statystyczną istotności różnic ($p=0,0259$) (ryc. 42).



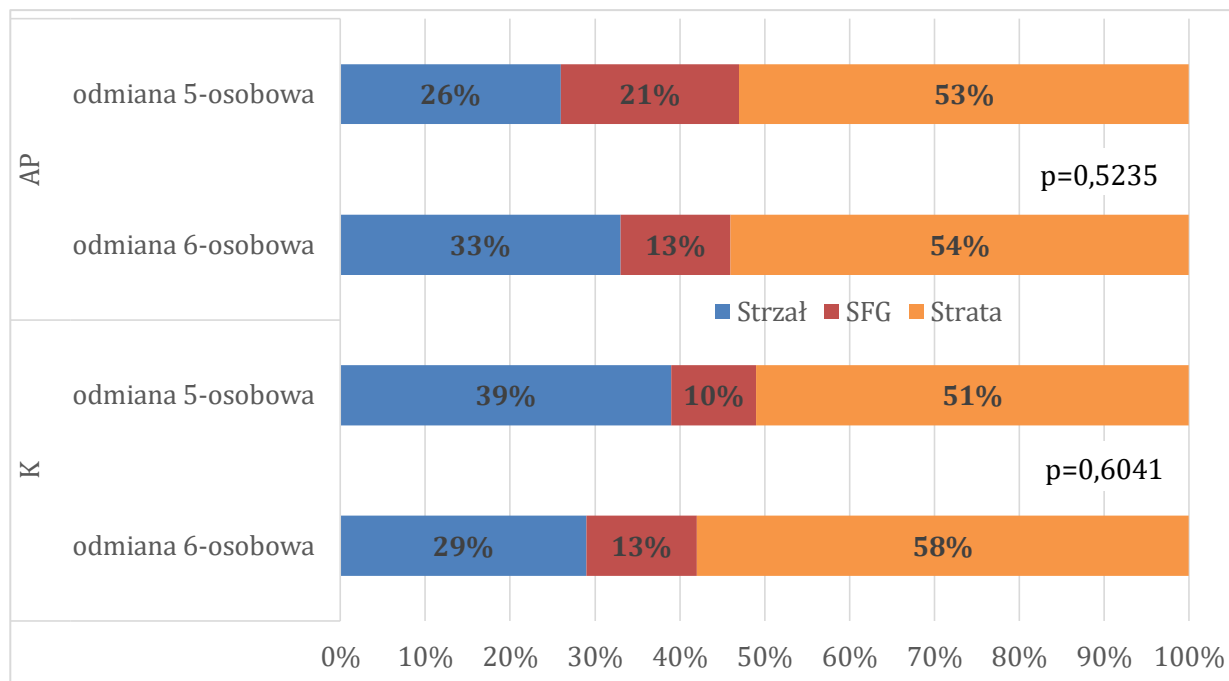
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K - kontratak; P1 - strefa centralna PS; P2 - strefy boczne PS

(źródło: badania własne)

Ryc. 42. Procentowy udział akcji, w których występowały i nie występowały podania w półkolu strzałowym w stosunku do całkowitej liczby wejść do półkolu strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na atak pozycyjny (AP) i kontratak (K).

Rycina 43 prezentuje działania podejmowane przez zawodniczki w PS (efekt pośredni - strzał, strata, stały fragment gry - SFG). Niezależnie od odmiany gry zarówno w ataku pozycyjnym jak i w kontrataku zdecydowanie dominowały straty piłki. W ataku pozycyjnym w odmianie 5-osobowej straty stanowiły 53% (30 z 57) wszystkich efektów działań, a 6-osobowej 54% (25 z 46). W kontrataku odpowiednio 51% (25 z 49) i 58% (28 z 48). W przypadku ataku pozycyjnego w odmianie 5-osobowej strzałem zakończyło się 26% (15 z 57) akcji natomiast w odmianie 6-osobowej 33% (15 z 46). W kontrataku, w odmianie 5-osobowej było to 39% (19 z 49), a w 6-osobowej 29% akcji (14 z 48). Porównując działania podejmowane przez zawodniczki w PS nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie zarówno w ataku pozycyjnym ($p=0,5235$) jak i kontrataku ($p=0,6041$).



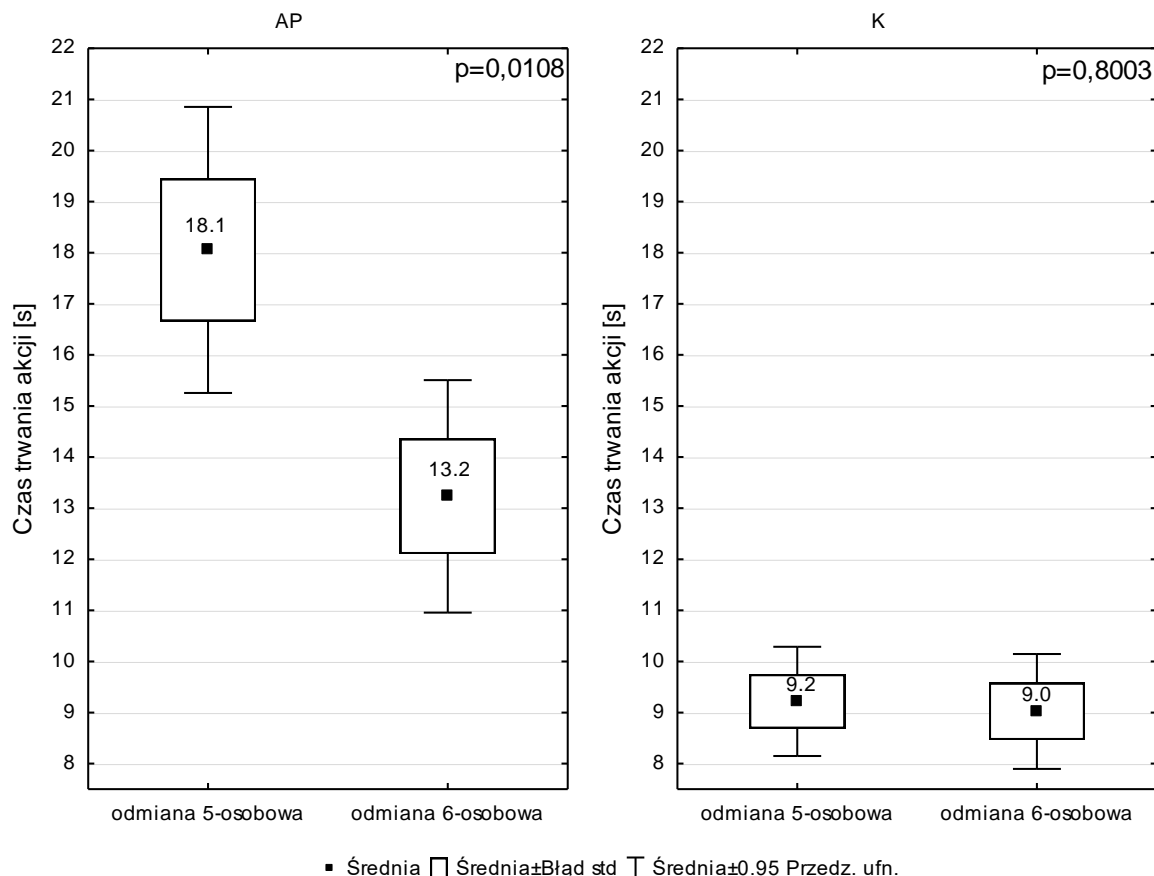
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak; SFG - stały fragment gry

(źródło: badania własne)

Ryc. 43. Procentowy udział różnych efektów pośrednich w akcjach w obrębie półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej w kontrataku (K) oraz ataku pozycyjnym (AP).

Rycina 44 prezentuje analizę czasu trwania akcji ofensywnych zakończonych wejściem do PS. Zmiana przepisów polegająca na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wpłynęła na skrócenie czasu trwania zarówno ataku pozycyjnego jak i kontrataku. Skrócenie czasu trwania ataku pozycyjnego z 18,1 do 13,2 sekund, czyli o 27% (4,9 sekundy) okazało się zmianą statystycznie istotną ($p=0,0108$). Natomiast w przypadku ataku szybkiego obniżenie czasu trwania z 9,2 do 9,0 sekund nie okazało się statystycznie istotne ($p=0,8003$). W odmianie 5-osobowej najdłuższy atak pozycyjny trwał 48,8 sekundy, gdy 75% ataków tego typu nie przekraczało 25,0 sekund. Po zmianie przepisów gry maksymalny czas trwania ataku pozycyjnego wyniósł 41,5 sekundy, a 75% akcji nie trwała dłużej niż 15,5 sekundy. Natomiast najdłuższy kontratak w odmianie 5-osobowej trwał 16,9 sekundy, gdy po zmianie przepisów ten czas wydłużył się do 17,7 sekundy. W obu analizowanych odmianach hokeja halowego 75% ataków szybkich trwało nie dłużej niż 12 sekund (ryc. 44).



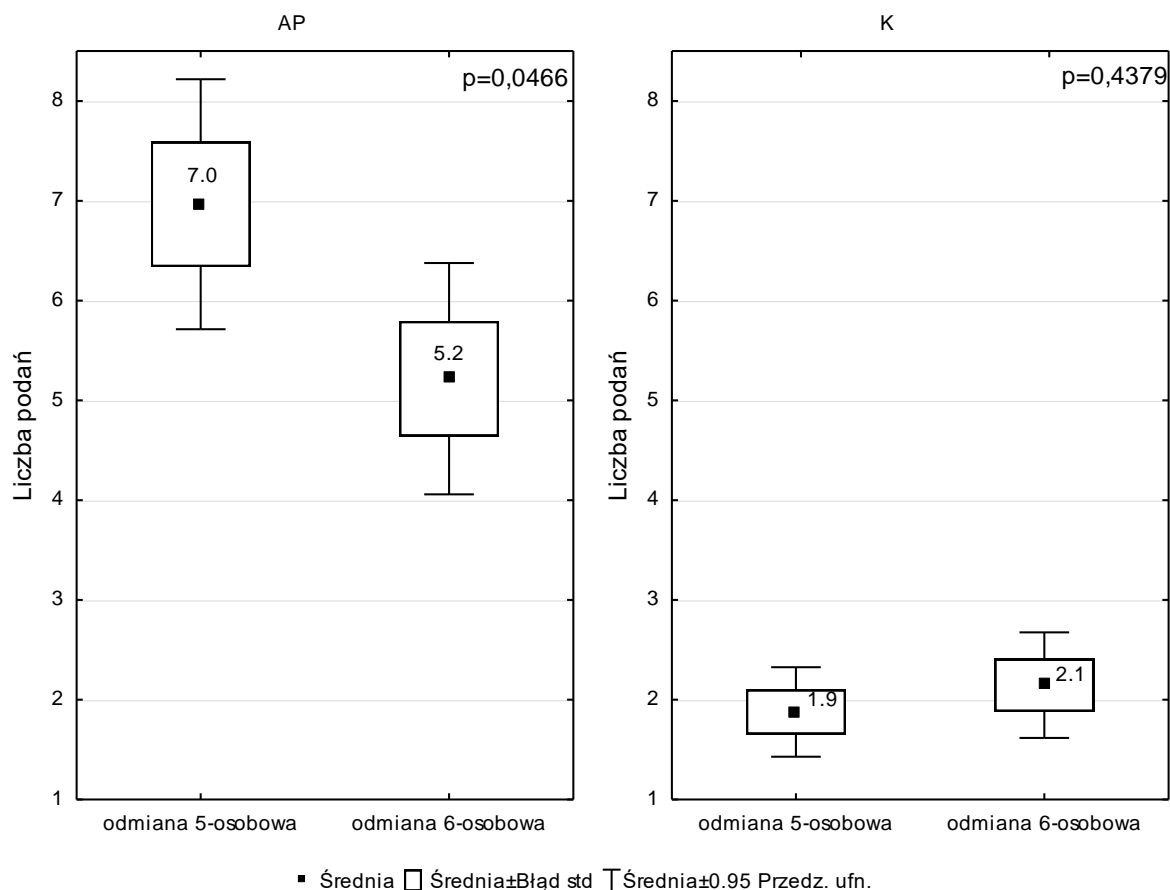
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie
 Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 44. Czas trwania akcji ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).

Na rycinie 45 przedstawiono analizę statystyczną dotyczącą wpływu zmiany przepisów gry na liczbę podań w różnych rodzajach akcji ofensywnych. W przypadku ataku pozycyjnego zwiększenie liczby zawodników na boisku wpłynęło na znaczące zmniejszenie liczby podań podczas rozgrywania akcji. Odnotowano istotny statystycznie ($p=0,0466$) spadek średniej liczby podań z 7,0 w odmianie 5-osobowej do 5,2 w odmianie 6-osobowej. Natomiast w kontrataku zaobserwowano niewielki wpływ modyfikacji przepisów gry na ten rodzaj działania. Zarejestrowano również nieistotny statystycznie ($p=0,4379$) wzrost liczby podań z 1,9 w odmianie 5-osobowej do 2,1 w odmianie 6-osobowej. W ataku pozycyjnym w odmianie 5-osobowej akcje zawierające 3 podania, stanowiły 16% (9 z 57) ogółu akcji. W odmianie 6-osobowej zawodniczki najczęściej wymieniały 4 podania co stanowiło 26% (12 z 46) akcji. Maksymalna liczba podań występująca w ataku pozycyjnym dla odmiany 5- oraz 6-osobowej wynosiła odpowiednio 19 oraz

18, w przypadku kontrataku było to odpowiednio 6 i 7 podań. W przypadku kontrataku akcje, w których występowało tylko jedno podanie, w odmianie 5-osobowej stanowiły 35% (16 na 49), a w odmiana 6-osobowa 27% (13 z 48). Znaczny procent stanowiły także ataki szybkie, w których nie wykonano żadnego podania: w odmianie 5-osobowa było to 18% (9 z 49) tego rodzaju akcji, a w przypadku odmiany 6-osobowej 17% (8 z 48) (ryc. 45).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

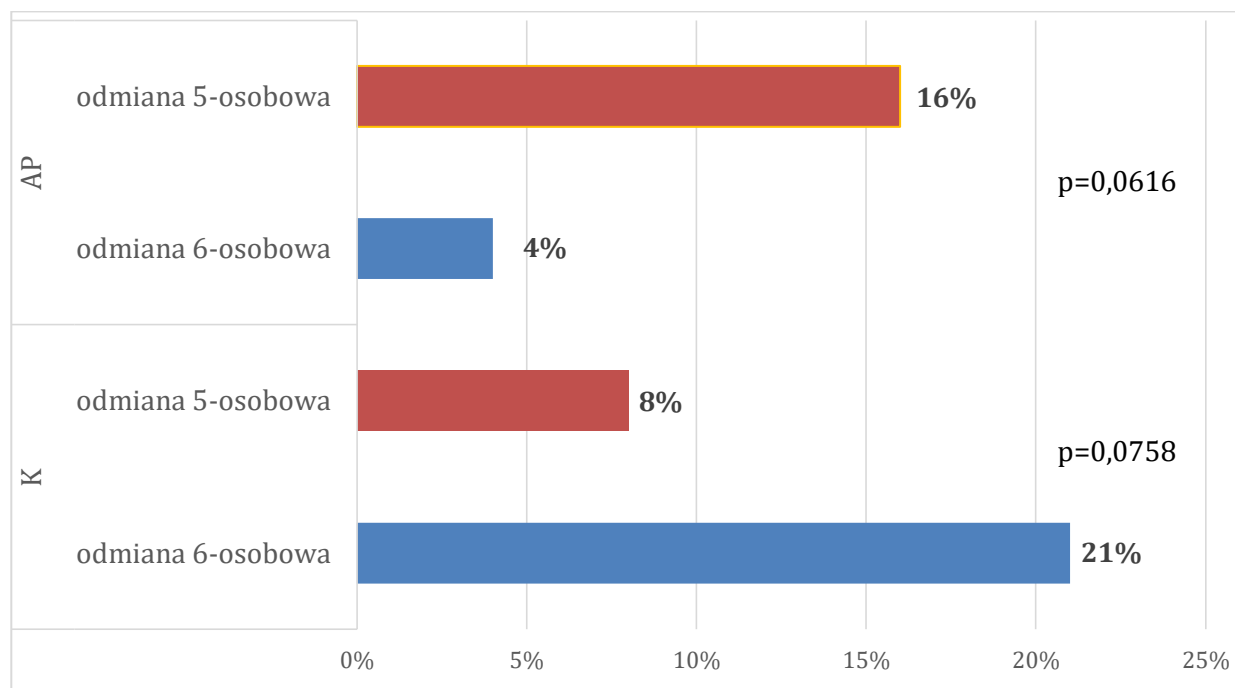
Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 45. Liczba podań w akcjach ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).

Na rycinie 46 zamieszczono wykresy przedstawiające skuteczność dwóch rodzajów rozgrywania akcji ofensywnych w obu porównywanych odmianach halowego hokeja na trawie. W przypadku ataku pozycyjnego zmiana przepisów gry wpłynęła na zmniejszenie skuteczności tego rodzaju akcji. W odmianie 5-osobowej 16% (9 z 57) ataków pozycyjnych zakończyło się zdobyciem bramki, a po zmianie przepisów 4% (2 z 46). Obserwacje dotyczą wpływu modyfikacji przepisów na skuteczność kontrataków różniły się w sposób znaczący. W przypadku odmiany 5-

osobowej tylko 4 kontrataki ze wszystkich 49 zakończyły się zdobyciem bramki, gdy po zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wartość ta wzrosła do 10 bramek zdobytych w 48 atakach szybkich. Analizowane działania ofensywne wykazały tendencję do statystycznej istotności różnic wynikających z modyfikacji przepisów zarówno w przypadku ataku pozycyjnego ($p=0,0616$) jak i kontrataku ($p= 0,0758$) (ryc. 46).



$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

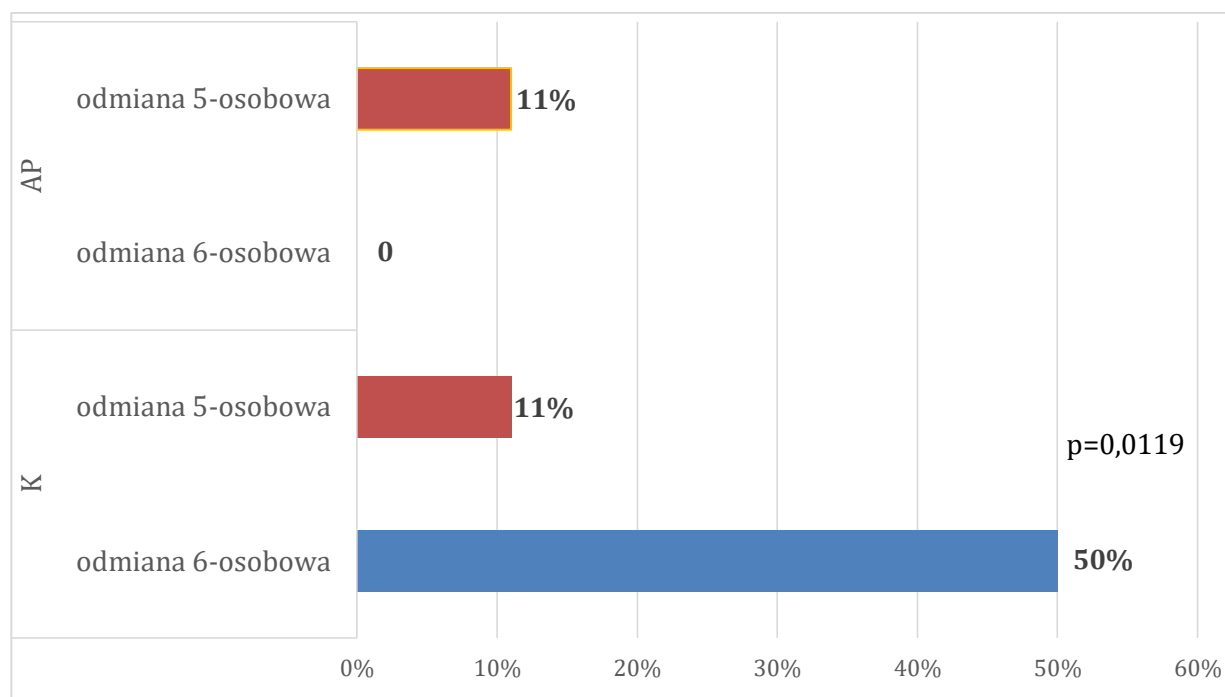
Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 46. Procentowy udział akcji zakończonych zdobyciem bramki z uwzględnieniem działań pośrednich (bramki po SFG) w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).

Rycina 47 przedstawia procentową skuteczność tylko tych ataków pozycyjnych oraz kontrataków, które zakończyły się oddaniem strzału do bramki (z wyłączeniem akcji zakończonych stratą oraz SFG). W przypadku ataku pozycyjnego w odmianie 5-osobowej zdobyciem bramki zakończyło się 13% (2 z 15) akcji, po zmianie przepisów żaden z 15 ataków pozycyjnych zakończonych strzałem do bramki nie okazał się skuteczny. W przypadku kontrataku zaobserwowano natomiast statystycznie istotny ($p=0,0119$) wpływ modyfikacji przepisów na skuteczność bezpośrednich działań ofensywnych. W odmianie 5-osobowej po strzałach oddanych w 19 atakach szybkich zdobyto 2 bramki co stanowiło 11% akcji, po zmianie przepisów z 14

kontrataków zakończonych strzałem, aż 7 okazało się skutecznymi co stanowiło 50% akcji (ryc. 47).



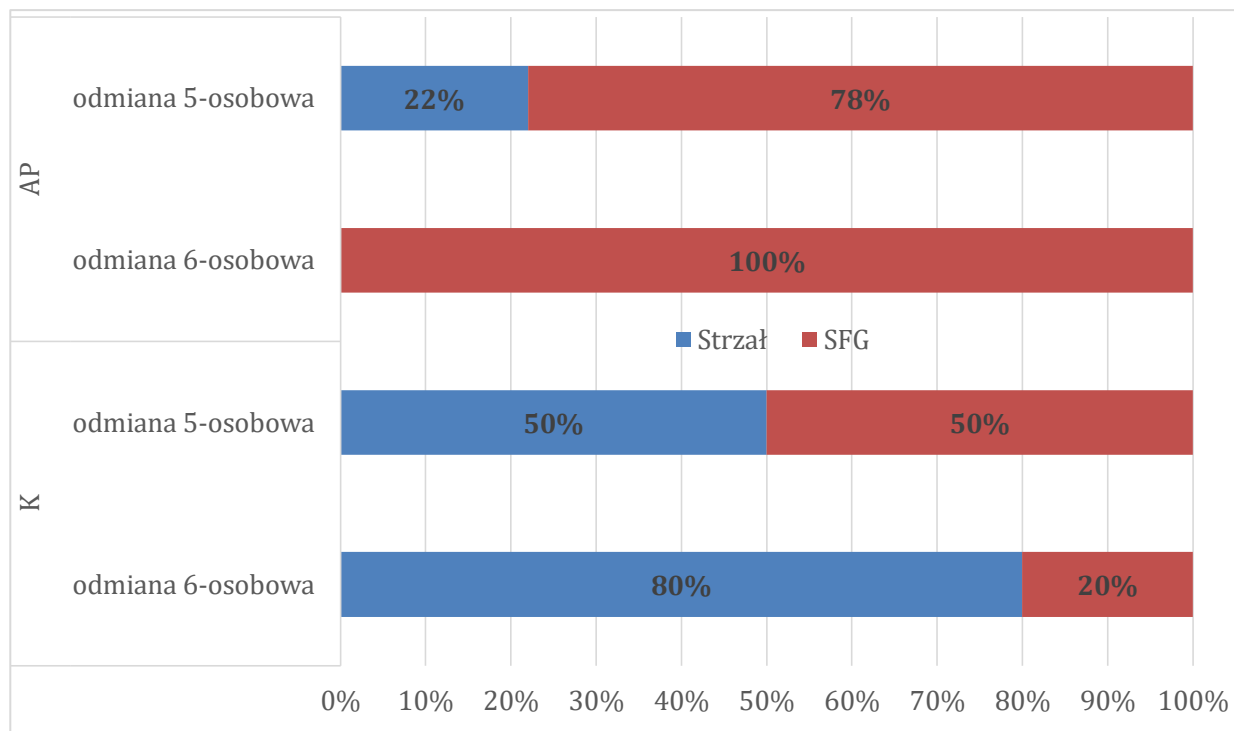
$p < 0,05$ wartość istotna statystycznie; $0,05 \leq p < 0,1$ tendencja do istotności statystycznej; $p \geq 0,1$ wartość nieistotna statystycznie

Legenda: AP - atak pozycyjny; K – kontratak

(źródło: badania własne)

Ryc. 47. Procentowy udział akcji zakończonych bramką w działaniach bezpośrednich (bramki zdobyte bezpośrednio z akcji z wyłączeniem SFG) w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).

Rycina 48 prezentuje procentowy udział bramek zdobywanych po stałych fragmentach gry lub w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w różnych rodzajach akcji. Po ataku pozycyjnym w odmianie 5-osobowej strzelono 9 bramek co stanowiło 69% wszystkich zdobytych. Natomiast po zmianie przepisów gry w tego typu działaniach zdobyto 2 bramki, które stanowiły 16% ogółu. W przypadku ataku pozycyjnego w odmianie 5-osobowej w działaniach bezpośrednich zdobyto 2 (22%) bramki, po zmianie przepisów gry w ten sposób nie zdobyto żadnej. W przypadku kontrataku w odmianie 5-osobowej zdobyto 4 bramki co stanowiło 31% wszystkich. Natomiast po zmianie przepisów w tego typu działaniach zdobyto 10 bramek co stanowiło 83% ogółu. W przypadku tego rodzaju działań ofensywnych zmiana przepisów gry wpłynęła na 30% wzrost liczby bramek zdobywanych w działaniach bezpośrednich po oddaniu strzału do bramki. W odmianie 5-osobowej stanowiło to 50% (2 z 4) po zmianie przepisów 80% (8 z 10) (ryc. 48).



Legenda: AP - atak pozycyjny; K - kontratak; SFG - stały fragment gry

(źródło: badania własne)

Ryc. 48. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).

3.3. Model regresyjny wpływu zmiany przepisów gry na działania ofensywne w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet

Tę część pracy poświęcono ocenie szans wystąpienia określonych zmian w prowadzeniu działań ofensywnych, które wynikają z modyfikacji przepisów gry. W tym celu przeprowadzono analizę regresji jednoczynnikowej i wieloczynnikowej.

Modele regresji logistycznej jednoczynnikowej

Do skonstruowania modeli regresji wzięto pod uwagę tylko te badane aspekty gry ofensywnej, na które zmiana przepisów gry wpłynęła w sposób istotny ($p < 0,05$). Tymi parametrami były: czas trwania akcji, liczba podań w akcji, podania piłki w obrębie półkola strzałowego oraz strefa przejęcia piłki, z której inicjowany był atak szybki (dotyczy tylko kontrataku). Do wyliczenia prawdopodobieństwa (ilorazu szans) wykorzystano jednoczynnikową regresję logistyczną, w której uwzględniono jedynie te parametry, na które modyfikacja przepisów gry wpłynęła w sposób statystycznie istotny. Liczba podań w akcji oraz czas jej trwania są cechami

o charakterze ilościowym. W ich przypadku możemy mówić o wpływie zmiany przepisów gry na zwiększenie bądź zmniejszenie szansy na skrócenie/wydłużenie akcji lub zwiększenie/zmniejszenie liczby występujących w akcji podań. Analiza wyników regresji logistycznej jednoczynnikowej wykazała, że zmiana przepisów gry wpłynęła istotnie statystycznie ($p=0,015$) na możliwości skrócenie czasu trwania akcji (Ocena: $-0,05$). W przypadku liczby podań modyfikacja przepisów wykazała tendencję do istotności statystycznej ($p=0,091$), zmiana ta wpłynęła na możliwość wystąpienia akcji z mniejszą liczbą podań (Ocena: $-0,06$) (tab. 15).

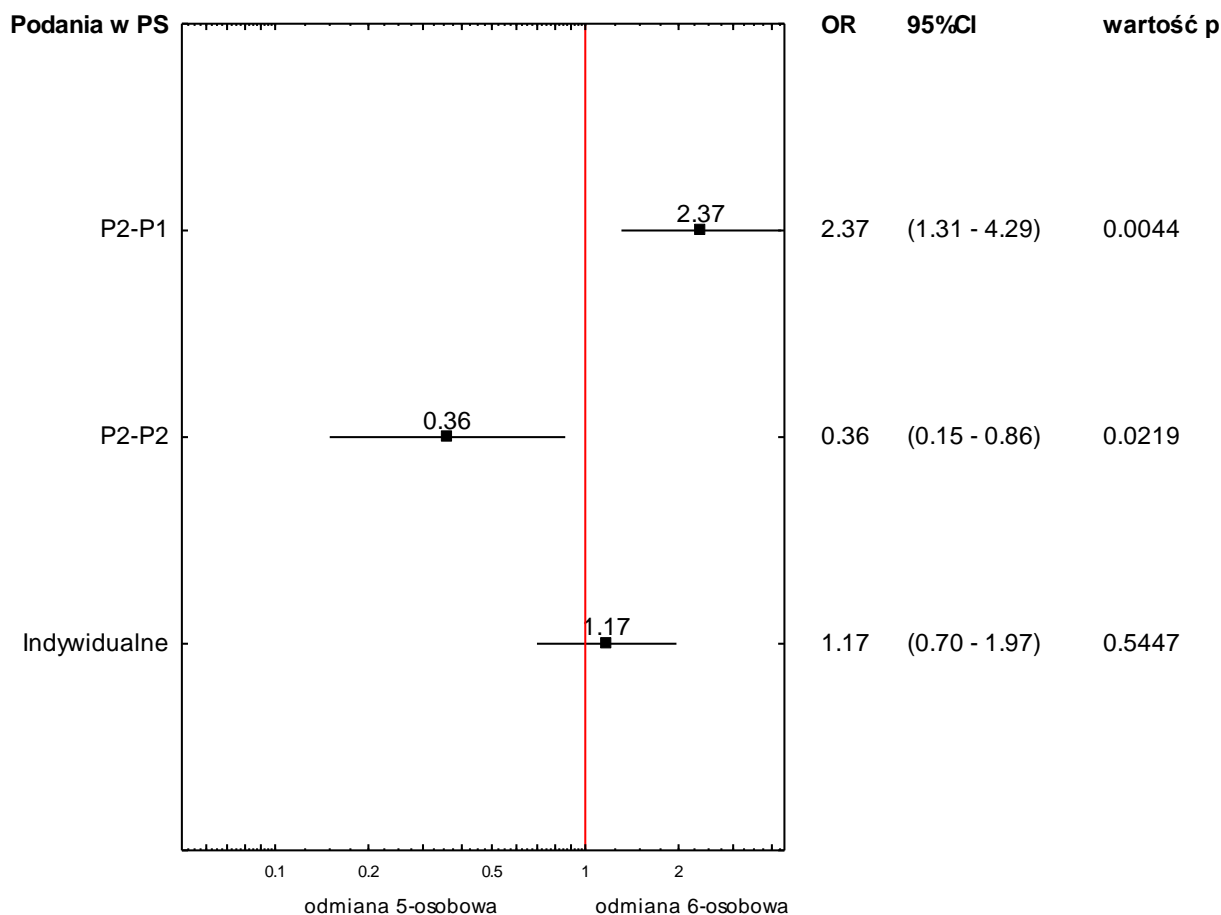
Tab. 15. Jednoczynnikowa analiza regresji logistycznej dla czasu trwania oraz liczby podań w akcji.

Parametry	Ocena (kierunek zmian)	OR	95%CI OR	wartość p
Czas trwania	-0,05	0,953	0,916 - 0,991	0,015
Liczba podań	-0,06	0,938	0,871 - 1,010	0,091

Legenda: OR- Iloraz szans; 95%CI OR - 95% przedział ufności ilorazu szans

(źródło: badania własne)

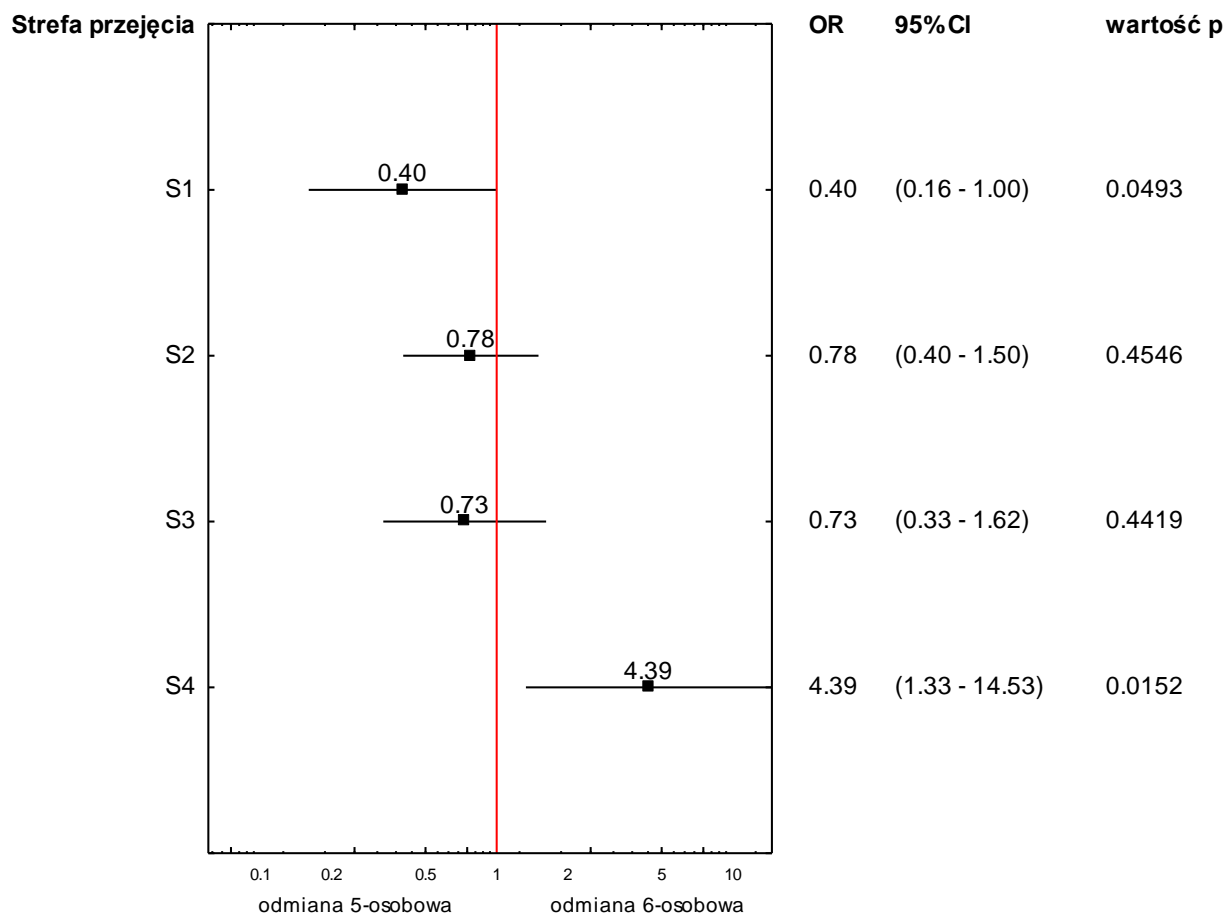
Jednoczynnikowa regresja logistyczna dla liczby podań w półkolu strzałowym została przedstawiona za pomocą wykresu leśnego (ryc. 49). Rycina ta przedstawia wpływ modyfikacji przepisów gry na szansę występowania akcji zawierających bądź pozbawionych podań w obrębie półkola strzałowego. Zmiana przepisów gry wpłynęła istotnie statystycznie na podania w PS ($p_{LR}=0,0101$). Na to statystycznie istotne zróżnicowanie miały wpływ akcje ofensywne składające się z podań piłki tylko w obrębie strefy bocznej ($p=0,0044$) oraz podań kierowanych ze strefy bocznej (P2) do środkowej (P1) ($p=0,0219$). Natomiast w przypadku indywidualnych wejść do półkola strzałowego, po modyfikacji przepisów gry nie odnotowano istotnej szansy ich występowania ($p=0,5447$). Modyfikacja przepisów związana ze zwiększeniem liczby zawodniczek wpłynęła na ponad 2-krotne ($OR= 2,37$; 95%CI: 1,31 - 4,29) zwiększenie szansy wystąpienia w akcjach podań piłki kierowanych ze strefy P2 do P1 oraz na prawie 3-krotne ($OR=2,78$; 95%CI: 1,16 - 6,67) zmniejszenie szansy wystąpienia w akcjach ofensywnych podań tylko w obrębie strefy P2 (ryc. 49).



(źródło: badania własne)

Ryc. 49. Wykres leśny przedstawiający jednoczynnikową regresję logistyczną dla podań w półkolu strzałowym w odmianie 5- i 6-osobowej.

Jednoczynnikowa regresja logistyczna dla stref przejęcia piłki została przedstawione za pomocą wykresu leśnego (ryc. 50). Rycina ta przedstawia wpływ modyfikacji przepisów gry na szansę występowania przejęcia piłki w poszczególnych strefach boiska. Zmiana przepisów gry wpłynęła istotnie statystycznie na współdziałanie taktyczne, którego efektem było przejęcie piłki zakończone wejściem do PS ($p_{LR}=0,0384$). Na to statystycznie istotne zróżnicowanie miały wpływ szanse przejęcia piłki w strefie S1 ($p=0,0493$) oraz S4 ($p=0,0152$). Nie odnotowano istotnej szansy w przypadku strefy S2 ($p=0,4546$) i S3 ($p=0,4419$). Zmiana przepisów gry polegająca na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wpłynęła na ponad 4-krotne ($OR=4,39$; $95\%CI$: 1,33 - 14,53) zwiększenie szansy przejęcie piłki w strefie S4 i ponad 2,5-krotne zmniejszenie szansy na przejęcie piłki w strefie S1 ($OR=2,5$; $95\%CI$: 1,0 - 6,25).



(źródło: badania własne)

Ryc. 50. Wykres leśny przedstawiający jednoczynnikową regresję logistyczną dla strefy przejścia piłki, z której inicjowano kontratak w odmianie 5- i 6-osobowej.

Modele regresji logistycznej wieloczynnikowej

W pierwszym modelu regresji wieloczynnikowej pod uwagę wzięto parametry charakteryzujące zarówno atak pozycyjny jak i kontratak: czas trwania oraz liczba podań w akcji, a także podania w PS. W tym modelu nie uwzględniono strefy przejścia piłki, która dotyczy jedynie rozgrywania ataku szybkiego. Na podstawie wprowadzonych istotnych statystycznie badanych parametrów, model wieloczynnikowy zawiera czas trwania akcji oraz podania w PS. Modyfikacja przepisów gry wpłynęła istotnie na skrócenie czasu trwania akcji ($p=0,049$; Ocena: $-0,041$) z jednoczesnym zwiększeniem liczby podań kierowanych ze strefy P2 do P1 ($p=0,013$; Ocena: $0,767$). W odniesieniu do akcji, w których występowały podania tylko w obrębie strefy P2 można mówić jedynie o wyraźnej tendencji do zmniejszenia liczby takich przypadków ($p=0,061$; Ocena: $-0,856$) (tab. 16).

Tab. 16. Wieloczynnikowa analiza regresji logistycznej.

Parametry	Efekt	Ocena (kierunek zmiany)	OR	95%CI OR	wartość p
Czas trwania		-0,04	0,960	0,922 - 1,000	0,049
Podania w PS	P2 - P1	0,77	2,153	1,178 - 3,933	0,013
Podania w PS	P2 - P2	-0,86	0,425	0,174 - 1,039	0,061

Legenda: OR- Iloraz szans; 95%CI OR - 95% przedział ufności ilorazu szans

(źródło: badania własne)

Drugi model regresji logistycznej wieloczynnikowej uzupełniono o strefę przejścia piłki, w związku z tym dotyczy on tylko akcji ofensywnych rozegranych w formie kontraktaku. W tym modelu uwzględniono zatem: czas trwania oraz liczbę podań w akcji, podania w PS, a także strefę, w której przejmowano piłkę oraz inicjowano atak szybki.

Tab. 17. Wieloczynnikowa analiza regresji logistycznej.

Parametry	Efekt	Ocena (kierunek zmiany)	OR	95%CI OR	wartość p
Strefa przejścia	S1	-0,94	0,389	0,148 - 1,024	0,056
Strefa przejścia	S3	-0,43	0,648	0,281 - 1,492	0,308
Strefa przejścia	S4	1,65	5,209	1,417 - 19,151	0,013
Podania w PS	P2 - P1	1,25	3,488	1,306 - 9,314	0,013
Podania w PS	P2 - P2	-1,68	0,187	0,040 - 0,881	0,034

Legenda: OR- Iloraz szans; 95%CI OR - 95% przedział ufności ilorazu szans

(źródło: badania własne)

Modyfikacja przepisów gry miała istotny wpływ na zwiększenie liczby kontraktaków inicjowanych po przejściu piłki w strefie S4 ($p=0,013$; Ocena: 1,65), w których zwiększyła się również liczba podań ze strefy bocznej do środkowej PS ($p=0,013$; Ocena: 1,25) z jednoczesnym zmniejszeniem liczby akcji, w których występowały podania tylko w obrębie strefy bocznej PS ($p=0,034$; Ocena: -1,68) (tab. 17).

4. DYSKUSJA

Zmiany przepisów są nieodzownym elementem trwającej od lat ewolucji w wielu dyscyplinach sportu. Historia tych modyfikacji jest niezwykle bogata. Motywacją do ich wprowadzania zazwyczaj jest chęć podniesienia atrakcyjności widowiska, a także bezpieczeństwa jej uczestników. Znaczące zmiany w obszarze modyfikacji przepisów gry od wielu lat obserwujemy także w grach zespołowych. Nie sposób wymienić wszystkich, które w mniejszym lub większym stopniu wpłynęły na charakterystykę współczesnych gier zespołowych. Nie ulega natomiast żadnej wątpliwości, że cały proces treningowy musi być dostosowany do aktualnych wymagań i zmian zachodzących w obszarze każdej z nich. Wprowadzane modyfikacje w przepisach gry stawiają przed zawodniczkami i zawodnikami oraz ich trenerami konieczność jak najszybszej adaptacji do tych zmian. Na najwyższym poziomie współzawodnictwa wymagania przed jakimi stają uczestnicy gier zespołowych powodują, że aby skutecznie realizować cele gry, muszą być oni optymalnie przygotowani zarówno w aspekcie techniczno-taktycznym, motorycznym jak i mentalnym. Szybkość i częstotliwość z jaką zmieniają się sytuacje na boisku wymagają od rywalizujących ze sobą zespołów natychmiastowego reagowania. Sprawność organizowania działań defensywnych po stracie piłki zarówno w ujęciu indywidualnym, grupowym jak i zespołowym, ma tutaj kluczowe znaczenie.

Nie inaczej przedstawia się to w hokeju na trawie, który na przestrzeni swojej wieloletniej historii również znacząco ewoluował. Dokonujące się w hokeju na trawie zmiany były wielopłaszczyznowe i dotyczyły zarówno przepisów gry, jak również nawierzchni, na której rozgrywano mecze oraz sprzętu, którym się posługiwano. Autor niniejszej dysertacji w podrozdziale 1.5. - Ewolucja przepisów gry w aspekcie wysiłku startowego wymienia pięć najważniejszych modyfikacji przepisów gry, które jego zdaniem miały niebagatelny wpływ na współczesny obraz hokeja na trawie. Pierwszą modyfikacją była zmiana nawierzchni, na której rozgrywano mecze. Począwszy od 1976 roku naturalne trawy stopniowo zastępowane były syntetycznymi nawierzchniami, podlewanymi wodą. Specyfika nowej nawierzchni spowodowała, że hokej na trawie stał się grą szybszą i ciekawszą, a tym samym wymagającą od zawodników coraz to lepszego przygotowania techniczno-taktycznego oraz motorycznego. Kolejne modyfikacje przepisów gry, takie jak możliwość nieograniczonej liczby zmian zawodników w trakcie meczu oraz likwidacja pozycji spalonej wpłynęły znacząco na zmianę charakteru dyscypliny, z wytrzymałościowej na wytrzymałościowo-szybkościową. Wprowadzone w 2009 roku autozagranie [FIH, 2009] przyspieszyło grę oraz przyczyniło się do zwiększenia jej płynności. Ostatnią, ze wspomnianych, modyfikacją przepisów gry była zmiana formatu meczu

hokeja na trawie z tradycyjnych dwóch 35-minutowych połów na cztery 15-minutowe kwarty. Pomędzy I a II i III a IV kwartą wprowadzono przerwy wynoszące 2 minuty, a pomiędzy II a III kwartą 10 minut. Istotnym elementem nowego formatu gry jest fakt, że czas jest zatrzymywany na 40 sekund od momentu podyktowania krótkiego rogu do jego wykonania. Wobec powyższego, pomimo skrócenia ogólnego czasu trwania meczu hokeja na trawie o 10 minut wprowadzone zmiany w połączeniu z wcześniej wymienionymi modyfikacjami spowodowały, że zwiększeniu uległa intensywność gry. Między innymi Jennings i wsp. [2012a], Ihsan i wsp. [2018], Conza [2018], czy też McMahon i wsp. [2019] podkreślają, że w analizowanych przez nich meczach hokeja na trawie rozgrywanych z podziałem na kwarty zwiększyła się liczba odcinków pokonywanych ze średnią prędkością >15 km/h, przy nieznacznym obniżeniu całkowitego pokonywanego dystansu, w stosunku do analiz przeprowadzonych, kiedy mecze rozgrywano w wymiarze 2x35 minut.

Podobnie jak w tradycyjnej odmianie hokeja na trawie, zmiany zachodziły również w jej halowej wersji. W przebiegu modyfikacji przepisów gry zauważalna jest tendencja dążąca do możliwie jak największego zunifikowania reguł gry dla obydwu odmian hokeja na trawie. Nie sposób wyobrazić sobie na przykład, że autozagranie mogłyby obowiązywać tylko i wyłącznie na boiskach otwartych, a w hali już nie. Oczywiście z uwagi na fakt, iż halowa odmiana hokeja na trawie ma o wiele krótszą historię zachodzące w niej zmiany nie miały aż tak znaczącego wpływu na przebieg gry. Dokonując jednak przeglądu najważniejszych zmian w halowej odmianie hokeja na trawie można stwierdzić, że wprowadzona w 2013 roku przez FIH zmiana odnosząca się do zmniejszenia liczby zawodników przebywających jednocześnie na boisku, z 6 do 5 była jedną z najbardziej zaskakujących. Z jednej strony stała się ona inspiracją dla autora niniejszej dysertacji, pełniącego w tym okresie funkcję trenera kadry narodowej kobiet, a z drugiej strony punktem wyjścia do rozważań na temat wpływu zmian przepisów gry na wybrane działania techniczno-taktyczne.

Celem niniejszej dysertacji doktorskiej była analiza wpływu modyfikacji przepisów gry na podejmowanie i skuteczność wybranych działań ofensywnych w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet. Postawiono również cztery pytania badawcze:

1. W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na liczbę kreowanych działań ofensywnych w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet?
2. Jak modyfikacja przepisów gry wpłynęła na sposób rozwiązywania działań ofensywnych?
3. Czy zmiana przepisów gry wpłynęła na działania podejmowane przez zawodniczki w półkolu strzałowym?

4. W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na czas rozgrywania akcji ofensywnych?

Zdecydowano, że materiał badawczy stanowią będą analizy meczów reprezentacji Polski kobiet, które rozegrane zostały podczas Halowych Mistrzostw Europy w 2014 roku w odmianie 5-osobowej i 2016 roku w odmianie 6-osobowej. Wieloaspektową analizę danych wykonano w oparciu o autorski schemat, za pomocą którego określano rodzaj działania, sposób wejścia do półkola strzałowego, miejsce w półkolu strzałowym, działanie w jego wnętrzu oraz efekt końcowy. Dokonywano również precyzyjnego pomiaru czasu trwania każdej analizowanej akcji ofensywnej.

Odpowiedzi na pierwsze i drugie z postawionych pytań badawczych szukano w ogólnej analizie wpływu zmiany przepisów gry na wybrane elementy organizacji gry ofensywnej w halowej odmianie hokeja na trawie. Analiza wszystkich podejmowanych akcji ofensywnych zarówno w 5- jak i 6-osobowej odmianie gry wykazała, że wprowadzenie na boisko dodatkowej zawodniczki w sposób istotny statystycznie wpłynęło na obniżenie skuteczności wejść do półkola strzałowego. Prawdopodobnie wynikało to z faktu wprowadzenia modyfikacji w grze defensywnej polegającej na zmianie ustawienia taktycznego z 1-2-2 na 1-3-2. Ponadto, organizacja gry w fazie przejściowej z ataku do obrony uległa poprawie. Wprowadzenie dodatkowej zawodniczki wpłynęło również na zwiększenie różnorodności stosowanych rozwiązań w grze defensywnej, a w szczególności zdecydowanie częstsze wyjścia do pressingu z ustawienia strefowego. To z kolei powodowało, że drużyna będąca w ataku pozycyjnym musiała zaangażować większą liczbę zawodniczek do jego budowy, a także reagować zabezpieczeniem sektorów boiska, w których przeciwnik próbował wejść w posiadanie piłki i wyprowadzić kontratak. Średnia liczba akcji zakończonych wejściem do półkola strzałowego w poszczególnych z analizowanych spotkań była zbliżona zarówno w odmianie 5- jak i 6-osobowej. Tylko w jednym meczu, w odmianie 6-osobowej odnotowano liczbę wejść do półkola strzałowego, która 2-krotnie przewyższyła średnią liczbę tego rodzaju akcji ofensywnych zarejestrowanych podczas HMEK w Mińsku. Podkreślić należy jednak fakt, że liczba wejść do półkola strzałowego nie zawsze przekładała się na efektywność działań bezpośrednich jak również pośrednich.

Analizując wejścia do półkola strzałowego pod kątem rodzajów działań ofensywnych - atak pozycyjny/kontratak, nie zaobserwowano wpływu zmiany przepisów gry na ten element rywalizacji. Potwierdza to również analiza wyników, która nie wykazała statystycznej istotności różnic. Tylko w jednym spotkaniu po zmianie przepisów gry (mecz półfinałowy przeciwko reprezentacji Białorusi, odmiana 6-osobowa) odnotowano znaczną przewagę (71 do 29%) wejść do półkola strzałowego w wyniku rozegrania ataków pozycyjnych w stosunku do liczby

kontrataków. Może to świadczyć o tym, że ranga tego meczu spowodowała dużą koncentrację zespołu na zabezpieczeniu dostępu do własnej bramki, między innymi poprzez zaangażowanie większej liczby zawodniczek będących przed linią piłki w fazie budowy ataku pozycyjnego. Zachowanie odpowiednich proporcji pomiędzy grupą zawodniczek atakujących i tych będących w asekuracji zapewnia większą kontrolę nad organizacją działań defensywnych po stracie piłki.

Kolejnym z elementów, który w pracy poddano analizie był sposób wejścia do półkola strzałowego oraz działania wewnątrz niego. Zgodnie z autorskim schematem, ten element rozpatrywany był w dwojaki sposób - jako działanie indywidualne i grupowe. Pierwsze z nich oznaczało indywidualne wprowadzenie piłki, a drugie podanie do półkola strzałowego. Procentowy udział przedstawionych powyżej sposobów wejścia do półkola strzałowego nie wykazał istotnego statystycznie zróżnicowania. Nie mniej jednak w przypadku odmiany 6-osobowej odnotowano o 20% więcej działań indywidualnych niż grupowych. W celu bardziej szczegółowej analizy działań podejmowanych wewnątrz półkola strzałowego dokonano jego podziału na strefę centralną (P1) oraz boczne (P2). Zmiana przepisów gry nie wpłynęła w sposób istotny statystycznie na to, do których stref półkola strzałowego dostawała się z piłką reprezentacja Polski kobiet. Zarówno w odmianie 5- jak i 6-osobowej ponad 80% wejść do półkola strzałowego miało miejsce w jego bocznych sektorach. Może to świadczyć o tym, że w działaniach defensywnych, zespoły z którymi rywalizowała reprezentacja Polski kobiet koncentrowały się bardzo mocno na zagęszczeniu centralnej strefy półkola strzałowego, w większości uniemożliwiając wprowadzenie lub podanie piłki we wspomniany sektor.

Kolejne z postawionych pytań badawczych dotyczyło wpływu zmiany przepisów gry na działania podejmowane przez zawodniczki w półkolu strzałowym, które jak wcześniej wspomniano zostało podzielone na strefy centralną (P1) oraz boczne (P2). Analizę tej grupy działań rozpoczęto od określenia procentowego udziału akcji, w których występowały i nie występowały podania wewnątrz półkola strzałowego. W wyniku przeprowadzonej analizy nie stwierdzono wpływu modyfikacji przepisów gry na te elementy działań ofensywnych. Po zmianie przepisów (podobnie jak przed) zdecydowaną przewagę miały działania indywidualne, które stanowiły 67% (63 z 94) wszystkich działań w obrębie półkola strzałowego. Tę sytuację można tłumaczyć dwojako. Po pierwsze, może to świadczyć o tym, że założenia taktyczne związane z organizacją gry ofensywnej reprezentacji Polski kobiet w ataku pozycyjnym najczęściej realizowane były w ustawieniach 1-2-2-1 lub 1-3-1-1. Co oznaczało grę tylko jedną wysoko wysuniętą zawodniczką. Z jednej strony były to ustawienia dające większe bezpieczeństwo w sytuacji straty piłki, z drugiej jednak powodowały, że dostarczenie piłki do najwyższej wysuniętej zawodniczki sprowadzało się bardzo często do próby indywidualnego finalizowania akcji

ofensywnej. Po drugie, zdecydowana przewaga działań indywidualnych w półkolu strzałowym mogła wynikać również z bardzo dobrej organizacji gry defensywnej drużyny przeciwnej we własnym półkolu strzałowym, która poprzez umiejętną grę tzw. „niskim kijem” oraz zamykanie linii prawdopodobnych podań piłki, niejako wymuszało u zawodniczek ataku działania indywidualne. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę również na fakt, iż przepisy gry w pewnym stopniu chronią zawodniczki, które przyjęły pozycję defensywną, czyli taką, w której rękawica ochronna wraz kijem ma kontakt z podłożem. W takich okolicznościach niedozwolone jest celowe zagrywanie piłki na kij broniącej. Pomimo znaczącej przewagi działań indywidualnych w półkolu strzałowym warto odnotowania jest również to, że po zmianie przepisów gry, w odmianie 6-osobowej zaobserwowano wzrost udziału podań ze stref bocznych do centralnej. Stanowiły one 30% (28 z 94) wszystkich analizowanych akcji w półkolu strzałowym. Może to świadczyć o zdecydowanie wyższej aktywności zawodniczek reprezentacji Polski kobiet w grze bez piłki. W ataku pozycyjnym dotyczyć to mogło tworzenia przewagi liczebnej w półkolu strzałowym drużyny przeciwnej, co jednocześnie stwarzało dodatkowe możliwości podania piłki. W przypadku kontrataku polegało to na kreowaniu sytuacji 2x1, w której zawodniczka bez piłki zajmowała pozycję w centralnym sektorze półkola strzałowego i po otrzymaniu podania (najczęściej z prawej strony) finalizowała akcję ofensywną. Dokonując analizy działań w półkolu strzałowym warto zauważyć, że modyfikacja przepisów gry w sposób statystycznie istotny wpłynęła na obniżenie liczby akcji zawierających podania w strefach bocznych (P2). Mniejsza liczba akcji zawierających podania w obrębie stref bocznych wynika najprawdopodobniej z organizacji gry defensywnej drużyny broniącej. W odmianie 6-osobowej w bocznych sektorach półkola strzałowego współdziałają ze sobą najczęściej 2 zawodniczki z tzw. strony piłki, np. prawy obrońca i prawy napastnik. Taka sytuacja powoduje, że podania w obrębie wybranej strefy bocznej półkola strzałowego mogły nie przynieść oczekiwanego efektu w postaci pchnięcia do bramki czy też wykreowania krótkiego rogu. Poza w/w elementami gry, analizie poddano również działania podejmowane przez hokeistki w półkolu strzałowym. Zostały one określone jako efekt pośredni, który rozpatrywano w trzech aspektach: strzał, strata oraz wywalczenie krótkiego rogu. Analiza wpływu modyfikacji przepisów gry na wspomniane elementy działań ofensywnych w półkolu strzałowym, nie wykazała istotnych statystycznie różnic. Warto w tym miejscu odwołać się do procentowego udziału wymienionych efektów pośrednich, gdzie w obu odmianach gry zauważalna jest zdecydowana przewaga strat piłki. Po zmianie przepisów gry stanowiła ona aż 56% wszystkich działań pośrednich. Zdaniem autora niniejszej dysertacji doktorskiej powyższy rozkład wyraźnie wskazuje na pewne tendencje, które powinny znaleźć swoje odzwierciedlenie w procesie treningowym. Mowa tu przede wszystkim o sprawności działania, zarówno

indywidualnego jak i grupowego w fazie przejściowej, po stracie piłki. Szczegółowo te elementy zostały opisane w rozdziale poświęconemu aplikacjom praktycznym, w którym zaprezentowano również wybrane środki treningowe stosowane w procesie szkoleniowym reprezentacji Polski kobiet.

W przypadku ogólnej analizy wpływu modyfikacji przepisów gry na skuteczność akcji ofensywnych nie wykazano statystycznej istotności różnic pomiędzy porównywanymi odmianami gry. Jednak po zmianie przepisów gry odnotowano wyższy o 12% poziom skuteczności akcji zakończonych strzałem do bramki (7 bramek z 29 akcji w odmianie 6-osobowej i 4 bramki z 34 akcji w odmianie 5-osobowej). Może to świadczyć o tym, iż udział dodatkowej zawodniczki w fazie atakowania miał wpływ na zwiększenie liczby rozwiązań ofensywnych w półkolu strzałowym. Warto w tym miejscu zaakcentować, że jej udział nie zawsze jest ściśle powiązany z działaniami z piłką. W wielu sytuacjach bowiem zawodniczka bez piłki absorbuje uwagę obrońców i tym samym ułatwia finalizację akcji ofensywnej partnerkom z zespołu. Z kolei w odniesieniu do skuteczności działań bezpośrednich z uwzględnieniem krótkich rogów, które są jednym z kluczowych elementów gry, analiza danych wykazała wyraźną tendencję do statystycznej istotności różnic. Odnotowano również znaczne różnice w procentowym udziale bramek zdobywanych w wyniku działań bezpośrednich i stałych fragmentów gry. Po zmianie przepisów gry udział bramek zdobytych w wyniku działań bezpośrednich wyniósł 67% (w odmianie 5-osobowej było to 31%), jednocześnie przy znacznym obniżeniu udziału bramek zdobywanych po stałych fragmentach gry (33% w odmianie 6-osobowej, 69% w odmianie 5-osobowej). Odwrócenie proporcji w zakresie udziału bramek zdobywanych z akcji oraz po krótkich rogach potwierdza niejako to o czym pisano wcześniej, a więc zwiększeniu możliwości kreowania sytuacji bramkowych. Po zmianie przepisów gry ta tendencja była szczególnie zauważalna w inicjowanych przez reprezentację Polski kobiet kontratakach. W wyniku tego rodzaju działań zdobyto 10 bramek, z czego, aż 8 przy udziale działań bezpośrednich. Może to świadczyć o wysokim poziomie decyzyjności zawodniczek w fazie przejściowej z defensywy do ofensywy. Dokonując charakterystyki tego rodzaju działań należy zauważyć, że odbywały się one przy niewielkim udziale podań (od 1 do 4), a w przypadku 8 z nich nie wykonano żadnego podania. Zdaniem autora ta sytuacja determinowana była miejscem przejęcia piłki. W wyniku modyfikacji przepisów gry i tym samym struktury defensywnej zespołów, zmianie uległy sektory, w których reprezentacja Polski kobiet przejmowała piłkę i inicjowała kontrataki. Zauważalna była tendencja do przesunięcia struktury defensywnej w kierunku stref S2, S3 i S4, co oznaczało działania w pressingu średnim i wysokim. Powyższe rozważania potwierdza również analiza sposobów

wejścia do półkola strzałowego w kontrataku, która wykazała, że w 65% tego rodzaju akcji piłka była wprowadzana indywidualnie.

O tym, że po zmianie przepisów gry atak szybki był preferowany i przede wszystkim skuteczniejszy może świadczyć analiza porównawcza dwóch rodzajów działań ofensywnych - ataku pozycyjnego i kontrataku. W przypadku ataku pozycyjnego, zmiana przepisów gry wpłynęła w sposób istotny statystycznie na spadek skuteczności wejść z piłką do półkola strzałowego. Pomimo tego, że w odmianie 6-osobowej reprezentacja Polski kobiet inicjowała zdecydowanie więcej tego rodzaju ataków (232 do 168), to nie przełożyły się one na liczbę kreowanych sytuacji podbramkowych, a w konsekwencji zdobywanych bramek. Tylko 46 ze wszystkich inicjowanych ataków pozycyjnych po zmianie przepisów gry zakończyło się wejściem do półkola strzałowego (skuteczność na poziomie 20%). W wyniku modyfikacji przepisów gry zmniejszeniu uległ udział podań jako sposobu dostawania się do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym. W 5-osobowej odmianie takie działania stanowiły 63% a po zmianie przepisów gry już tylko 46%. W obu odmianach gry dominowały wejścia do stref bocznych (P2), w których średnio 70% akcji nie zawierało podań w półkolu strzałowym. Po zmianie przepisów gry zwiększył się udział procentowy akcji, które zawierały podania ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1) przy jednoczesnym zmniejszeniu udziału akcji zawierających podania w obrębie stref bocznych.

W wyniku porównania kontrataków w obu odmianach halowego hokeja na trawie kobiet nie stwierdzono istotnego statystycznie wpływu zmiany przepisów gry na rozwiązywanie tego rodzaju działań w ofensywie. W odmianie 5-osobowej 47% ataków szybkich kończyło się wejściem do półkola strzałowego. Z kolei w odmianie 6-osobowej tego rodzaju działania uległy nieznacznemu obniżeniu i wyniosły 40%. W zakresie zarejestrowanych sposobów wejść do półkola strzałowego odnotowano znaczną przewagę (69% w odmianie 5-osobowej i 65% w 6-osobowej) wejść do półkola strzałowego opartych o działania indywidualne - wprowadzenie piłki. Podobnie jak w przypadku ataku pozycyjnego, w obu odmianach gry dominowały wejścia w boczne sektory półkola strzałowego (P2). W znacznej przewadze (68% w odmianie 5-osobowej i 64% w 6-osobowej) nie zawierały one podań w obrębie półkola strzałowego. Natomiast po zmianie przepisów gry w sposób znaczący (o 17%) zwiększeniu uległ udział akcji, w których występowały podania ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1) przy równoczesnym zmniejszeniu (o 13%) udziału akcji, które zawierały podania w obrębie stref bocznych (P2). Analiza danych dotycząca tego aspektu działania w ataku szybkim wykazała statystyczną istotność różnic. W odniesieniu do stref boiska, w których przejmowana była piłka i w konsekwencji inicjowano ataki szybkie, zauważono, że po zmianie przepisów gry większą aktywność w tym zakresie odnotowano w strefie S4. Udział przechwytywania piłki zakończonych wejściem do półkola strzałowego w tym sektorze

wyniósł 21%, co oznaczało wzrost o 17% względem odmiany 5-osobowej. Reasumując, analiza porównawcza dwóch sposobów atakowania wskazuje na to, że modyfikacja przepisów gry w większym stopniu wpłynęła na skuteczność działań zespołowych w ataku pozycyjnym, niż działań indywidualnych lub grupowych w kontrataku. Tak jak wspomniano wcześniej, zwiększenie liczby zawodniczek na boisku przyczyniło się do modyfikacji ustawień defensywnych ułatwiających organizację obrony w różnej odległości od bronionej bramki. Po zmianie przepisów gry zauważono również tendencję do organizacji defensywy z wycofanym za linię obrońców środkowym napastnikiem w układzie taktycznym 1-1-2-2 lub z trójką obrońców w linii w ustawieniu 1-3-2, co w konsekwencji zdecydowanie utrudniło konstruowanie akcji ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego przez drużyny atakujące. W odniesieniu do ataku szybkiego, zdaniem autora modyfikacja przepisów gry nie wpłynęła w sposób znaczący na ten element, gdyż działania po przejęciu piłki realizowane były w oparciu o mniejszą liczbę zawodniczek i tym samym prostsze schematy współdziałania taktycznego. Główne znaczenie w powodzeniu tego typu akcji miała umiejętność szybkiego działania w ograniczonej przestrzeni i czasie, wykorzystując chwilową dezorganizację struktur defensywnych przeciwnika. Po przechwycie piłki większość akcji opierała się o sprawność rozwiązywania sytuacji w układach 1x1 i 2x1 z udziałem maksymalnie 4 podań.

Ostatnie, czwarte z postawionych pytań badawczych dotyczyło wpływu zmiany przepisów gry na czas rozgrywania akcji ofensywnych. Analiza tego aspektu gry pozwalająca na udzielenie odpowiedzi na postawione pytanie badawcze została zaprezentowana w podrozdziale dotyczącym analizy porównawczej dwóch rodzajów działań ofensywnych - ataku pozycyjnego oraz kontrataku w halowej odmianie hokeja na trawie. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że zmiana przepisów gry polegająca na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wpłynęła na skrócenie czasu trwania zarówno ataku pozycyjnego jak i kontrataku. Skrócenie czasu trwania ataku pozycyjnego o 27% tj. 4,9 sekundy okazało się statystycznie istotne. Z kolei analiza długości czasu rozegrania ataku szybkiego, w obu odmianach gry, nie wykazała statystycznej istotności różnic. W ataku pozycyjnym natomiast odnotowano istotny statystyczny spadek liczby podań z 7,0 do 5,2, natomiast analiza ataku szybkiego wykazała nieznaczny wzrost średniej liczby podań (z 1,9 do 2,1). Skrócenie czasu akcji oraz liczby podań w ataku pozycyjnym zdaniem autora, najprawdopodobniej wynikało ze zmiany struktury gry defensywnej, w efekcie której organizowano ją w różnym odległościach od bronionej bramki, stosowano pressing, głównie średni i wysoki oraz próbowano „odcinać” od możliwości podań jedną ze stron boiska. Wszystkie te działania powodowały, że zawodniczki będące przy piłce zmuszone były do podejmowania szybszych decyzji pod presją przeciwnika. Ponadto, w przeciwieństwie do 5-osobowej odmiany

halowego hokeja na trawie kobiet, w której to po stracie piłki najczęściej zespoły reagowały wycofaniem się do niskiego ustawienia strefowego, po zmianie przepisów gry próbowano ponownie jak najszybciej odzyskać piłkę wykorzystując przewagę liczebną w jej pobliżu.

Zgodnie z autorskim schematem zastosowanym w niniejszej dysertacji doktorskiej ostatnim elementem przeprowadzonej analizy była ocena skuteczności wyżej opisywanych działań. W przypadku ataku pozycyjnego zmiana przepisów gry wpłynęła na zmniejszenie skuteczności tego rodzaju działań. W odmianie 6-osobowej, w wyniku działań bezpośrednich reprezentacja Polski kobiet nie zdobyła żadnej bramki. Statystycznie istotne zmiany odnotowano natomiast po modyfikacji przepisów gry, w działaniach bezpośrednich w kontrataku, z których to po 14 atakach szybkich zakończonych strzałem, aż 7 z nich zakończyło się bramką. Po zmianie przepisów gry udział bramek zdobytych w tego rodzaju działaniach ofensywnych wzrósł o 30%. Na tak wysoką skuteczność tego rodzaju działań ofensywnych wpływ najprawdopodobniej miała zwiększona liczba podań ze stref bocznych (P2) do centralnych (P1), z których to zawodniczki skutecznie finalizowały kontrataki. Zbliżoną zmianę tendencji w zakresie zdobywanych bramek w wyniku ataków pozycyjnych i kontrataków odnotowali także Alvarez i wsp. [2018]. Przeprowadzili oni analizę porównawczą wpływu zmian w przepisach gry na liczbę zdobywanych bramek w futsalu. Materiał badawczy stanowiły analizy bramek zdobytych w lidze hiszpańskiej w sezonach 2002/2003 i 2013/14. Stwierdzono, że zmiana przepisów gry odnosząca się do możliwości wykonania pierwszego podania bezpośrednio za połowę przeciwnika spowodowała, że zmniejszeniu z 24,9 do 9,9% uległa liczba bramek zdobywanych po przechwycie piłki na połowie przeciwnika przy jednoczesnym wzroście (z 15 do 21,3%) liczby bramek zdobywanych po kontratakach wyprowadzanych z własnej połowy boiska. Z kolei obniżeniu (z 34 do 22%) uległa liczba bramek zdobywanych po ataku pozycyjnym.

Szczegółowa analiza danych pozwoliła autorowi na skonstruowanie modeli regresji logistycznej jednoczynnikowej i wieloczynnikowej. W wyniku jej przeprowadzenia, w której pod uwagę wzięto tylko te elementy, na które modyfikacja przepisów gry wpłynęła w sposób istotny statystycznie wyliczono ilorazy szans (OR). Dla praktyki sportowej szczególnie wartościowe wyniki, zostały przedstawione w formie graficznej, za pomocą wykresów leśnych. Wyraźnie wskazują one na pewien kierunek w procesie szkoleniowym, który w oparciu o zastosowanie odpowiednich środków treningowych powinien być wdrażany do modeli gry. W szczególności dotyczy to tych elementów fazy atakowania, które znalazły swoje potwierdzenie w przeprowadzonych analizach szans. Należały do nich podania w półkolu strzałowym ze stref bocznych (P2) do centralnej (P1) oraz przejęcie piłki w strefie S4. Po zmianie przepisów gry szanse na ich wystąpienie wzrosły odpowiednio 2- i 4-krotnie. Z kolei weryfikacja środków

treningowych zastosowanych w procesie szkoleniowym musi nastąpić w warunkach walki sportowej. Dotyczy to także rezultatów, które otrzymano w wyniku tworzenia modeli regresji wieloczynnikowej. W pierwszym z nich wzięto pod uwagę parametry charakteryzujące zarówno atak pozycyjny jak i kontratak. Były nimi czas trwania, liczba podań w akcji oraz podania w półkolu strzałowym. Modyfikacja przepisów gry wpłynęła istotnie na szansę wystąpienia akcji trwających krócej, z większą liczbą podań ze stref bocznych do centralnej. Drugi model regresji logistycznej wieloczynnikowej uzupełniony został o strefę przejścia piłki, w związku z tym dotyczył tylko działań ofensywnych w kontrataku. W tym przypadku modyfikacja przepisów gry wpłynęła na zwiększenie szans na wystąpienie kontrataków inicjowanych po przejściu piłki w strefie 4 boiska, w których występowała większa liczba podań ze stref bocznych do środkowej PS. Wyniki analiz regresji logistycznej wieloczynnikowej potwierdzają niejako te otrzymane wcześniej, wskazując również na elementy, którym w procesie treningowym poświęcić należy więcej czasu i uwagi. Uzyskane w wyniku szczegółowych analiz informacje, powinny być fundamentem w zakresie programowania procesu treningowo-startowego odnoszącego się głównie do aspektów techniczno-taktycznych gry. Udział zawodniczek w zorganizowanym procesie treningowym, w którym stosowane formy i środki treningowe w dużej mierze swoim charakterem odzwierciedlają warunki walki meczowej przekłada się na poziom skuteczności podejmowanych decyzji. Bardzo istotnym, a często pomijanym w grach zespołowych, elementem procesu treningowego jest intelektualizacja zawodniczek, czyli wyposażanie ich w wiedzę, dzięki której nabyte w treningu umiejętności będą wykorzystywane w sposób świadomy i z wysokim wskaźnikiem niezawodności działań. Proces dostarczania wiedzy przebiegający przede wszystkim w oparciu o analizę zapisu materiałów wideo określonego meczu lub treningu, powinien być rozłożony w czasie i mieć charakter ciągły. Aktualne rozwiązania technologiczne stwarzają wręcz nieograniczone możliwości w tym zakresie. Wobec powyższego korzystanie z narzędzi służących do analizy gry stało się niemal nieodzownym elementem pracy trenerskiej, mającym znaczący wpływ na optymalizację procesu szkoleniowo-startowego.

5. WNIOSKI

Szczegółowa analiza otrzymanych wyników oraz przeprowadzona dyskusja pozwoliły na udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze oraz sformułowanie następujących wniosków:

1. Modyfikacja przepisów gry polegająca na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wpłynęła na wzrost liczby inicjowanych akcji ofensywnych przy równoczesnym obniżeniu udziału tych, które zakończyły się wejściem do półkola strzałowego. Liczba odnotowanych wejść do półkola strzałowego nie była czynnikiem determinującym poziom skuteczności finalizacji akcji ofensywnych.
2. W ujęciu ogólnym modyfikacja przepisów gry nie wpłynęła istotnie zarówno na rodzaj działań ofensywnych, jak i sposoby wejścia do półkola strzałowego. Po zmianie przepisów gry wzrosło znaczenia wybranych składowych kontrataku, które miały wpływ na podwyższenie skuteczności tego rodzaju akcji w działaniach bezpośrednich. W związku z powyższym bardzo ważne w aspekcie doskonalenia tego typu działań ofensywnych jest zachowanie równowagi pomiędzy grupą zawodniczek bezpośrednio zaangażowanych w atak szybki, a grupą odpowiedzialną za asekurowanie tego rodzaju akcji.
3. Zmiana przepisów gry wpłynęła na poprawę skuteczności współdziałania grupowego w półkolu strzałowym. Udział dodatkowej zawodniczki w fazie atakowania zwiększył liczbę stosowanych rozwiązań ofensywnych, a w szczególności liczbę podań kierowanych ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1) oraz miał wpływ na wzrost liczby zdobywanych bramek w wyniku strzałów oddawanych po kontratakach.
4. Modyfikacja przepisów gry wpłynęła na skrócenie czasu rozegrania ataku pozycyjnego. W przypadku kontrataku nie stwierdzono znaczących różnic w czasie jego trwania. Proces treningowy, w którym uczestniczą zawodniczki powinien zakładać stosowanie odpowiednio dobranych środków treningowych, które wymagają podejmowania decyzji w warunkach ograniczonego czasu i przestrzeni oraz pod presją przeciwnika.

6. APLIKACJE PRAKTYCZNE

W niniejszym rozdziale, autor dysertacji doktorskiej w oparciu o swoje wieloletnie doświadczenie w pracy trenerskiej zaprezentował wybrane środki i formy treningowe oraz ich modyfikacje jakie opracował na skutek zmian w przepisach gry. Przedstawione rozwiązania treningowe wykorzystywane były w trakcie przygotowań reprezentacji Polski kobiet do imprez mistrzowskich, które odbyły się w 2014 i 2016 roku.

Wieloaspektowe zmiany jakie zachodzą w zespołowych grach sportowych wpływają w dużym stopniu na programowanie procesu treningowego. W tej sytuacji istotne znaczenie ma ciągła obserwacja i analiza zmieniających się wymagań jakie wobec zawodniczek stawia określona gra zespołowa. Zdaniem autora tej pracy jest to punkt wyjścia w zakresie odpowiedniego doboru form i środków treningowych. O tym, które z nich i w jakich proporcjach będziemy stosować, zależeć będzie od wielu czynników. Jednym z najistotniejszych jest poziom zaawansowania techniczno-taktycznego uczestników procesu treningowego. Odmienne bowiem będzie wyglądał dobór form i środków treningowych realizowanych w grupach młodzieżowych i seniorskich. W pierwszej z nich proces szkoleniowy skupiony jest na nauczaniu i doskonaleniu indywidualnych umiejętności technicznych. Z kolei w drugiej, celem jest jak najwyższy poziom efektywności działań, wynikających z założeń przyjętych w modelu gry. W halowej odmianie hokeja na trawie na poziomie seniorskim będącym przedmiotem rozważań niniejszej rozprawy doktorskiej proces treningowy opiera się głównie o następujące formy:

- fragmentów gry,
- gry zadaniowe,
- stałe fragmenty gry,
- gry (uproszczone, szkolne, właściwe).

Środki treningowe z kolei powinny być umiejętnie opracowane i dobrane, tak aby tworzyły warunki zbliżone do tych z jakim zawodniczki mają do czynienia w meczu mistrzowskim. Pozwala to w dużym stopniu kształtować zachowania boiskowe i reagować na zmieniający się przebieg gry oraz bardzo szybko dobierać odpowiednie działanie do zaistniałej sytuacji meczowej. Charakter współczesnej, halowej odmiany hokeja na trawie opiera się bardzo mocno o kilka aspektów, którym w procesie treningowym powinno poświęcić się dużo czasu i uwagi.

Pierwszym z nich jest organizacja gry w tzw. fazach przejściowych. Takich sytuacji, kiedy piłka zmienia posiadacza jest w meczu nawet kilkaset. Powoduje to, że sprawność działania zespołu w sytuacjach, kiedy traci piłkę i ją ponownie odzyskuje jest bardzo ważna. Natychmiastowe i przede wszystkim świadome zachowania oraz decyzje podejmowane przez

zawodniczki są fundamentem zarówno w zakresie działań defensywnych zespołu jak również organizacji gry ofensywnej. Powyższe stwierdzenia znajdują swoje odzwierciedlenie w wynikach przeprowadzonej w niniejszej dysertacji doktorskiej analizy wpływu zmiany przepisów gry na działania ofensywne reprezentacji Polski kobiet. W szczególności dotyczyły one kontrataków rozgrywanych w odmianie 6-osobowej, w których to zwiększenie liczby zawodniczek przełożyło się po pierwsze, na liczbę przejmowanych piłek w różnych sektorach boiska, a po drugie, konstruowanie i finalizowanie ataków szybki.

Kolejnym bardzo istotnym elementem, który musi być uwzględniony w procesie treningowym są stałe fragmenty gry. Głównie będą to krótkie rogi, które w trakcie meczu występują najczęściej, ale również dotyczy to rzutów karnych oraz karnych zagrywek. Poziom skuteczności obrony i wykonania SFG wielokrotnie bowiem przesądza o końcowym rezultacie meczu. Modyfikacja przepisów gry wpłynęła na zwiększenie liczby stosowanych wariantów ofensywnych podczas egzekwowania krótkich rogów.

Trzecim aspektem, który powinien zostać uwzględniony w treningu w halowej odmianie hokeja na trawie jest rozwiązywanie układów przewagi oraz niedowagi liczebnej. Sytuacje takie mają miejsce w momentach ukarania zawodniczki lub zawodniczek czasowym wykluczeniem z gry. W zależności od otrzymanej kartki jest to 1 lub 2 minuty kary. Najlepsze zespoły na świecie grające w przewadze liczebnej natychmiastowo reagują w takich sytuacjach przyjęciem określonego ustawienia w ataku pozycyjnym oraz stosowaniem wysokiego pressingu. Z kolei zespół będący w niedowadze stara się opóźnić działania ofensywne przeciwnika broniąc w niskim ustawieniu strefowym. W warunkach treningowych te elementy doskonalone są w formie fragmentów gry oraz gier zadaniowych, szkolnych i właściwych. Bardzo często w swojej praktyce trenerskiej autor stosował gry zadaniowe, w których jedna drużyna grała w przewadze, a druga w osłabieniu. Czas ich trwania uzależniony był od sytuacji meczowej, która była określona przez sztab szkoleniowy. Najczęściej były to fragmenty trwające 1 lub 2 minuty, w których rozwiązywano układy przewagi liczebnej 4x3 w odmianie 5-osobowej oraz 5x4 w 6-osobowej, jednocześnie doskonaląc organizację gry defensywnej w osłabieniu 3x4 i 4x5. Istotnym elementem stosowanych środków treningowych było korzystanie z tablicy świetlnej, dzięki której zawodniczki uczyły się kontrolowania czasu gry i podejmowania stosownych działań ofensywnych lub defensywnych w jednym z powyższych układów taktycznych.

Ostatnim bardzo ważnym elementem przygotowania drużyny do współzawodnictwa w halowej odmianie hokeja na trawie jest gra bez bramkarza. Najczęściej trenerzy korzystają z tego rozwiązania taktycznego w końcowych fragmentach meczu, przy niekorzystnym wyniku swojej drużyny. Jest to element, który powinien być doskonalony w procesie treningowym, bardzo

podobnie do wcześniej wspomnianych sytuacji przewagi i niedowagi. Wymaga on również od zawodniczek dobrego poziomu przygotowania taktycznego i rozumienia zadań na poszczególnych pozycjach. W aspekcie defensywnym tego rozwiązania taktycznego należy również zwrócić uwagę na systemy obrony krótkich rogów, podczas których nie ma możliwości powrotnej zmiany bramkarza.

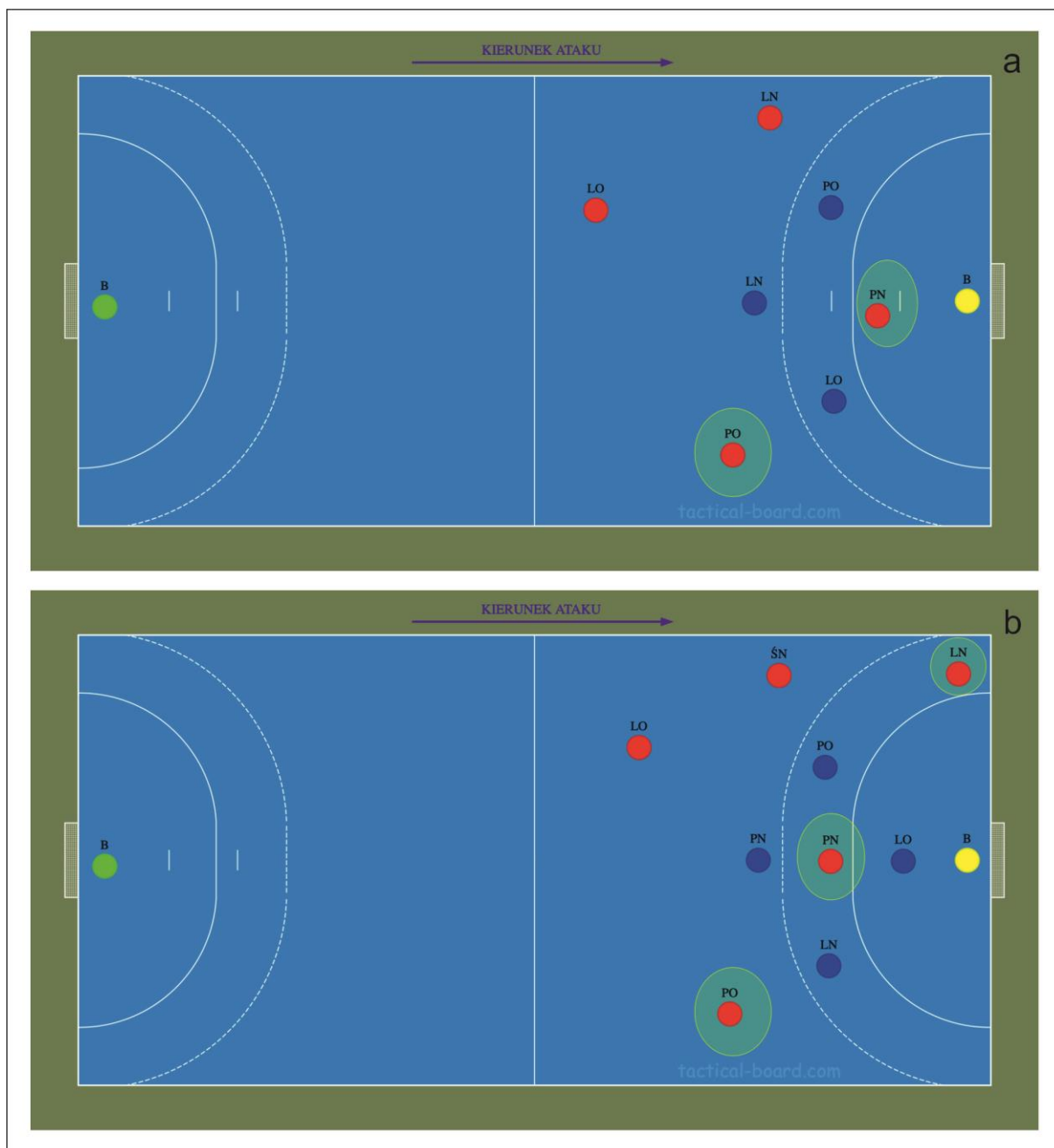
Poniżej w formie graficznej oraz opisowej przedstawione zostały przykładowe środki treningowe, które stosowane były przez autora niniejszej dysertacji doktorskiej w procesie szkoleniowym zarówno przed jak i po zmianie przepisów gry. Ryciny przy użyciu których, zaprezentowano zastosowane środki treningowe, podzielone zostały na 2 części - a i b, odpowiednio dla odmiany 5- i 6-osobowej. W charakterystyce wspomnianych środków treningowych uwzględniono również punkty coachingowe oraz propozycje ich modyfikacji.

Środek treningowy nr 1 w formie fragmentu gry

Założenia:

Ćwiczenie w formie fragmentu gry (4x3 w odmianie 5-osobowej, 5x4 w odmianie 6-osobowej), którego celem jest rozegranie piłki w ataku pozycyjnym w układzie przewagi liczebnej. Czas jednego powtórzenia powinien odzwierciedlać sytuację wykluczenia zawodnika w ramach kary indywidualnej (zielona kartka - 1 min, żółta karta - 2 min).

- czas ćwiczenia w jednostce treningowej: 25-30 min,
- liczba powtórzeń: 4 x 1 min + 4 x 2 min,
- przerwy wypoczynkowe: 2-3 min.



Legenda: B - bramkarz; PO - prawy obrońca; LO - lewy obrońca; ŚN - środkowy napastnik; PN - prawy napastnik; LN - lewy napastnik; kolor czerwony - drużyna atakująca; kolor niebieski - drużyna broniąca

(Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu tactical-board.com)

Ryc. 51. Doskonalenie rozegrania piłki w ataku pozycyjnym w układzie przewagi liczebnej (ryc. 51 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 51 b - odmiana 6-osobowa).

Modyfikacja przepisów gry wpłynęła na zwiększenie liczby zawodniczek zajmujących kluczowe pozycje w półkolu strzałowem, a co za tym idzie, większą liczbę wariantów skuteczniejszej finalizacji akcji ofensywnych.

Punkty coachingowe:

Ofensywa:

- precyzja i szybkość rozegrania piłki,
- ograniczenie liczby kontaktów z piłką - gra na 2 kontakty lub bez przyjęcia,
- szukanie optymalnych ustawień w półkolu strzałowym,
- dobitki po oddanym pchnięciu.

Defensywa:

- natychmiastowe reagowanie po stracie piłki i próba jej ponownego odzyskania,
- podwajanie zawodnika będącego przy piłce,
- zamykanie linii prawdopodobnych podań.

Modyfikacje:

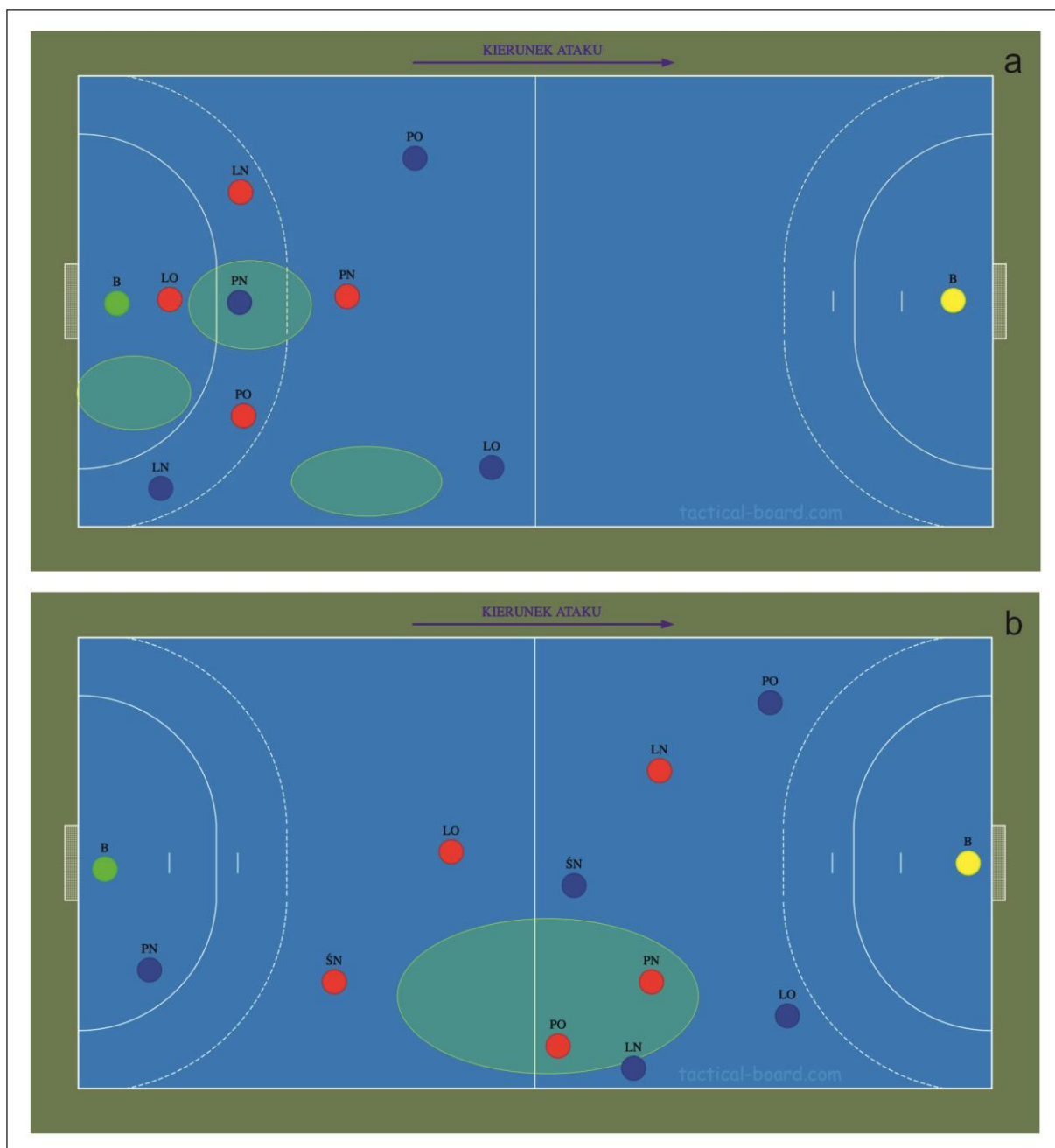
- modyfikacja przewagi liczebnej, np. do 4x2 lub 5x3,
- dodatkowy akcent doskonalący SFG, np. 2-krotne wykonywanie krótkiego rogu,
- punktacja dostosowana do określonych sytuacji, np. bramka liczona podwójnie za ponowne odzyskanie piłki po stracie.

Środek treningowy nr 2 w formie gry zadaniowej

Założenia:

Gra w układzie równowagi liczebnej (4x4 w odmianie 5-osobowej, 5x5 w odmianie 6-osobowej), której celem jest doskonalenie organizacji struktury defensywnej oraz konstruowania kontrataku po przechwycie piłki w lewym sektorze boiska.

- czas gry w jednostce treningowej: 30-35 min,
- liczba powtórzeń: 4 x 5 min,
- przerwy wypoczynkowe: 3-4 min.



Legenda: B - bramkarz; PO - prawy obrońca; LO - lewy obrońca; ŚN - środkowy napastnik; PN - prawy napastnik; LN - lewy napastnik; kolor czerwony - drużyna atakująca; kolor niebieski - drużyna broniąca

(Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu tactical-board.com)

Ryc. 52. Doskonalenie organizacji gry defensywnej oraz konstruowania kontrataku po przechwycie piłki w lewym sektorze boiska (ryc. 52 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 52 b - odmiana 6-osobowa).

Modyfikacja przepisów gry wpłynęła na zwiększenie różnorodności stosowanych rozwiązań w grze defensywnej, a w szczególności zdecydowanie częstsze wyjścia do pressingu średniego i wysokiego z ustawienia strefowego. To z kolei przełożyło się na zwiększenie skuteczności akcji rozgrywanych w ataku szybkim.

Punkty coachingowe:

Ofensywa:

- odpowiedni moment wykonania skoku pressingowego,
- rozegranie piłki po przechwycie,
- optymalizacja pozycji w półkolu strzałowym pozwalająca skutecznie finalizować kontrataki.

Defensywa:

- unikanie gry niezgodnej z przepisami przy pressingu,
- natychmiastowe reagowanie po stracie piłki w celu jej ponownego odzyskania,
- organizacja gry defensywnej po nieudanym pressingu.

Modyfikacje:

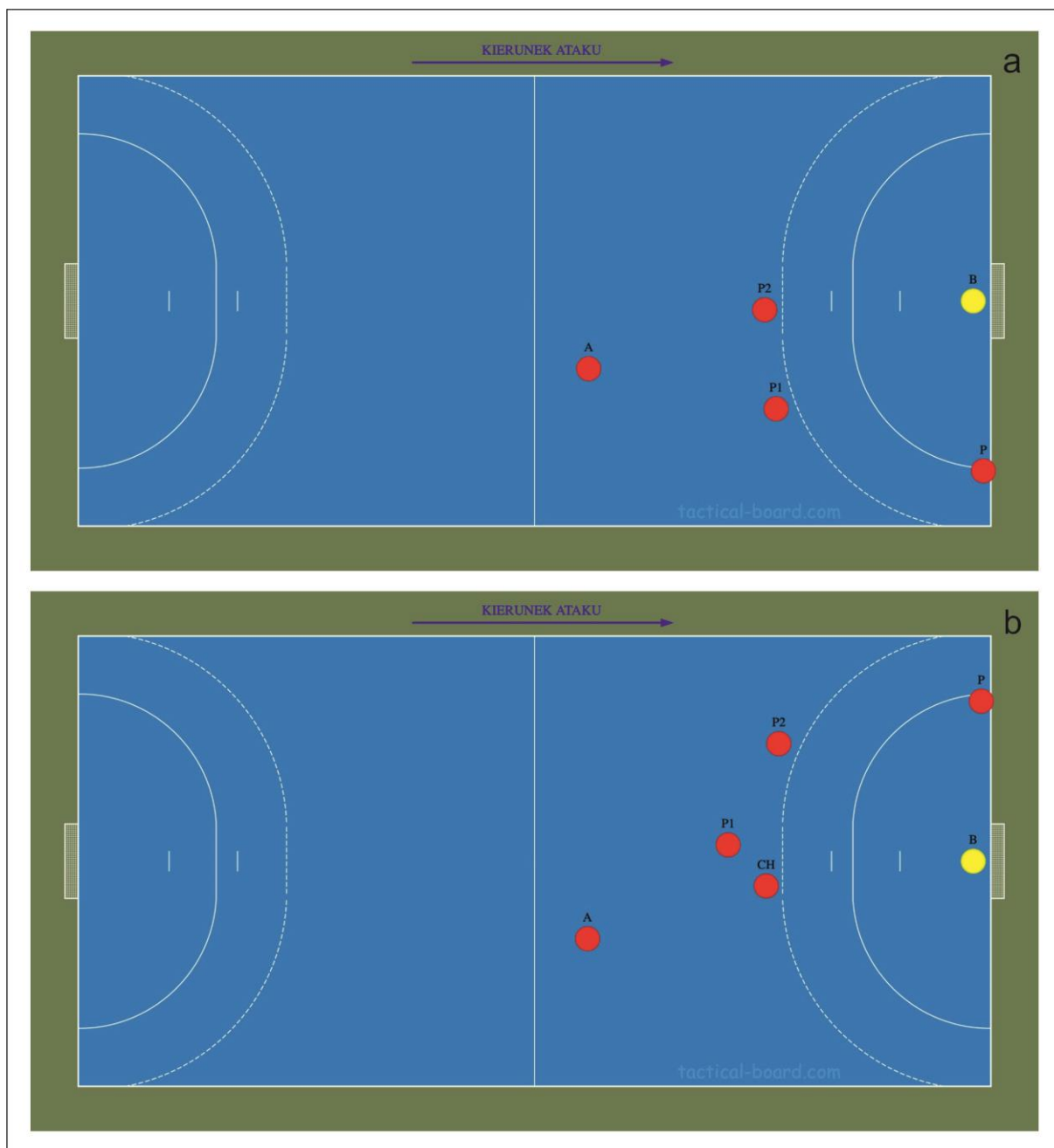
- dodatkowy akcent doskonalący SFG, np. 2-krotne wykonywanie krótkiego rogu,
- punktacja dostosowana do określonych sytuacji, np. bramka liczona podwójnie za odzyskanie piłki po stracie,
- kontynuowanie gry po przechwycie, również w sytuacji przejścia do ataku pozycyjnego.

Środek treningowy nr 3 w formie stałego fragmentu gry

Założenia:

Doskonalenie stałych fragmentów gry - krótkich rogów (wykonanie: prawa strona - odmiana 5-osobowa; lewa strona - odmiana 6-osobowa). Celem tych ćwiczeń jest rozwijanie umiejętności specjalnych takich jak: podanie, chwyt, pchnięcie i przesunięcie piłki. Czas przeznaczony na doskonalenie tych elementów zwykle w treningu dostosowany jest do wykonania określonej liczby powtórzeń.

- czas ćwiczenia w jednostce treningowej: 20-25 min,
- liczba powtórzeń: 3 x 12-15,
- przerwy wypoczynkowe: 1-2 min.



Legenda: B - bramkarz; P - podający; P1 - pierwszy pchający; P2 - drugi pchający; A - asekuracja; CH - chwyający;

(Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu tactical-board.com)

Ryc. 53. Doskonalenie wykonania krótkiego rogu z prawej i lewej strony (ryc. 53 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 53 b - odmiana 6-osobowa).

Modyfikacja przepisów gry umożliwiła zaangażowanie większej liczby zawodniczek do wykonania tych stałych fragmentów gry, co z kolei przełożyło się na większą liczbę wariantów wykonania tego elementu zarówno z prawej jak i lewej strony.

Punkty coachingowe:

Ofensywa:

- precyzja i siła podania piłki,
- chwyt w jednym kontakcie z piłką,
- optymalne ustawienie do pchnięcia z pozycji nr 1,
- pchnięcie bez przyjęcia z pozycji nr 2,
- gotowość na sytuacyjne rozegranie krótkiego rogu.

Defensywa:

- natychmiastowa korekta ustawienia po błędnie wykonanym krótkim rogu,
- zamknięcie linii prawdopodobnych podań,
- odbudowanie struktury defensywnej.

Modyfikacje:

- wykonanie krótkich rogów przeciwko różnym zestawieniom defensywnym (tylko zawodniczki wchodzące do bramki lub pełna forma obrony),
- wykorzystywanie różnego rodzaju trenażerów.

7. PIŚMIENNICTWO

1. Abbott HA, (2016). *Positional and match action profiles of elite women's field hockey players in relationship to the 2015 FIH Rule Changes*.
2. Adrian J, (2004). *Hokej na trawie. Charakterystyka gry*. [W:] Czerwiński J,(red.), Sozański H.(red.) (2004) *Współczesne koncepcje szkolenia w zespołowych grach sportowych*. Wydawnictwo uczelniane Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu. Gdańsk.
3. Álvarez MJ, Parra AA, García FA, Murillo LV, (2018). *Análisis observacional de los goles de dos temporadas de la LNFS [Observational analysis of the goals the two seasons of the spanish professional futsal league]* (No. ART-2018-105314).
4. Anders E, Myers S, (2008). *Field Hockey. Steps to success*. 2nd edition. Human Kinetics, Champaign, IL.
5. Antonov A, Zoteva D, Roeva O, (2020). *Influence of the "Push & Flick" methodology on the accuracy of the indoor hockey penalty corner shooting*. Journal of Applied Sports Sciences, Vol.1, 64-76.
6. Arias JO, Francisco M, Alonzo JI, (2011). *Review of rule modification in sport*. Journal of Sports Science and Medicine, 10, 1-8.
7. Asembo JM, Mwisukha A, Njororai WWS, (1998). *The effect of the offside rule abolition on selected offensive actions, fouls and injuries in field hockey*.
8. Barboza SD, Joseph C, Nauta J, Van Mechelen W, Verhagen E, (2018). *Injuries in field hockey players: A systematic review*.
9. Bishop D, Spencer M, (2004). *Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team-sport athletes and endurance-trained athletes*. J Sports Med Phys Fitness. 44(1): 1- 7.
10. Boyle PM, Mahoney CA, Wallace WF, (1994). *The competitive demands of elite male field hockey players*. J Sports Med Phys Fitness. 34(3): 235-241.
11. Buglione A, Ruscello B, Milia R, Migliaccio GM, Granatelli G, D'Ottavio S, (2013). *Physical and physiological demands of elite and sub-elite field hockey players*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 13(3), 872–884.
12. Connolly H, (2004). *The history of field hockey*. W: Field hockey: rules, tips, strategy, and safety. Red. Connolly H. The Rosen Publishing Group. 4-12.
13. Connolly H, (2005). *Field hockey: rules, tips, strategy and safety*.
14. Conza BR, (2018). *Effects of a duration of play rule change and training periodization strategies on game physical outputs and fitness in elite female hockey players*.

15. De Subijana CL, Juárez D, Mallo J, Navarro E, (2010). *Biomechanical analysis of the penalty-corner drag-flick of elite male and female hockey players*. Sports Biomechanics, 9:2, 72-78
16. De Subijana CL, Juárez D, Mallo J, Navarro E, (2011). *The application of biomechanics to penalty corner drag-flick training: a case study*. Journal of sports science & medicine, 10(3), 590–595.
17. Dimitrieska T, (2014). *Characteristics of 16-year-old hockey players running activity during an indoor hockey game*. Activities in Physical Education and Sport. Vol. 4, No. 2, pp.142-144.
18. Dorna M, Paluszek K, Stępiński M, Stolarczyk M, Śliwowski R, Zalewski B, (2016). *Narodowy Model Gry PZPN*. Warszawa.
19. Eskiyecek CG, Bingul BM, Bulgan C, Aydin M, (2018). *3d Biomechanical analysis of targeted and non-targeted drag flick shooting technique In Field Hockey*. Acta Kinesiologica 2(12), 13-19.
20. *FIH. Rules of Hockey*. (2009). International Hockey Federation (FIH).
21. *FIH. Rules of Hockey*. (2015). International Hockey Federation (FIH).
22. *FIH. Rules of Hockey*. (2021). International Hockey Federation (FIH).
23. *FIH. Rules of Indoor Hockey*. (2009). International Hockey Federation (FIH).
24. *FIH. Rules of Indoor Hockey*. (2014). International Hockey Federation (FIH).
25. *FIH. Rules of Indoor Hockey*. (2016). International Hockey Federation (FIH).
26. *FIH. Rules of Indoor Hockey*. (2019). International Hockey Federation (FIH).
27. *FIH. Rules of Indoor Hockey*. (2020). International Hockey Federation (FIH).
28. Francis J, Owen A, Peters DM, (2019). Making Every "Point" Count: *Identifying the Key Determinants of Team Success in Elite Men's Wheelchair Basketball*. Front Psychol. Jul 2;10:1431
29. Ghosh AK, Goswami A, Mazumdar P, Mathur DN, (1991). *Heart rate and blood lactate response in field hockey players*. Indian J Med Sci Res.; 94: 351-356.
30. Hamilton D, (2019). *Field hockey. Science and application of high-intensity interval training*. Human Kinetics, 455–476. Human Kinetics Library.
31. Hasnor KN, Hizan H, Shahril HI, Kosni NA, Abdullah MR, Maliki ABHM, Mat-Rasid SM, (2018). *Notational analysis on tactical passing skills used by collegiate players in an indoor hockey masum tournament*. Journal of Fundamental and Applied Sciences. Vol. 10 No. 1S

32. Hickey J, (2007). *Understanding hockey*. Coachwise. ; 3-6.
33. Hugh D, (1999). *Shinty in England, pre-1893*. W: Sport in History. Routledge ; 19 (2): 43–60.
34. Hussain I, Ahmed S, Khan S, (2012). *Biomechanical study on drag flick in field Hockey*. International Journal Of Behavioral Social And Movement Sciences.
35. Ibrahim R, Faber GS, Kingma I, Van Dieën JP, (2017). *Kinematic analysis of the drag flick in field hockey*. Sports Biomechanics, 16:1, 45-57
36. Ihsan M, Yeo V, Tan F, Joseph R, Lee M, Aziz AR, (2018). *Running demands and activity profile of the new four-quarter match format in men's field hockey*. J. Strength Cond. Res. 1:2699.
37. Jennings DH, Cormack SJ, Coutts AJ, Aughey RJ, (2012a). *GPS analysis of an international field hockey tournament*. International Journal of Sports Physiology and Performance, 7(3), 224–231.
38. Johnson-Crell, (2007). *Mastering the Net: Field Hockey Goalkeeping Basics*.
39. Johnston T, Sproule J, McMorris T, Maile A, (2004). *Time-motion analysis and heart rate response during elite male field hockey: competition versus training*. J Hum Mov Stud: 46(3): 189-203.
40. Karwacki A, (1989). *Hokej na trawie - historia bez tajemnic*. Krajowa Agencja Wydawnicza. Poznań
41. Kelly A, Wilson MR, Jackson DT, Williams CA, (2020). *Technical testing and match analysis statistics as part of the talent development process in an English football academy*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 20:6, 1035-1051.
42. Kerr R, Ness K, (2006). *Kinematics of the field hockey penalty corner push-in*. Sports Biomechanics, 5:1, 47-61,
43. Konarski J, (2010). *Characteristics of chosen parameters of external and internal loads in Eastern European high level field hockey players*. Journal of human sport and exercise [en línea]. Vol. 5, No. 1. ISSN 1988-5202, pp. 43-58.
44. Konarski J, (2013). *Wybrane czynniki determinujące mistrzostwo w zespołowych grach sportowych na przykładzie hokeja na trawie*.
45. Konarski, J, Strzelczyk, R, (2009). *Characteristics of differences in energy expenditure and heart rate during indoor and outdoor field hockey matches*. Studies in Physical Culture and Tourism, 16(2), 185-189.

46. Krause L, Farrow D, Pinder R, Buszard T, Kovalchik S, Reid M, (2019). *Enhancing skill transfer in tennis using representative learning design*. Journal of Sports Sciences, 37:22, 2560-2568.
47. Kuczyński A, (1986). *Święta gra azjatyckich magów*. Krajowa Agencja Wydawnicza. Poznań.
48. Lemmink KA, Visscher C, (2005). *Effect of intermittent exercise on multiple-choice reaction times of soccer players*. Percept Mot Skills. ;100(1):85-95.
49. Linke D, Lames M, (2016). *Substitutions in elite male field hockey - A case study*. International Journal of Performance Analysis in Sport. 16. 924-934.
50. Lipoński W, (2008). *Encyklopedia sportów świata t. 5*. Oficyna Wydawnicza Atena, Poznań.
51. Lythe J, Kilding AE, (2011). *Physical demands and physiological responses during elite field hockey*. International Journal of Sports Medicine, 32(7), 523–528.
52. Lythe J, Kilding AE, (2013). *The effect of substitution frequency on the physical and technical outputs of strikers during field hockey match play*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 13(3), 848–859.
53. Lythe J. (2008). *The physical demands of elite men's field hockey and the effects of differing substitution methods on the physical and technical outputs of strikers during match play*. Auckland University of Technology.
54. McCrone KE. (1991). *Class, gender, and english women's sport. c. 1890-1914*. J Sport Hist.; 18(1): 159–182.
55. McMahon GE, Kennedy RA, (2019). *Changes in Player Activity Profiles After the 2015 FIH Rule Changes in Elite Women's Hockey*. J. Strength Cond. Res. 33, 3114–3122.
56. Mitchell-Taverner C, (2005). *Field Hockey. Technique & tactics*. Human Kinetics.
57. Mosquera RP, Molinuevo JS, Refoyo Román I, (2007). *Differences between international men's and women's teams in the strategic action of the penalty corner in field hockey*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 7:3, 67-83.
58. Mynarski S, (2000). *Praktyczne metody analizy danych rynkowych i marketingowych*. Kantor wydawniczy Zakamycze. Kraków
59. Naglak Z, (2001). *Teoria zespołowej gry sportowej*. Kształcenie gracza. AWF, Wrocław.
60. Palaniappan, Rajinikumar, Viswanath, S, (2018). *Biomechanical analysis of penalty corner drag flick in field hockey*. ISBS Proceedings Archive: Vol. 36 : Iss. 1 , Article 160.
61. Peeters A, Carling C, Piscione J, Lacombe M. *In-Match Physical Performance Fluctuations in International Rugby Sevens Competition*. J Sports Sci Med. 2019 Aug 1;18(3):419-426.

62. Polglaze T, Dawson B, Buttfield A, Peeling P, (2017). *Metabolic power and energy expenditure in an international men's hockey tournament*. Journal of Sports Sciences, 36:2, 140-148.
63. Pollard BT, Turner AN, Eager R, Cunningham DJ, Cook CJ, Hogben P, Kilduff LP. *The ball in play demands of international rugby union*. Journal of Science and Medicine in Sport. Volume 21, Issue 10,2018, Pages 1090-1094.
64. *Przepisy Hokej na Trawie - Hala*. (2019). Polski Związek Hokeja na Trawie (PZHT).
65. Reilly T, Collins K, (2008) *Science and the Gaelic sports: Gaelic football and hurling*. Eur J Sport; 8 (5): 231-240.
66. Rowe S, (2019). *Complete goalscoring analysis – men's hockey World Cup 2018*. <https://fliphtml5.com/cavme/bkpf/basic> . 2019 (dostęp: 14.04.2021)
67. Rygula I, (2004). *Proces badawczy w naukach o sporcie*. AWF, Katowice.
68. Spencer K, Paget N, Farley ORL, Kilding AE. Activity Profile of Elite Netball Umpires During Match Play. J Strength Cond Res. 2020 Oct;34(10):2832-2839.
69. Spencer K, Vera A, (2018). *Effective coach feedback and fighter application in mixed martial arts*. Original Research.
70. Spencer M, Fitzsimons M, Dawson B, Bishop D, Goodman C, (2006). *Reliability of a repeated-sprint test for field-hockey*. Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia. 9. 181-4.
71. Spencer M, Lawrence S, Rechichi C, Bishop D, Dawson B, Goodman C, (2004a). *Time-motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity*. J Sports Sci.; 22(9): 843-850.
72. Spencer M, Lawrence S, Rechichi C, Bishop D, Dawson B, Goodman C, (2004). *Time-motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity*. Journal of Sports Sciences, 22:9, 843-850.
73. Stagno KM, Thatcher R, Van Someren KA, (2007). *A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players*. Journal of Sports Sciences, 25:6, 629-634.
74. Stanisław A, (2007). *Przystępny kurs z zastosowaniem Statistica pl na przykładach z medycyny. Modele liniowe i nieliniowe*. Tom 2. Kraków.
75. Stanisław A, (2007). *Przystępny kurs z zastosowaniem Statistica pl na przykładach z medycyny. Analizy wielowymiarowe*. Tom 3. Kraków.
76. Starosta W, (2006). *Globalna i lokalna koordynacja ruchowa w wychowaniu fizycznym i sporcie - zmienność i uwarunkowania*. Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej. AWF Poznań, Instytut KF w Gorzowie Wlkp.

77. Strzelczyk R, Konarski J, Podgórski T, Pawlak M, (2015). Hokej na trawie. Historia - Teoria - Metodyka - Praktyka.
78. Taylor J, Wright A, Dischiavi S, Townsend A, Marmon A, (2017). *Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review*. Sports Medicine. 47. 10.1007/s40279-017-0772-5.
79. Timmerman EA, Savelsbergh GJP, Farrow D, (2019). *Creating appropriate training environments to improve technical, decision-making, and physical skills in field Hockey*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 90:2, 180-189.
80. Tromp M, Holmes L, (2011). *The effect of free-hit rule changes on match variables and patterns of play in international standard women's field Hockey*. International Journal of Performance Analysis in Sport, 11:2, 376-391.
81. Wein H, (1981). *The advanced science of hockey*. Pelham Books. London.
82. White AD, MacFarlane N, (2013). *Time-on-pitch or full-game GPS analysis procedures for elite field hockey?* International Journal of Sports Physiology and Performance, 8(5), 549-555.
83. White EE, (1922). *The Complete Hockey Player*. Methuen & Co.; 3-13
84. Zulkarnaen I, Hernawan, Wirahadihardja S. Tahki K, Sugihartono I, Achmad AI, (2021). *Body posture criteria in receiving ball technique based on body height indoor hockey player*. International journal of multidisciplinary research and analysis, 04(02), 125-129.

Netografia:

1. <http://www.fih.ch/hockey-basics/history/> (dostęp: 03.04.2021)
2. <https://www.anthem-sports.com/how-to-choose-the-right-field-hockey-stick> (dostęp:05.04.2021)
3. <http://www.fih.ch/inside-fih/fih-quality-programme/fih-quality-programme-for-sports-equipment/fih-hockey-ball-standards/> (dostęp: 05.04.2021)
4. <https://coachinghockey.com.ar/2019/06/03/how-do-we-recover-the-ball/> (dostęp: 14.04.2021)
5. <http://www.fih.ch/media/8997723/fih-general-tournament-regulations-april-2021.pdf> (dostęp:15.04.2021)
6. <https://www.blackheath.co.uk/a/rules-32742.html?page=2> (dostęp: 01.05.2021)
7. <https://eurohockey.org/download/competitions-archive/> (dostęp: 08.05.2021)
8. <http://www.fih.ch/rankings/indoor/> (dostęp: 08.05.2021)

9. <http://www.fih.ch/news/indoor-hockey-fih-publishes-2013-rule-book/> (dostęp: 10.05.2021)
10. <http://www.fih.ch/news/fih-announces-rule-changes-to-indoor-hockey/> (dostęp: 10.05.2021)

8. ANEKS

Spis tabel:

Tab. 1. Przewinienia kwalifikujące się do podyktowania krótkiego rogu.....	15
Tab. 2. Klucz, na podstawie którego dokonywany jest podział na podgrupy mistrzostw Europy.....	30
Tab. 3. Zestawienie reprezentacji uczestniczących w HMEK w Pradze z uwzględnieniem aktualnego miejsca w rankingu Światowej Federacji Hokeja na Trawie (FIH).....	47
Tab. 4. Podział reprezentacji narodowych na grupy HMEK w Pradze, w nawiasach podano miejsce w ranking FIH.....	48
Tab. 5. Wyniki uzyskane przez reprezentację Polski w fazie grupowej HMEK w Pradze.....	48
Tab. 6. Klasyfikacja reprezentacji uczestniczących w HMEK w Pradze po zakończeniu fazy grupowej.....	49
Tab. 7. Klasyfikacja końcowa HMEK w Pradze.....	50
Tab. 8. Zestawienie reprezentacji uczestniczących w HMEK w Mińsku z uwzględnieniem aktualnego miejsca w rankingu FIH.....	51
Tab. 9. Podział reprezentacji narodowych na grupy HMEK w Mińsku, w nawiasach podano miejsce w rankingu FIH.....	51
Tab. 10. Wyniki uzyskane przez reprezentację Polski w fazie grupowej HMEK w Mińsku.....	52
Tab. 11. Klasyfikacja reprezentacji uczestniczących w HMEK w Mińsku po zakończeniu fazy grupowej.....	52
Tab. 12. Klasyfikacja końcowa HMEK w Mińsku.....	53
Tab. 13. Liczba wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	67
Tab. 14. Liczba wejść do półkola strzałowego w ujęciu procentowym z uwzględnieniem podziału na rodzaj działania ofensywnego.....	67
Tab. 15. Jednoczynnikowa analiza regresji logistycznej dla czasu trwania oraz liczby podań w akcji.....	90
Tab. 16. Wieloczynnikowa analiza regresji logistycznej.....	93

Tab. 17. Wieloczynnikowa analiza regresji logistycznej.....	93
---	----

Spis rycin:

Ryc. 1. Boisko do gry w hokeja na trawie - wymiary.....	9
Ryc. 2. Reprezentacja Polski mężczyzn - Mistrzostwa Europy - Cambrai (Francja) 2019 r.	9
Ryc. 3. Marcin Grochal - najlepszy sędzia na świecie w 2018 roku.	10
Ryc. 4. Bramka do hokeja na trawie - wymiary.....	11
Ryc. 5. Kij do hokeja na trawie wykonany z włókna węglowego.....	12
Ryc. 6. Oficjalna piłka do gry w hokeja na trawie - Kookaburra Dimple Elite.....	13
Ryc. 7. Ustawienie do wykonania krótkiego rogu. Mecz Belgia-Holandia. Mistrzostwa Świata mężczyzn - Bhubaneswar (Indie) 2018 r.	14
Ryc. 8. Reprezentacja Hiszpanii przygotowana do obrony krótkiego rogu w systemie 3:1	15
Ryc. 9. Zawodnik reprezentacji Argentyny - Gonzalo Peillat. Jeden z najlepszych na świecie wykonawców krótkiego rogu.....	18
Ryc. 10. Ustawienie taktyczne 1-4-3-3.	19
Ryc. 11. Maciej Pacanowski - bramkarz reprezentacji Polski mężczyzn.	20
Ryc. 12. Marlena Rybacha zagrywająca piłkę techniką sweep hit.....	22
Ryc. 13. Boisko do gry w halowej odmianie hokeja na trawie.	32
Ryc. 14. Ustawienie taktyczne 1-2-1-2 w halowej odmianie hokeja na trawie.....	33
Ryc. 15. Reprezentacja Polski kobiet w meczu półfinałowym przeciwko Białorusi. Halowe Mistrzostwa Europy - Mińsk 2016 r.	34
Ryc. 16. Reprezentacja Polski mężczyzn przygotowana do obrony krótkiego rogu. Halowe Mistrzostwa Europy - Berlin 2020 r.	36
Ryc. 17. Zestaw do analizy meczowej składający się z laptopa wraz z oprogramowaniem, kamery oraz converter'a BlackMagic.	55
Ryc. 18. Tworzenie kodów w programie Sportscode.®	56

Ryc. 19. Ekran monitora w trakcie analizy gry z widoczną linią czasu.....	57
Ryc. 20. Przykładowe okna kodowania stosowane przez trenera reprezentacji Polski kobiet w halowej odmianie hokeja na trawie.....	58
Ryc. 21. Autorski schemat analizy wybranych elementów gry ofensywnej.....	59
Ryc. 22. Siatka półkola strzałowego z podziałem na strefę centralną P1 i dwie boczne P2.....	60
Ryc. 23. Siatka boiska do gry w halowej odmianie hokeja na trawie z podziałem na cztery strefy.	61
Ryc. 24. Baza danych stworzona w programie Microsoft Excel.....	61
Ryc. 25. Procentowy udział akcji kończących się wejściem do półkola strzałowego we wszystkich działaniach ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej.....	66
Ryc. 26. Procentowy udział różnych rodzajów działań ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	68
Ryc. 27. Procentowy udział różnych sposobów wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	69
Ryc. 28. Strefy półkola strzałowego, do których trafiała piłka w akcjach ofensywnych w odmianie 5- oraz 6-osobowej. Udział każdej ze stref przedstawiono w ujęciu procentowym.....	70
Ryc. 29. Procentowy udział akcji, w których występowały i nie występowały podania w półkolu strzałowym w stosunku do całkowitej liczby wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.	71
Ryc. 30. Procentowy udział różnych działań (efekt pośredni) podejmowanych w półkolu strzałowym w odmianie 5- i 6-osobowej.....	72
Ryc. 31. Udział akcji zakończonych bramką w odniesieniu do całkowitej liczby wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej, w ujęciu procentowym.....	73
Ryc. 32. Procentowy udział akcji zakończonych zdobyciem bramki w odniesieniu do całkowitej liczby bezpośrednich działań ofensywnych (bramki zdobyte bezpośrednio z akcji z wyłączeniem SFG) w odmianie 5-osobowej i 6 osobowej.....	73
Ryc. 33. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry.....	74

Ryc. 34. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry z uwzględnieniem rodzaju rozgrywania akcji ofensywnej.....	75
Ryc. 35. Średni czas trwania akcji ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	76
Ryc. 36. Średnia liczba podań w akcjach ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	77
Ryc. 37. Procentowy udział akcji kończących się wejściem do półkola strzałowego we wszystkich atakach pozycyjnych oraz kontratakach w odmianie 5- i 6-osobowej.....	78
Ryc. 38. Procentowy udział różnych sposobów wejścia do półkola strzałowego w ataku pozycyjnym i kontrataku w odmianie 5- i 6-osobowej.....	79
Ryc. 39. Miejsce przejścia piłki inicjujące działania ofensywne zakończone wejściem do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej.....	80
Ryc. 40. Procentowy udział stref boiska, w których po przejściu piłki inicjowano działania ofensywne zakończone wejściem do PS w odmianie 5- oraz 6-osobowej.....	81
Ryc. 41. Procentowy udział stref półkola strzałowego (PS), do których wprowadzano piłkę w odmianie 5- i 6-osobowej z wyodrębnieniem kontrataku (K) oraz ataku pozycyjnego (AP).	82
Ryc. 42. Procentowy udział akcji, w których występowały i nie występowały podania w półkolu strzałowym w stosunku do całkowitej liczby wejść do półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na atak pozycyjny (AP) i kontratak (K).	83
Ryc. 43. Procentowy udział różnych efektów pośrednich w akcjach w obrębie półkola strzałowego w odmianie 5- i 6-osobowej w kontrataku (K) oraz ataku pozycyjnym (AP).....	84
Ryc. 44. Czas trwania akcji ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).....	85
Ryc. 45. Liczba podań w akcjach ofensywnych w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).....	86
Ryc. 46. Procentowy udział akcji zakończonych zdobyciem bramki z uwzględnieniem działań pośrednich (bramki po SFG) w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).	87

Ryc. 47. Procentowy udział akcji zakończonych bramką w działaniach bezpośrednich (bramki zdobyte bezpośrednio z akcji z wyłączeniem SFG) w odmianie 5- i 6-osobowej z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).	88
Ryc. 48. Procentowy udział bramek zdobytych po stałych fragmentach gry oraz w wyniku bezpośrednich działań ofensywnych w 5- i 6-osobowej odmianie gry z podziałem na kontratak (K) oraz atak pozycyjny (AP).....	89
Ryc. 49. Wykres leśny przedstawiający jednoczynnikową regresję logistyczną dla podań w półkolu strzałowym w odmianie 5- i 6-osobowej.....	91
Ryc. 50. Wykres leśny przedstawiający jednoczynnikową regresję logistyczną dla strefy przejęcia piłki, z której inicjowano kontratak w odmianie 5- i 6-osobowej.....	92
Ryc. 51. Doskonalenie rozegrania piłki w ataku pozycyjnym w układzie przewagi liczebnej (ryc. 51 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 51 b - odmiana 6-osobowa).....	108
Ryc. 52. Doskonalenie organizacji gry defensywnej oraz konstruowania kontrataku po przechwycie piłki w lewym sektorze boiska (ryc. 52 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 52 b - odmiana 6-osobowa).....	110
Ryc. 53. Doskonalenie wykonania krótkiego rogu z prawej i lewej strony (ryc. 53 a - odmiana 5-osobowa; ryc. 53 b - odmiana 6-osobowa).	112

STRESZCZENIE

Zmiany przepisów są nieodzownym elementem trwającej od lat ewolucji w wielu dyscyplinach sportu. Historia tych modyfikacji jest niezwykle bogata. Motywacją do ich wprowadzania zazwyczaj jest chęć podniesienia atrakcyjności widowiska, a także bezpieczeństwa jej uczestników. Znaczące zmiany w obszarze modyfikacji przepisów gry od wielu lat obserwujemy także w hokeju na trawie. Wobec powyższego celem pracy było określenie wpływu modyfikacji przepisów gry polegającej na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku z 5 na 6 na działania ofensywne w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet. Postawiono cztery pytania badawcze: W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na liczbę kreowanych działań ofensywnych w halowej odmianie hokeja na trawie kobiet? Jak modyfikacja przepisów gry wpłynęła na sposób rozwiązywania działań ofensywnych? Czy zmiana przepisów gry wpłynęła na działania podejmowane przez zawodniczki w półkolu strzałowym? W jaki sposób zmiana przepisów gry wpłynęła na czas rozgrywania akcji ofensywnych?

Materiał badań stanowiły analizy meczów międzypaństwowych rozegranych przez reprezentację Polski podczas Halowych Mistrzostw Europy Kobiet (HMEK) w Pradze w 2014 roku i Mińsku w 2016 roku. Obserwacji i analizie poddano łącznie 10 gier.

Na potrzeby niniejszej dysertacji doktorskiej wykorzystano metodę obserwacji bezpośredniej i kontrolowanej. Narzędziem badawczym był program do analizy - SPORTSCODE GAMEBREAKER®. Analizie poddano wybrane elementy gry ofensywnej, których efektem było wejście do półkola strzałowego. Łącznie w 10 grach stanowiących materiał badań analizie poddano 200 działań ofensywnych. Odpowiednio 106 w HMEK w 2014 roku i 94 podczas HMEK w 2016 roku. Wieloaspektową analizę danych wykonano w oparciu o autorski schemat, za pomocą którego określano rodzaj działania, sposób wejścia do półkola strzałowego, miejsce w półkolu strzałowym, działanie w jego wnętrzu oraz efekt końcowy. Dokonywano również precyzyjnego pomiaru czasu trwania każdej analizowanej akcji ofensywnej.

Kolejność omawianych wyników była zgodna z autorskim schematem analizy wybranych elementów gry ofensywnej. W rezultacie przeprowadzonych analiz wykazano, że modyfikacja przepisów gry wpłynęła między innymi na spadek z 7,0 do 5,2 ($p=0,0466$) liczby podań w ataku pozycyjnym. Odnotowano również 30% wzrost skuteczności działań bezpośrednich w kontrataku oraz 17% wzrost liczby akcji ofensywnych zakończonych wejściem do półkola strzałowego inicjowanych po przejęciu piłki w strefie czwartej S4. Ponadto, zmiana w przepisach gry wpłynęła na proporcje w zakresie zdobywanych bramek - 67% w wyniku działań bezpośrednich (tylko kontrataki) i 33% po stałych fragmentach gry.

Szczegółowa analiza otrzymanych wyników oraz przeprowadzona dyskusja pozwoliły na udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze oraz sformułowanie następujących wniosków:

1. Modyfikacja przepisów gry polegająca na zwiększeniu liczby zawodniczek na boisku wpłynęła na wzrost liczby inicjowanych akcji ofensywnych przy równoczesnym obniżeniu udziału tych, które zakończyły się wejściem do półkola strzałowego. Liczba odnotowanych wejść do półkola strzałowego nie była czynnikiem determinującym poziom skuteczności finalizacji akcji ofensywnych.
2. W ujęciu ogólnym modyfikacja przepisów gry nie wpłynęła istotnie zarówno na rodzaj działań ofensywnych, jak i sposoby wejścia do półkola strzałowego. Po zmianie przepisów gry wzrosło znaczenia wybranych składowych kontrataku, które miały wpływ na podwyższenie skuteczności tego rodzaju akcji w działaniach bezpośrednich. W związku z powyższym bardzo ważne w aspekcie doskonalenia tego typu działań ofensywnych jest zachowanie równowagi pomiędzy grupą zawodniczek bezpośrednio zaangażowanych w atak szybki, a grupą odpowiedzialną za asekurowanie tego rodzaju akcji.
3. Zmiana przepisów gry wpłynęła na poprawę skuteczności współdziałania grupowego w półkolu strzałowym. Udział dodatkowej zawodniczki w fazie atakowania zwiększył liczbę stosowanych rozwiązań ofensywnych, a w szczególności liczbę podań kierowanych ze stref bocznych (P2) do strefy centralnej (P1) oraz miał wpływ na wzrost liczby zdobywanych bramek w wyniku strzałów oddawanych po kontratakach.
4. Modyfikacja przepisów gry wpłynęła na skrócenie czasu rozegrania ataku pozycyjnego. W przypadku kontrataku nie stwierdzono znaczących różnic w czasie jego trwania. Proces treningowy, w którym uczestniczą zawodniczki powinien zakładać stosowanie odpowiednio dobranych środków treningowych, które wymagają podejmowania decyzji w warunkach ograniczonego czasu i przestrzeni oraz pod presją przeciwnika.

SUMMARY

Changes in regulations are an indispensable element of the evolution that has been ongoing for years in many sports disciplines. The history of these modifications is extremely rich. The motivation to introduce them is usually the desire to increase the attractiveness of the spectacle, as well as the safety of its participants. Significant changes in the field of modification of the game regulations have also been observed in field hockey for many years. In view of the above, the aim of the study was to determine the impact of the modification of the game rules consisting in increasing the number of players on the field from 5 to 6 on offensive actions in the women's indoor hockey. Four research questions were posed: How has the change in the rules of the game affected the number of offensive actions created in indoor women's field hockey? How has the modification of the rules of the game affected the way in which offensive actions are resolved? Has the change in the rules of the game affected the actions of the players taken up in the striking circle? How has the change in the rules of the game affected the timing of offensive actions?

The research material consisted of analyzes of international matches played by the Polish national team during the Women's EuroHockey Indoor Championships in Prague in 2014 and Minsk in 2016. A total of 10 games were subjected to observation and analysis.

For the purposes of this doctoral dissertation, the method of direct and controlled observation was used. The research tool was SPORTSCODE GAMEBREAKER[®] analysis program. Selected elements of the offensive game, which resulted in entering the striking circle, were analyzed. In total, in 10 games constituting the research material, 200 offensive actions were analyzed. 106 at EuroHockey Indoor Championships in 2014 and 94 in 2016 Championships, respectively. The multifaceted data analysis was based on the author's own scheme, which was used to determine the type of action, the method of entry into the striking circle, the place in the striking circle, the action inside it and the final effect. A precise measurement of the duration of each analyzed offensive action was also made.

The sequence of the discussed results was consistent with the author's scheme of analysis of selected elements of the offensive game. As a result of the conducted analyses, it was shown that the modification of the game regulations affected, among others, the decrease in the number of passes in the positional attack from 7.0 to 5.2 ($p=0.0466$). There was also a 30% increase in the effectiveness of direct actions in the counterattack and a 17% increase in the number of offensive actions ended with entry into the striking circle initiated after the ball takeover in zone four S4. In addition, the change in the rules of the game affected the proportions in terms of goals scored - 67% as a result of direct actions (only counterattacks) and 33% after fixed fragments of the game.

A detailed analysis of the obtained results and the discussion conducted allowed for answering the research questions and formulating the following conclusions:

1. The modification of the rules of the game consisting in increasing the number of players on the pitch has resulted in an increase in the number of initiated offensive actions while reducing the share of those which ended up entering the striking circle. The number of recorded entries into the striking circle was not a factor determining the level of effectiveness of offensive actions finalization.
2. In general, the modification of the rules of the game has not significantly affected both the type of offensive actions and the ways of entering the striking circle. After the change of the rules of the game, the importance of selected components of the counterattack increased, which had an impact on increasing the effectiveness of this type of action in direct actions. In connection with the above, it is very important in the aspect of improving this type of offensive actions to maintain a balance between the group of players directly involved in a quick attack and the group responsible for securing this type of action.
3. The change in the rules of the game has resulted in an improvement in the effectiveness of group cooperation in the striking circle. The participation of an additional player in the attack phase increased the number of offensive solutions used, in particular, the number of passes from the side zones (P2) to the central zone (P1), and had an impact on the increase in the number of goals scored as a result of shots fired after counterattacks.
4. The modification of the rules of the game has shortened the time of the positional attack. In the case of a counterattack, there were no significant differences in its duration. The training process in which the players participate should assume the use of appropriately selected training measures that require decision-making in conditions of limited time and space and under the pressure of the opponent.