

Uniwersytet Warszawski
Wydział Nauk Ekonomicznych

Anna Dziwoń
Nr albumu: 308638

**Czy opierając się na stereotypach można wygrać mecz tenisowy?
Analiza ekonomiczna czynników decydujących o wygranej
na przykładzie Wimbledonu w latach 2010-2012**

Praca licencjacka
na kierunku: Finanse i Rachunkowość

Praca wykonana pod kierunkiem
dr. Michała Brzezińskiego
z Katedry Ekonomii Politycznej
WNE UW

Warszawa, czerwiec 2013

Oświadczenie kierującego pracą

Oświadczam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia ona warunki do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

Data

31.05.2013

Podpis kierującego pracą

Michał Brzoźka

Oświadczenie autora (autorów) pracy

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa (magisterska) została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Data

31.05.2013

Podpis autora (autorów) pracy

Anna Dziubińska

Streszczenie

Praca podejmuje problematykę mitów występujących w świecie tenisowym. Składa się z trzech części. W pierwszej zawarty jest opis rozwoju dziedziny ekonomii sportu oraz tematy, które są przedmiotem zainteresowań ekonomistów. Drugi rozdział dotyczy badania przeprowadzonego przez holenderskich naukowców (Klaassen i Magnus, 1996). Autorzy zweryfikowali siedemnaście najpopularniejszych stereotypów występujących w tenisie. Na podstawie tego artykułu powstało własne badanie empiryczne opisanie w ostatnim rozdziale. Biorąc pod uwagę mecze singlowe kobiet i mężczyzn turnieju wielkoszlemowego Wimbledon 2010-2012 zostało poddanych weryfikacji siedem hipotez. Otrzymane wyniki świadczą o braku zgodności poglądów z rzeczywistością i potwierdzają racjonalne zachowanie zawodników na korcie.

Słowa kluczowe

ekonomia sportu, tenis, mity w tenisie, Wimbledon, stereotypy, racjonalność

Dziedzina pracy (kody wg programu Socrates-Erasmus)

Ekonomia (14300)

Klasyfikacja tematyczna

Tytuł pracy w języku angielskim

Can you win a tennis match acting on stereotypes?
The economic analysis of the factors determining winning:
an example from Wimbledon, 2010-2012

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
Rozdział I. Rozwój dziedziny ekonomii sportu	6
Rozdział II. Dotychczasowe badanie przeprowadzone na polu ekonomii tenisa	13
Rozdział III. Badanie empiryczne	18
3.1. Historia Wimbledonu	18
3.2. Dane	19
3.3. Wprowadzenie do badania empirycznego	22
3.4. Hipoteza 1: Gracz serwujący jako pierwszy w secie ma większe prawdopodobieństwo wygrania seta	25
3.5. Hipoteza 2: W pierwszych gemach meczu rzadko kiedy dochodzi do przełamania	30
3.6. Hipoteza 3: Serwowanie nowymi piłkami zapewnia przewagę dla serwującego	32
3.7. Hipoteza 4: Siódmy gem jest najważniejszym gemem w secie	33
3.8. Hipoteza 5: Po wygraniu seta jest duże prawdopodobieństwo, że gracz straci pierwszego gema w kolejnym secie	35
3.9. Hipoteza 6: Jedno przełamanie jest wystarczające do wygrania seta	37
3.10. Hipoteza 7: W secie ostatnim gracz, który wygrał poprzedniego seta ma przewagę	40
ZAKOŃCZENIE	43
BIBLIOGRAFIA	45
ZESTAWIENIE SPISÓW	47

WSTĘP

Sport we współczesnym świecie należy do zjawisk kultury masowej. Większość ludzi traktuje sport jako sposób na aktywne lub bierne spędzenie wolnego czasu, dla innych natomiast wiąże się on ze sposobem na życie. Śledzenie wydarzeń sportowych budzi wiele emocji zarówno tych pozytywnych, jak i negatywnych. Codzienne wydarzenia sportowe niosą za sobą wiele kontrowersji, niespodziewanych rozstrzygnięć, łez szczęścia i gorycz porażki. Dlatego też ekonomia sportu, pomimo swoich początków w 1956 roku, jest dynamiczną dziedziną nauki, podlegającą ciągłym zmianom. Ekonomiści, dzięki dostępności danych, mogą badać zmiany technologiczne i ekonomiczne zachodzące w sporcie, rynek mediów, który odgrywa coraz większe znaczenie we współczesnym świecie, a także wciąż szerzącą się globalizację sportu¹.

Wbrew silnej popularności gier zespołowych, tenis jest jedną z dyscyplin indywidualnych, które cieszą się coraz większą uwagą i są przedmiotem zainteresowań naukowców. Dużą uwagę badaczy przykuwają zmiany w wynagrodzeniach i ich wpływ na szkolenie młodzieży i ogólne zainteresowanie tą dyscypliną sportową. Ponadto sprawdzany jest wpływ zmian w sprzęcie zawodników na przebieg meczu. Wyznaczane są również modele prognostyczne wygrania meczu tenisowego, a czasami mecz rozkładany jest na części pierwsze. Tym samym naukowcy uzyskują odpowiedź, jakie czynniki mają wpływ na taki a nie inny przebieg meczu.

Tak jak ludzie w życiu codziennym, również gracze na korcie muszą podejmować decyzje. Należy się jednak zastanowić czy decyzje te dokonywane są w oparciu o racjonalne wybory czy o istniejące przekonania? Zweryfikowanie wybranych hipotez, pochodzących z pracy Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996), pozwoli odpowiedzieć na powyższe pytania.

Czy serwowanie nowymi piłkami daje przewagę dla serwującego? Czy zwycięstwo w siódmym gemie przekłada się na wygraną w całym secie? Czy jedno przełamanie jest wystarczające do wygrania seta? To niektóre z hipotez, które zostaną sprawdzone i opisane szczegółowo w rozdziale trzecim pracy badawczej.

Celem niniejszej pracy jest zatem zbadanie określonych hipotez i na podstawie uzyskanych wyników określenie czy tenis jest dyscypliną, w której zawodnicy działają

¹ John Goddard, Peter J. Sloane, *Economics of Sport* [w:] *Economics Uncut A complete Guide to Life, Death and Misadventure*, Red. Simon W. Bowmaker, Edward Elgar, Bodmin 2005, s. 345-346.

zgodnie z założeniami jednostki homo oeconomicus, czy poglądami, które z punktu widzenia standardowego nie dają się wyjaśnić.

Podstawą własnego badania empirycznego przeprowadzonego w niniejszej pracy jest artykuł Magnusa i Klaassena z 1996 roku². Autorzy tekstu kwestionują 17 najbardziej popularnych stereotypów, dotyczących tenisistów i ich gry, które pojawiły się wraz z rozwojem rozgrywek tenisowych. Hasła często rzucone przez komentatorów sportowych, trenerów czy zawodników spowodowały, że ekonomiści zainteresowali się ich zbadaniem.

W badaniu empirycznym zrealizowanym w niniejszej pracy zostanie sprawdzonych siedem hipotez, które poruszają takie aspekty tenisa jak pierwszeństwo serwisu, nowe piłki, najważniejsze punkty w secie, przełamania i ostatni set. Weryfikacja każdej ze zbadanych hipotez jest możliwa dzięki bazie danych stworzonej osobiście na podstawie analizy każdego ze spotkań przy użyciu programu OnCourt. Podstawą badania jest 729 zebranych meczy singlowych mężczyzn i kobiet turnieju wielkoszlemowego Wimbledon w latach 2010-2012. Liczba ta znacznie przewyższa bazę danych przyjętą przez autorów wyżej wspomnianego artykułu (łącznie 481 meczy).

Praca składa się z trzech części. Pierwszy rozdział prezentuje rozwój ekonomii sportu, jej początki, a także rozkwit tej dyscypliny. Przedstawia również tematy, będące przedmiotem badań ekonomistów typu media, globalizacja, technologia w sporcie.

Kolejny rozdział poświęcony jest dokładniejszemu opisaniu badania Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996). Przedstawione w tekście hipotezy zostaną pokrótce opisane oraz zaprezentowane wnioski, wynikające z weryfikacji założeń. Rozdział ten jest szczególnie istotny, bowiem na bazie artykułu w dużej mierze zostało oparte późniejsze badanie empiryczne.

Trzeci rozdział przedstawia empiryczną część pracy. W ramach wprowadzenia zostanie zaprezentowana krótka historia Wimbledonu. Następnie opisane będą funkcje programu OnCourt, sposoby zbierania danych oraz przeszkody napotkane przy gromadzeniu statystyk meczowych. Kolejnym etapem będzie weryfikacja hipotez za pomocą testów statystycznych przeprowadzonych w programie Stata oraz omówienie ich wyników.

² Jan R. Magnus, Franc J.G.M. Klaassen, *Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon*, Proceedings from the 51 st session of the International Statistical Institute, s. 9-37.

Rozdział I. Rozwój dziedziny ekonomii sportu

Za początek dziedziny ekonomii sportu uznaje się artykuł Rottenberga z 1956 roku, zamieszczony w *Journal of Political Economy*³. Na przykładzie ligi baseballu, autor chciał pokazać, że sport jako przemysł należy traktować jak każdy inny przemysł. W 2005 roku, na stuletnią rocznicę artykułu Rottenberga, powstała publikacja „The Golden Anniversary of the Baseball Players’ Labor Market”⁴. Autor artykułu R. Fort opisał dorobek Rottenberga, wymieniając w nim najważniejsze założenia głównej ligi baseballu. Założenia te zostały następnie wzięte pod uwagę przy badaniu innych zawodowych sportów zespołowych. Do kluczowych cech profesjonalnych gier zespołowych należą:

1. Rynek siły roboczej wykazuje cechy monopsonu.
2. Rynek produktów wykazuje cechy monopolu.
3. Istnieją zarówno kluby bogate, jak i biedne, które bazują na frekwencji kibiców a nie liczbie ludności.
4. Popyt na mecze jest wyjaśniany za pomocą określonych zmiennych, takich jak: liczba ludności i powierzchnia miasta, w którym toczą się mecze drużyny, wielkość i położenie obiektu sportowego, średnia pozycja rankingowa drużyny w rozgrywkach ligowych w całym sezonie, możliwość uprawiania innych rodzajów aktywności sportowej, procentowa różnica wygrywanych meczy pomiędzy drużynami w lidze.
5. Klauzula kontraktu⁵ nie zapewnia równomiernego rozkładu talentu.
6. System draft⁶ nie zapewnia żadnych korzyści.
7. Wysokie potencjalne pensje dla bogatych sportowców powodują coraz większe dysproporcje w wynagrodzeniach.
8. Właściciele drużyn sportowych działają racjonalnie, maksymalizując zysk.
9. Różnice w poziomie gry rywali nie powinny być duże, aby niepewność wyniku była jak największa, a widowisko sportowe cieszyło się dużą popularnością.
10. Pod względem rozmieszczenia zawodników pomiędzy klubami, rynek otwarty⁷ jest tak samo efektywny jak istnienie klauzuli kontraktu.

³ Simon Rottenberg, *The Baseball Players’ Labor Market*, *The Journal of Political Economy*, Tom 64, Nr 3, 1956, s. 242-258.

⁴ Rodney Fort, *The Golden Anniversary of the Baseball Players’ Labor Market*, *Journal of Sports Economics*, Tom 6, Nr 4, 2005, s. 347-358.

⁵ Klauzula kontraktu oznacza, że zawodnik nie może opuścić klubu przed wygaśnięciem umowy.

⁶ Draft – system przydzielania zawodników do drużyn ligi zawodowej, szczególnie graczy młodych, dopiero co rozpoczynających swoją profesjonalną karierę sportową.

11. Zniesienie klauzuli kontraktu nie będzie miało żadnego wpływu na ilość treningów ani jakość gry zawodników⁸.

Wiele z powyższych założeń stało się podstawą na przeprowadzenie kolejnych badań na polu ekonomii sportu. Ponadto Rottenberg w swoim artykule założył, że drużyny, współzawodniczące ze sobą, powinny być podobnych rozmiarów a kluby należy rozpatrywać w ten sam sposób co standardowe przemysły. Pierwsza z jego hipotez sprawdza się dla Ameryki Północnej, ale nie ma potwierdzenia w Europie. Twórca pracy uznał bowiem, że większą rolę odgrywają dochody z imprez sportowych aniżeli dochody uzyskane z transmisji i reklam. Jednak współcześnie sytuacja ta się zmieniła. Natomiast w przypadku drugiej hipotezy, różnice w założeniach pomiędzy przemysłem sportowym a tradycyjnym oraz niestabilność drużyn sportowych mają duży wpływ na wnioski, płynące z artykułu Rottenberga. Ponadto, nie można zakładać, że model, składający się z dwóch klubów, dobrze odzwierciedli zależności, zachodzące w lidze, w której bierze udział kilkanaście drużyn. Co więcej, autor skupił się tylko na sportach drużynowych, umniejszając tym samym znaczenie sportów indywidualnych. Dlatego ważne jest, aby zrównoważyć tą dysproporcję⁹.

Ekonomia sportu swój dotychczasowy rozwój zawdzięcza szerzącemu się imperializmowi ekonomicznemu¹⁰. Towarzyszyło temu rosnące znaczenie mediów, które zajęły miejsce działu finansowego zawodowych drużyn czy gwiazd sportowych, ich zarobków i zysków¹¹. Media, a także globalizacja ekonomii sportu sprawiły, że ekonomiści zaczęli odkrywać nowe tematy do badania.

Zanim powstało radio i telewizja, w celu zobaczenia wydarzenia sportowego kibice musieli udać się na stadion. Współcześnie najwięcej ludzi skupia się przed telewizorami, śledząc losy swoich ulubionych drużyn czy sportowców. Po raz pierwszy transmisję widowiska sportowego można było usłyszeć w radiu w lipcu 1920 roku. Była to walka bokserska o tytuł mistrza w wadze ciężkiej pomiędzy Jackiem Dempseyem i Georgesem Carpentierem. Telewizja natomiast zadebiutowała w 1936 roku, transmitując Igrzyska Olimpijskie w Berlinie. Jednakże brak możliwości nadawania na żywo powodował utrudnienia w transmisjach wydarzeń sportowych w postaci dwudniowego opóźnienia.

⁷ Rynek otwarty oznacza możliwość dokonywania transferu zawodników pomiędzy klubami z różnych krajów.

⁸ Simon Rottenberg, op. cit.

⁹ Peter J. Sloane, *Rottenberg and the Economics of Sport after 50 years: An Evaluation*, The Institute for the Study of Labor (IZA), Discussion Paper no. 2175, Bonn 2006, s. 2-3, 19-20.

¹⁰ Edward P. Lazear, *Economic Imperialism*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 7300, Cambridge 1999, s. 1-63.

¹¹ Marc Lavoie, *Economics and sport* [w:] *Handbook of sports studies*, Red. Jay Coakley, Eric Dunning, SAGE, Trowbridge 2000, s. 157.

Dopiero w 1964 roku po raz pierwszy przeprowadzono relację na żywo z Igrzysk Olimpijskich w Tokio. Odbiornik telewizyjny również nie należał do rzeczy powszechnego użytku, jak ma to miejsce w dzisiejszych czasach. W lipcu 1937 roku zaledwie 20 000 gospodarstw domowych posiadało telewizory, które umożliwiły im obejrzenie turnieju wielkoszlemowego w Londynie. Z początku to telewizja potrzebowała sportu, a nie odwrotnie. Jednak obecnie tendencja ta zmienia się znacząco, ponieważ dla wielu dziedzin sportowych wpływy z praw telewizyjnych stanowią duży udział wszystkich przychodów. W Europie jest to 30% całkowitych przychodów. Jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że sport w Europie jest zdominowany przez piłkę nożną to prawa do transmisji mogą osiągnąć nawet 44% wpływów dla klubów ligi angielskiej Premier League czy 37% przychodów dla klubów ligi włoskiej Serie A. Udział ten może nawet wzrosnąć do 70%, jeśli oprócz praw telewizyjnych dołączy się jeszcze dochody z imprez sportowo-rozrywkowych i wpływy od sponsorów. Zatem znaczenie mediów na przestrzeni lat znacząco wzrosło. Również dla ekonomistów tematyka mediów stanowi interesujący nurt ekonomii sportu. Naukowcy zastanawiają się, jaka będzie przyszłość mediów, czy nadal ich wartość będzie wzrastać. Czy zależność finansowa od mediów jest zagrożeniem dla sportu i może oznaczać przejście kontroli widowisk sportowych przez media niezależnie od interesów fanów? Jakie będą skutki płatnej telewizji? Czy przyczynią się one do zmniejszenia liczby widzów?¹² To niektóre z wielu pytań, które obecnie nurtują badaczy.

Kolejnym aspektem, którym zajmują się ekonomiści, jest globalizacja ekonomii sportu. Już pierwsze antyczne Igrzyska Olimpijskie pokazały istnienie zależności pomiędzy sportem a ekonomią w postaci honorowania zwycięzców dobrami bądź monetami. Jednak początkiem ekonomii sportu okazało się obstawianie wyników rozgrywek sportowych w XIX wieku, ale prawdziwy rozkwit ekonomii sportu na skalę światową nastąpił dopiero po II wojnie światowej.

Globalizacja sportu rozwinęła się na podstawie trzech nurtów. Pierwszym z nich było coroczne dofinansowanie wyjazdów wakacyjnych dla ludzi, co zaowocowało coraz częstszym uprawianiem sportu, zainteresowaniem aktywnością i śledzeniem rozgrywek sportowych w prasie i telewizji. Po drugie, transmisje telewizyjne wielu dyscyplin sportowych przyczyniły się do coraz większej oglądalności widowisk sportowych, a także spopularyzowania mniej znanych dyscyplin sportowych. Ostatnim aspektem, który przyczynił się do rozszerzenia zasięgu ekonomii sportu, jest rozwój technologii. Obecnie relacje

¹² Claude Jeanrenaud, Stefan Késenne, *Sport and Media: An Overview* [w:] *The Economics of Sport and the Media*, Red. Claude Jeanrenaud, Stefan Késenne, Edward Elgar, Bodmin 2006, s. 1-3, 5-7.

z różnych imprez sportowych można zobaczyć na komputerze czy w telefonie, korzystając z internetu o każdej porze i w każdym miejscu na świecie. Opisane powyżej sytuacje miały duży wpływ na rozpowszechnienie sportu. Mierzy się je za pomocą wskaźnika ekonomicznego znaczenia sportu, który przyrównuje się do produktu krajowego brutto. We Francji istnieje wskaźnik, określany mianem krajowych wydatków na sport, który odnotował wzrost w latach 1971-2005¹³. W 1971 roku wynosił 0,5% PKB, a w 2005 roku kształtował się na poziomie 1,77% PKB. Te zmiany powodują, że firmy związane ze sportem nie działają już w ramach krajowego rynku, ale na skalę międzynarodową. Dlatego też o globalizacji można mówić w odniesieniu do wielu aspektów. Pojęcie to odnosi się do wszelkich dóbr i usług sportowych, widowisk sportowych, mediów i transmisji imprez sportowych, reklam, sponsorów, transferów zawodników i drużyn sportowych. Jest również zauważalne w przypadku prania brudnych pieniędzy czy dopingu. To powoduje, że istnieje wiele jeszcze niezbadanych spraw, chociażby handel dobrami sportowymi, który jest nadal obszarem słabo rozwiniętym i należy poddać go głębszej weryfikacji. Ważne jest jednak posiadanie rzetelnych danych, które nie zawsze można tak określić w szczególności, gdy są one udostępniane przez media. Zatem dla ekonomistów zainteresowanych tematyką globalizacji ekonomii sportu powinno być istotne stworzenie kompletnych baz danych na każdy z wyżej wymienionych aspektów, które pozwolą na przeprowadzenie dalszych badań w tej dziedzinie¹⁴.

Kolejnym z przedmiotów zainteresowań ekonomistów są zmiany technologiczne i ekonomiczne. Na przestrzeni ostatnich kilkadziesiąt lat widać ogromny wzrost zarobków sportowców w wielu dyscyplinach sportowych. Informacje na temat wynagrodzenia cieszą się zainteresowaniem zarówno badaczy, jak i dziennikarzy. W codziennej prasie możemy przeczytać chociażby o rekordowych transferach piłkarzy pomiędzy klubami czy zwiększających się zarobkach tenisistów. Ze względu na tematykę pracy licencjackiej, poświęconej tenisowi, zmiana technologiczna i ekonomiczna zostanie przedstawiona na przykładzie tenisa.

Tenis był dyscypliną, w której zaszły podobne zmiany jak w innych dziedzinach sportu. Jednak uwaga, która była mu poświęcana, była znacznie mniejsza w porównaniu z innymi rodzajami sportu. Do 1968 roku zwycięzcy turniejów nie dostawali żadnych nagród pieniężnych. Sytuacja ta uległa zmianie w 1968 roku wraz z powstaniem tenisa zawodowego.

¹³ Władimir Andreff, *Globalization of the Sports Economy*, Rivista di Diritto ed Economia dello Sport, Tom 4, Nr 3, Rzym 2008, s. 14.

¹⁴ Ibidem, s. 13-14.

Wówczas wszystkie turnieje zostały objęte nagrodami finansowymi. Jednak od tamtego czasu wysokość wynagrodzenia dla zawodników zmieniła się znacząco, a pula nagród na przykład w turnieju wielkoszlemowym US Open sięga obecnie ponad 25 500 000 \$. Zawodnicy czerpią także korzyści finansowe z innych źródeł takich jak reklamy, udział w imprezach czy indywidualne wynagrodzenia, które mają na celu zachęcić gracza do wystąpienia w danym turnieju. Ponadto w latach 60. nastąpiła rewolucja technologiczna w tenisie. Rakiety dotychczas produkowane z drewna, zostały zastąpione początkowo przez rakiety z metalu, a w latach 70. przez rakiety z grafitu oraz innych materiałów syntetycznych. Zmiana ta sprawiła, że rakiety stały się lżejsze, większe i mocniejsze od poprzednich. Ekonomiści zastanawiają się, jak te reformy wpłynęły na tenis. Zauważono, że silny wzrost puli nagród pieniężnych spowodował zmiany w wieku zawodników, ich nastawieniu do sportu, długości trwania kariery. Przed 1968 rokiem w ramach turniejów amatorskich występowali głównie zawodnicy w wieku młodzieńczym. Wielu z nich po zakończeniu szkoły kończyło związek ze sportem ze względu na brak wynagrodzenia. W rozgrywkach przeważali nastolatki, którzy traktowali tenis jako hobby. Mało który tenisista decydował się na grę w tenisa do lat trzydziestu, bądź tym bardziej czterdziestu. Widoczna była różnica w wieku pomiędzy najlepszymi zawodnikami a pozostałymi. Ci najwyżej sklasyfikowani mieli po 25, 26 lat, natomiast reszta była znacznie młodsza. Wraz z nadejściem tenisa zawodowego w 1968 roku nastąpiły znaczące zmiany. Zawodnicy skuszeni wynagrodzeniem finansowym zaczęli traktować tenis jako sposób na życie. Liczba nastolatków, którzy zajmowali się tą dyscypliną sportu w czasie wolnym od zajęć, znacznie zmniejszyła się. Natomiast wydłużył się czas trwania kariery sportowej. Tenisiści uczestniczyli w rozgrywkach, licząc nawet ponad trzydzieści lat i sytuacja ta nie należała do rzadkości. Różnica wiekowa pomiędzy grupą czołowych zawodników a resztą zanikła. Do kolejnych zmian doszło pod koniec lat 80. i na początku lat 90. Wprowadzenie całkowicie nowych rakiet oraz nieustanny wzrost płac przyczynił się do spopularyzowania tenisa. Potencjalnie wysokie zarobki okazały się zachętą do uprawiania tej dyscypliny sportu. W tym celu powstały szkółki tenisowe, specjalne programy treningowe, szkolące przyszłych graczy. Także unowocześnienie sprzętu doprowadziło do zmiany stylu gry na ofensywny. Zawodnicy mogli z większą siłą odbijać piłki przy użyciu mniejszego wysiłku. Zwiększyło się tempo gry, prędkość odbijanych piłek, a także dominacja serwisowa¹⁵.

¹⁵ David W. Galenson, *The impact of Economic and Technological Change on the Careers of American Men Tennis Players, 1960-1991*, Journal of Sport History, Tom 20, Nr 2, Chicago 1992, s. 127-128, 130-140.

Następne lata z pewnością przyniosą kolejne zmiany i idące za nimi konsekwencje. Zmiany technologiczne i ekonomiczne, jak już zostało wspomniane wyżej, dokonały się też w innych dyscyplinach sportowych. Dzięki temu ekonomiści mogą mierzyć wpływ, kierunek tych reform, a także zweryfikować ich przydatność. Każdego dnia można usłyszeć na temat wprowadzenia nowych udoskonaleń i rozwiązań w dziedzinie sportu, a co z kolei prowadzi do ciągłego rozwoju dziedziny ekonomii sportu.

Wieloletnie badania w obrębie ekonomii sportu pozwoliły wyodrębnić dwa modele: północnoamerykański nazywany również anglosaskim oraz europejski¹⁶. Służą one lepszemu zobrazowaniu dziedziny ekonomii sportu oraz pokazaniu różnic, występujących w obrębie dwóch obszarów.

W ramach modelu północnoamerykańskiego badany jest rejon Ameryki Północnej, głównie Stany Zjednoczone oraz dodatkowo włącza się Wielką Brytanię i Australię. Model północnoamerykański nakłada nacisk na mikroekonomiczny aspekt sportu, skupia się na indywidualnej jednostce, firmie. W celu wyjaśnienia zachowania uczestników w sporcie formułowany jest model na bazie standardowych narzędzi popytu i podaży. Badania głównie dotyczą męskich sportów zespołowych typu baseball, koszykówka, football amerykański, piłka nożna. Zależności wyjaśnia się poprzez statystykę, ekonometrię i analizę regresji. W Ameryce Północnej nie występuje handel zawodnikami pomiędzy klubami ani odpowiednik kwalifikacji, a sukces w lidze zapewnia wejście do strefy play-off¹⁷. Właściciele drużyn nastawieni są na maksymalizację zysku, a kluby umiejscowione są w dużych miastach.

Z drugiej strony model europejski w swych badaniach głównie wykorzystuje statystyki opisowe typu wskaźniki, tabele, a prace niejednokrotnie opierają się na teoriach niekonwencjonalnych. Ekonomia sportu w tym rejonie jest zdominowana przez piłkę nożną, która cieszy się tutaj największą popularnością pomimo występowania także innych dyscyplin sportu. Ekonomiści zajmują się przede wszystkim sportem amatorskim i rekreacyjnym oraz skupiają się na sporcie jako jednym z rodzajów przemysłu. Rozgrywki w Europie są bardzo intensywne. Drużyny pochodzą zarówno z dużych, jak i mniejszych miast, co powoduje, że występują duże dysproporcje w przychodach, a ligę najczęściej dominują jedna bądź dwie drużyny. Handel zawodnikami pomiędzy klubami jest w Europie bardzo rozpowszechniony.

¹⁶ Marc Lavoie, op. cit.

¹⁷ Play-off – system rozgrywek sportowych, mających na celu wyłonienie mistrza. Po zakończeniu się rundy zasadniczej najlepsze drużyny w tabeli w zależności od zajmowanej pozycji otrzymują odpowiednie rozstawienie i poznają kolejnego rywalą w walce o tytuł mistrza.

Dla właścicieli klubów nie liczy się tylko maksymalizacja zysków, ale duże znaczenie odgrywają cele niezarobkowe typu maksymalizacja wygranych meczy¹⁸.

Zatem sporty zawodowe mogą stanowić bogaty obszar do badań empirycznych dla ekonomistów. Dzięki dostępności danych mogą zmierzyć produktywność indywidualnych sportowców. Teoretycy natomiast mogą obserwować różne typy zachowań, takie jak podejmowanie decyzji w ramach kartelu, który uważany jest powszechnie za antykonkurencyjny na wielu płaszczyznach biznesu¹⁹. Tym samym ekonomia sportu jest dziedziną, która może się dynamicznie rozwijać dzięki ciągłym zmianom w sporcie.

¹⁸ John Goddard, Peter J. Sloane, op. cit., s. 345-346; Marc Lavoie, op. cit.

¹⁹ Ibidem, s. 364-365.

Rozdział II. Dotychczasowe badanie przeprowadzone na polu ekonomii tenisa

Rozdział ten poświęcony jest przedstawieniu badania przeprowadzonego w latach dziewięćdziesiątych na temat mitów w tenisie. Pozwoli to na przybliżenie tematyki ekonomii tenisa oraz zapoznanie się z opisanym w dalszej części pracy badaniem empirycznym. Tekst opracowany przez Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996) poddaje weryfikacji siedemnaście hipotez opierając się na danych, obejmujących rozgrywki singlowe tenisa mężczyzn i kobiet z turnieju wielkoszlemowego Wimbledon w latach 1992-1995. Na podstawie statystyk „punkt za punkt”²⁰ otrzymanych od firmy IBM i The All England Club autorzy artykułu otrzymali informacje na temat 481 meczy męskich i kobiecych, co pozwoliło na przeprowadzenie dokładnego badania z dziedziny ekonomii sportu. Cała baza danych obejmowała mecze, które odbyły się na pięciu kortach, tzw. „show courts”²¹. Dlatego też w badaniu przeważają mecze pomiędzy zawodnika rozstawionymi.

Poddane analizie hipotezy zostały przypisane do odpowiedniej sekcji, zajmującej się danym problemem. W ten sposób w rozdziale drugim rozważane jest znaczenie drugiego serwisu. W kolejnej części autorzy zastanawiają się nad przewagą zawodnika, który serwuje jako pierwszy w secie. Rozdział czwarty poświęcony jest sprawdzeniu efektywności nowych piłek, a kolejny ważnym punktem w spotkaniu, czyli tzw. „big points”, np.: piłka na przełamanie lub piłka meczowa. Tematyka przełamań omówiona jest w rozdziale szóstym, a set finałowy w rozdziale siódmym.

²⁰ Statystyki „punkt za punkt” oznaczają szczegółowe odtworzenie przebiegu meczu, wszystkich setów i gemów, które odbyły się w meczu z uwzględnieniem kolejności ich zdobywania.

²¹ „Show courts” – inaczej korty pokazowe, na których rozgrywane są najważniejsze mecze turnieju i które mogą pomieścić największą liczbę widzów. Na Wimbledonie są to: kort centralny, kort nr 1 i kort nr 2.

Szczegółowa lista hipotez, które zostały zawarte w badaniu, przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Zweryfikowane hipotezy w tekście Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996)

Numer	Hipoteza
1	Drugi serwis wskazuje na poziom umiejętności zawodnika.
2	Serwując jako pierwszym uzyskuje się psychologiczną przewagę nad przeciwnikiem.
3	W pierwszych gemach meczu zazwyczaj nie zdarzają się przełamania.
4	Serwowanie nowymi piłkami zapewnia niewielką przewagę.
5	Podczas turnieju tenisowego na Wimbledonie w 1995 roku użyto miękkich piłek, co skutkowało zmniejszeniem znaczenia serwisu.
6	Większość zawodników stara się po błędzie serwisowym jak najpewniej zaserwować.
7	As serwisowy ma większą wartość niż jeden punkt.
8	Dobrzy tenisiści pewnie serwują przy piłkach na przełamanie bądź na wygranie swojego gema serwisowego.
9	Największych mistrzów wyróżnia umiejętność wygrywania kluczowych punktów w meczu.
10	Za najważniejszy gem w secie uważany jest gem siódmy.
11	Znaczenie każdego punktu w meczu jest takie same.
12	Przełamanie przeciwnika powoduje przegranie własnego gema serwisowego.
13	Niewykorzystanie szansy przełamania rywala skutkuje utratą gema serwisowego.
14	Wygranie seta oznacza przegraną w gemie rozpoczynającym nowego seta przez zwycięzcę poprzedniego seta.
15	Jedno przełamanie jest wystarczające do wygrania seta.
16	Przewaga serwisu spada wraz z długością trwania pojedynku.
17	W secie finałowym zwycięzca seta poprzedniego ma duże szanse na wygraną w meczu tenisowym.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie artykułu Magnusa J. R. i Klaassena F. J. G. M. „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996).

Większość z badanych hipotez okazała się nieprawdziwa bądź zaledwie częściowo prawdziwa. Na podstawie danych na temat częstości występowania drugiego serwisu oraz prawdopodobieństwa wygrania punktu po drugim serwisie autorzy stwierdzili, że drugi serwis wcale nie wskazuje na jakość gry danego zawodnika. Również rozszerzenie analizy o rodzaje rozgrywanych pojedynków ze względu na rozstawienie graczy nie wpłynęło na końcowe wnioski.

Rozdział trzeci poświęcony pierwszeństwu serwowania zawiera dwie hipotezy. Pierwsza z nich dotyczy przewagi, jaką uzyskuje zawodnik w momencie serwowania jako pierwszy. Zamieszczone tabele z oszacowanymi prawdopodobieństwami wygrania seta przez gracza, który wygrał poprzedniego seta w rozróżnieniu na zawodnika serwującego i odbierającego, pokazały, że można mówić o przewadze tenisisty serwującego. Taką sytuację możemy rozpatrywać tylko w kontekście pierwszego seta i jedynie w przypadku męskiego tenisa. W kolejnych etapach meczu ta hipoteza ta w ogóle się nie sprawdza. Kolejna z zawartych w tym rozdziale hipotez odnosi się do stosunkowo małej liczby przełamań w początkowej fazie meczu. Uważa się bowiem, że w pierwszych gemach meczu zawodnicy wygrywają swoje gemy serwisowe. Autorzy, oceniając prawdopodobieństwo wygrania gemów serwisowych w meczu, doszli do wniosku, że hipoteza ta sprawdza się jedynie w przypadku pierwszego gema w meczu. Taką sytuację nazwali tzw. efektem pierwszego gema w meczu.

Obserwując liczbę asów, błędów serwisowych, procent pierwszego serwisu i liczbę wygranych gemów serwisowych okazało się, że nowe piłki wcale nie dają znaczących korzyści dla serwującego (rozdział 4). Wyniki badania pokazały, że tylko w pierwszym gemie, w którym są używane nowe piłki, można mówić o nieznaczącej przewadze serwującego. W następnych gemach zawodnicy korzystają już z tych samych piłek, dlatego też serwujący nie osiągają dodatkowej korzyści. Ponadto autorzy udowodnili również, że pomimo dyskusji nad użyciem miękkich piłek w Wimbledonie w 1995 roku, nie były one powodem mniejszej dominacji serwisowej na korcie.

W świecie tenisowym często porusza się temat tzw. „big points”, czyli piłek, które stanowią kluczowe momenty w pojedynku (rozdział 5). Zazwyczaj przypuszcza się, że wygrywanie właśnie tych piłek wyróżnia najlepszych tenisistów spośród innych. Także autorzy badania poświęcili jeden z rozdziałów na weryfikację znaczenia istotnych momentów w meczu. Pierwszym etapem było sprawdzenie czy po błędzie serwisowym zawodnicy próbują ulokować serwis jak najpewniej. Interpretację tej hipotezy oparli o informacje

na temat charakterystyk serwisowych po błędzie serwisowym (asów, błędów serwisowych, punktach wygranych przy serwisie i procencie pierwszego serwisu). Z zawartych rezultatów okazało się, że w przypadku kobiecego tenisa hipoteza ta wydaje się być zgodna z prawdą. Jednakże w odniesieniu do mężczyzn autorzy nie są przekonani do jej wiarygodności. Następnie w artykule zostało rozważone założenie, dotyczące wartości asa serwisowego. W oparciu o bazę danych, dotyczącą serwisu po zdobyciu asa, autorzy doszli do wniosku, że można sądzić, iż zaserwowanie asa może znaczyć więcej niż jeden punkt.

Hipoteza ósma i dziewiąta zostały połączone i sprawdzone jednocześnie w artykule. Autorzy rozróżnili dwa ważne momenty w meczu, a mianowicie punkt na przełamanie i na wygranie własnego gema serwisowego. W zależności od rodzaju punktu doszli do wykluczających się wniosków. W momencie gdy tenisista serwuje na wygranie gema serwisowego, podejmuje większe ryzyko niż w przypadku, kiedy jest zagrożony utratą gema serwisowego. Zatem hipoteza ósma sprawdza się dla punktów na przełamanie, ale nie ma odzwierciedlenia dla punktów na wygranie gema serwisowego. Hipoteza dziewiąta natomiast, w której jakość rozgrywania najważniejszych punktów w meczu świadczy o jakości gry zawodnika, jest prawdziwa dla mężczyzn, ale nie ma znaczenia w przypadku kobiet.

W dalszej części pracy poddano weryfikacji syndrom siódmego gema. Tak jak zakładano gem siódmy nie jest najważniejszym gemem w secie i zwycięstwo akurat w tym gemie wcale nie przybliży zawodnika do zwycięstwa w całym secie. Jednakże hipoteza ta dała podstawę do zbadania czy wszystkie punkty mają taką samą wartość. Jak się okazało nie wszystkie punkty są takie same, a dużą trudność w ich rozgrywaniu napotykają zawodnicy nierozstawieni.

Rozdział szósty opisuje cztery hipotezy, które są związane z tematyką przełamań. Pierwsze trzy zagadnienia opierają się na podobnych założeniach. Autorzy zastanawiają się czy zawodnik po przełamaniu rywala, niewykorzystaniu szansy na przełamanie lub wygraniu seta straci następnego gema. Żadna z tych hipotez nie ma potwierdzenia w rzeczywistości. Tak naprawdę zawodnik po wygraniu gema lub seta stara wspiąć się na jeszcze wyższy poziom swoich umiejętności. Sytuacja ta jest widoczna zwłaszcza w pojedynkach między graczem rozstawionym a nierozstawionym. Tenisista wyżej sklasyfikowany jest na tyle mocny mentalnie, że na jego poziom gry nie oddziałuje sytuacja z poprzedniego gema lub seta. W tym rozdziale twórcy artykułu rozważali także czy jedno przełamanie jest wystarczające dla zawodnika, aby wygrać seta. Rozpatrywali dwie metody. Pierwsza z nich

brała pod uwagę tylko liczbę przełamań i rozkład przełamań w zależności od wyniku seta. Okazało się, iż hipoteza sprawdza się dla mężczyzn, ale nie dla kobiet. Natomiast w drugim przypadku oszacowywano prawdopodobieństwo wygrania seta przez zawodnika, który przełamał rywala jako pierwszy. Metoda ta dała całkowicie odmienne wnioski od pierwszej, bowiem hipoteza sprawdziła się zarówno w przypadku mężczyzn, jak i kobiet. Różnica we wnioskach wynikała z liczby przełamań w kobiecych pojedynkach. U kobiet w ciągu seta spotyka się więcej niż tylko jedno przełamanie. Dlatego też hipoteza badana pierwszą metodą nie sprawdziła się. Jednak gdy spojrzymy na zwyciężczynię seta, najczęściej jest to tenisistka, która jako pierwsza przełamała rywalkę. Tym samym druga metoda potwierdza wiarygodność hipotezy. Ponadto autorzy wzięli pod uwagę rozstawienie zawodników. Jeśli grają tenisista rozstawiony z nierozstawionym to pierwsze przełamanie na korzyść zawodnika wyżej sklasyfikowanego oznacza najczęściej zwycięstwo tego zawodnika w secie. Jeśli jednak tenisista nierozstawiony jako pierwszy przełamał rywala to najprawdopodobniej zawodnik po drugiej stronie siatki uzyska przełamanie powrotne i wygra seta. W przypadku tenisistów o podobnych umiejętnościach pierwsze przełamanie nie gwarantuje odniesienia zwycięstwa w secie.

Ostatni rozdział dostarcza nam informacji na temat ostatniego seta. W artykule zostały przedstawione dowody na to, iż w piątym secie nie spada procent trafianego serwisu za wyjątkiem pojedynków pomiędzy zawodnikami rozstawionymi. Autorzy tłumaczą to większą koncentracją odbierającego serwis przeciwnika oraz większą dbałością o każdy punkt. Druga z hipotez zaprezentowanych w rozdziale rozpatruje przewagę, jaką posiada w ostatnim secie zawodnik, który zwyciężył w poprzednim secie. Jak wynika z zamieszczonych danych poprawność tej hipotezy można rozpatrywać tylko w przypadku meczy pomiędzy tenisistami nierozstawionymi.

Artykuł ten stał się podstawą do przeprowadzenia własnego badania empirycznego, w którym ocenię prawdziwość wybranych hipotez. Następny rozdział będzie poświęcony na opisanie badania. W tym celu rozpocznę od przytoczenia krótkiej historii londyńskiego turnieju wielkoszlemowego, po czym wyjaśnię etap i źródło zbierania danych oraz opiszę ograniczenia z tym związane. Następnie przejdę do omówienia hipotez i analizy wyników.

Rozdział III. Badanie empiryczne

3.1. Historia Wimbledonu

The Championships Wimbledon jest zaliczany do jednego z czterech wielkoszlemowych turniejów rozgrywanych w tenisie. Charakteryzuje się prestiżem, a także długoletnią tradycją. Początki turnieju datuje się na rok 1877, kiedy to odbyły się pierwsze zawody. W rozgrywkach rywalizowali wówczas tylko mężczyźni, a w zawodach wzięło udział jedynie 22 zawodników. Pierwszym mistrzem turnieju został Spencer Gore. Kobiety po raz pierwszy uczestniczyły w rywalizacji w 1884 roku w liczbie 13 tenisistek, a zwycięstwo w turnieju odniosła Maud Watson.

Londyński turniej rozgrywany jest na 19 trawiastych kortach, należących do All England Lawn Tennis and Croquet Club, założonego latem 1868 roku. Oprócz Wimbledonu odbywają się tu także inne imprezy organizowane przez członków klubu lub inne organizacje odpowiedzialne za przygotowanie różnych przedsięwzięć najczęściej o charakterze narodowym. Jedynie kort centralny i kort numer 1 wykorzystywane są tylko podczas turnieju wielkoszlemowego.

Wimbledon to turniej cieszący się dużą popularnością i uznawany za najważniejsze wydarzenie w całym sezonie. Najstarszy z turniejów wielkoszlemowych cechuje się tradycją. W przeciwieństwie do innych rozgrywek zawodnicy mają obowiązek występować w strojach koloru białego. Ponadto podczas dnia siódmego, czyli niedzieli nie przewiduje się żadnych gier. Oczywiście w historii rozgrywek na londyńskich kortach miały miejsce odstępstwa od tej reguły. Wynikało to z opóźnień w rozgrywaniu meczy spowodowanych opadami deszczu. To właśnie deszcz można uznać za coroczny „punkt programu”.

W turnieju, odbywającym się na przełomie czerwca i lipca bierze udział po 128 tenisistów i tenisistek w rozgrywkach singlowych, z czego 32 najlepszych zawodników i zawodniczek jest rozstawionych. Par deblowych jest 64, natomiast par mikstowych 48. Pierwszych 104 graczy zarówno mężczyzn, jak i kobiet ma zapewniony start w turnieju głównym. Natomiast pozostali muszą przejść przez kwalifikacje, odbywające się na tydzień przed rozpoczęciem turnieju. Z kwalifikacji do turnieju głównego przechodzi po 16 zawodników i zawodniczek. Pozostałe osiem miejsc jest rozdysponowanych przez organizatorów jako tzw. „dzikie karty”.

Mężczyźni toczą pojedynki do trzech setów wygranych, natomiast kobiety do dwóch. W ostatnim secie w spotkaniach singlowych nie jest rozgrywany tiebreak, tylko potrzebne są dwa gemy różnicy, aby móc wskazać zwycięzcę spotkania²².

3.2. Dane

Dane do przeprowadzenia badania zostały zaczerpnięte z programu OnCourt. Jest to program, który zawiera w swojej bazie ponad 610 tysięcy meczy, począwszy od 1990 roku. Obejmuje on zarówno rozgrywki męskie, jak i damskie. W przypadku tenisa męskiego uwzględnia turnieje:

- z cyklu ATP World Tour²³,
 - dla rozgrywek singlowych - od 1990 roku,
 - dla rozgrywek deblowych - od 2003 roku.
- z cyklu ATP Challenger Tour²⁴ - od 1997 roku,
- wyniki kwalifikacji z powyższych cykli - od 2000 roku,
- wszystkie mecze rozgrywek Davis Cup²⁵ – od 1997 roku,
- mecze z serii ATP Futures²⁶ i Satellites²⁷ – od 2004 roku,
- rezultaty wielkoszlemowych turniejów juniorskich – od 2003 roku.

W odniesieniu do tenisa damskiego program podaje wyniki:

- turniejów z cyklu WTA²⁸,
 - mecze turnieju głównego rozgrywek singlowych – od 1997 roku,

²² Oficjalna strona internetowa turnieju wielkoszlemowego The Wimbledon Championships, http://www.wimbledon.com/en_GB/index.html (dostęp 21.04.2013).

²³ ATP World Tour – najważniejszy cykl turniejów zawodowego tenisa mężczyzn, organizowany przez Association of Tennis Professionals, czyli Stowarzyszenie Tenistów Profesjonalnych. W skład cyklu wchodzi: turnieje wielkoszlemowe, rozgrywki z serii ATP World Tour Masters 1000, ATP World Tour 500, ATP World Tour 250, Davis Cup i ATP World Tour Finals.

²⁴ ATP Challenger Tour (do 2008 roku znany pod nazwą ATP Challenger Series) – cykl 160 turniejów zawodowego tenisa mężczyzn, organizowany przez Association of Tennis Professionals, ustępujący rangą rozgrywkom ATP World Tour, ale przyznający wyższe nagrody punktowe i pieniężne od turniejów z serii ATP Futures. Pierwsza dziesiątka tenisistów rankingu ATP nie można startować w tych rozgrywkach, a zawodnicy z miejscami 11-50 muszą uzyskać zgodę ATP na udział i otrzymać tzw. dziką kartę od organizatorów.

²⁵ Davis Cup (Puchar Davisa) – międzynarodowe rozgrywki drużynowe tenisa męskiego, których organizatorem jest Międzynarodowa Federacja Tenisowa.

²⁶ ATP Futures – cykl tygodniowych turniejów zawodowego tenisa mężczyzn, organizowany przez Międzynarodową Federację Tenisa, stojące rangą najniżej w stosunku do ATP World Tour i ATP Challenger Tour.

²⁷ ATP Satellites – cykl trzytygodniowych turniejów zawodowego tenisa mężczyzn nadzorowany przez Międzynarodową Federację Tenisa. Za organizację turnieju tej rangi odpowiadał związek krajowy tenisa. Od 2007 roku turnieje z serii Satellites zostały zniesione na rzecz tygodniowych turniejów rangi Futures.

²⁸ WTA (Women Tennis Association) – Żeńska Federacja Tenisa, której celem jest dbałość interesów zawodniczek i kontrola turniejów kobiecego tenisa.

- mecze turnieju głównego rozgrywek deblowych – od 2003 roku,
- kwalifikacje – od 2000 roku.
- turniejów z cyklu ITF²⁹,
 - z pulą nagród od 25 000\$ wzwyż – od 2002 roku,
 - z pulą nagród 10 000\$ - od 2005 roku.
- wszystkich meczy rozgrywek Fed Cup³⁰ – od 1997 roku,
- wielkoszlemowych turniejów juniorskich – od 2003 roku.

Program posiada wiele przydatnych informacji i funkcji, które można wykorzystać przy przeprowadzaniu analiz statystycznych. Może być również interesującą bazą danych dla niejednego fana tenisa ziemnego. Struktura programu jest przedstawiona na poniższym rysunku.

Rys. 1. Struktura programu OnCourt

Player 1	Player 2	Tournament	Date	Round	Surface	Result	K1	K2	MS
(3) Roger Federer	(4) Andy Murray	Wimbledon - London	2012-07-08	Final	Grass	4-6 7-5 6-3 6-4	1,488	2,92	MS
(4) Andy Murray	(5) Jo-Wilfried Tsonga	Wimbledon - London	2012-07-06	1/2	Grass	6-3 6-4 3-6 7-5	1,51	2,84	N1
(3) Roger Federer	(1) Novak Djokovic	Wimbledon - London	2012-07-06	1/2	Grass	6-3 3-6 6-4 6-3	3,07	1,45	N1
(4) Andy Murray	(7) David Ferrer	Wimbledon - London	2012-07-04	1/4	Grass	6-7(5) 7-6(6) 6-4 7-6(4)	1,571	2,61	N2
(5) Jo-Wilfried Tsonga	(27) Philipp Kohlschreiber	Wimbledon - London	2012-07-04	1/4	Grass	7-6(5) 4-6 7-6(3) 6-2	1,364	3,49	N2
(3) Roger Federer	(26) Mikhail Youzhny	Wimbledon - London	2012-07-04	1/4	Grass	6-1 6-2 6-2	1,08	10,5	NT
(1) Novak Djokovic	(31) Florian Mayer	Wimbledon - London	2012-07-04	1/4	Grass	6-4 6-1 6-4	1,03	19	NT
(5) Jo-Wilfried Tsonga	(10) Mardy Fish	Wimbledon - London	2012-07-03	Fourth	Grass	4-6 7-6(4) 6-4 6-4	1,357	3,54	NM
(27) Philipp Kohlschreiber	(q) Brian Baker	Wimbledon - London	2012-07-03	Fourth	Grass	6-1 7-6(4) 6-3	1,571	2,61	NM
(4) Andy Murray	(16) Marin Cilic	Wimbledon - London	2012-07-03	Fourth	Grass	7-5 6-2 6-3	1,286	4,14	C1
(7) David Ferrer	(9) Juan Martin Del Potro	Wimbledon - London	2012-07-03	Fourth	Grass	6-3 6-2 6-3	2,12	1,826	C1
(31) Florian Mayer	(18) Richard Gasquet	Wimbledon - London	2012-07-03	Fourth	Grass	6-3 6-1 3-6 6-2	4,47	1,256	C2
(1) Novak Djokovic	Viktor Troicki	Wimbledon - London	2012-07-02	Fourth	Grass	6-3 6-1 6-3	1,04	17	C2
(26) Mikhail Youzhny	Denis Istomin	Wimbledon - London	2012-07-02	Fourth	Grass	6-3 5-7 6-4 6-7(5) 7-5	1,476	2,92	AD
(3) Roger Federer	Xavier Malisse	Wimbledon - London	2012-07-02	Fourth	Grass	7-6(1) 6-1 4-6 6-3	1,074	11,25	AD
(4) Andy Murray	Marcos Baghdatis	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	7-5 3-6 7-5 6-1	1,125	7,65	DD
(16) Marin Cilic	Sam Querrey	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	7-6(6) 6-4 6-7(2) 6-7(3) 17	1,524	2,75	DD
(10) Mardy Fish	(WC) David Goffin	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	6-3 7-6(6) 7-6(6)	2,29	1,714	DD
(5) Jo-Wilfried Tsonga	Lukas Lacko	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	6-4 6-3 6-3	1,091	9,6	SI
(9) Juan Martin Del Potro	(19) Kei Nishikori	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	6-3 7-6(3) 6-1	1,379	3,4	DD
(7) David Ferrer	(30) Andy Roddick	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	2-6 7-6(8) 6-4 6-3	1,455	3,01	DD
(27) Philipp Kohlschreiber	Lukas Rosol	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	6-2 6-3 7-6(6)	1,645	2,43	DD
(q) Brian Baker	Benoit Paire	Wimbledon - London	2012-06-30	Third	Grass	6-4 4-6 6-1 6-3	1,625	2,47	DD

Źródło: <http://www.oncourt.info>

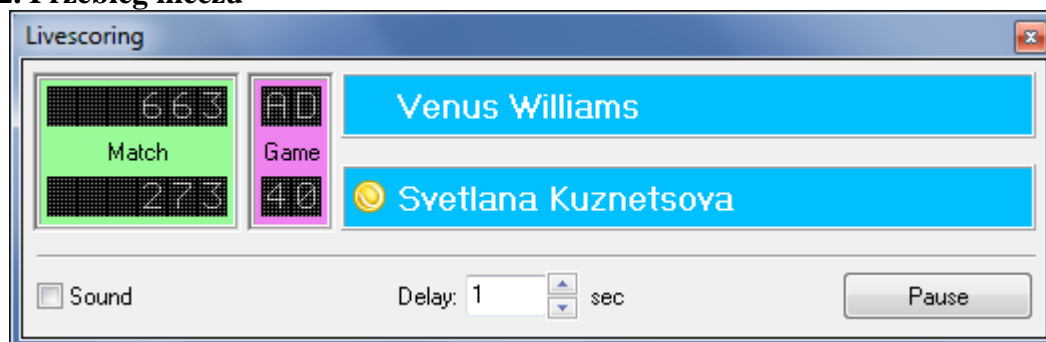
²⁹ ITF (International Tennis Federation) – Międzynarodowa Federacja Tenisowa, odpowiadająca za przygotowanie turniejów wielkoszlemowych i rozgrywek tenisowych każdej rangi.

³⁰ Fed Cup (Puchar Federacji) – odpowiednik żeński międzynarodowych rozgrywek drużynowych tenisa, których organizatorem jest Międzynarodowa Federacja Tenisowa.

Program ten działa po wykupieniu licencji. Obowiązuje jednak 15 – dniowa wersja testowa. Najważniejszymi cechami są:

- zbiór podstawowych informacji o zawodnikach,
 - informacje ogólne - wiek, waga, wzrost, rok rozpoczęcia kariery w zawodowym tenisie, liczba tytułów, suma nagród pieniężnych,
 - analiza profilu danego zawodnika pod kątem rezultatów, nawierzchni kortu i rozgrywanych turniejów,
 - historia rozegranych pojedynków między dwoma wybranymi graczami (head-to-head).
- dane, dotyczące poszczególnych meczy z podziałem na rundy,
 - statystyki meczy – ilość rozegranych setów, suma gemów,
 - podstawowe informacje na temat pojedynków (m.in.: liczba asów, błędów serwisowych, przełamań, procent pierwszego serwisu, liczba wygranych piłek przy siatce, łączna liczba wygranych punktów).
- możliwość „odtworzenia” meczu punkt-za-punkt (Rysunek 2).

Rys. 2. Przebieg meczu



Zródło: <http://www.oncourt.info>

Oprócz wyżej wymienionych funkcji program oferuje możliwość wygenerowania danych do programu Microsoft Excel, codzienne uaktualnienia danych³¹.

Dane, pochodzące z programu OnCourt posłużyły do przeprowadzenia badania empirycznego w pracy licencjackiej.

³¹ Oficjalna strona internetowa programu OnCourt, bazy danych meczy tenisowych <http://www.oncourt.info/> (dostęp 28.04.2013).

3.3. Wprowadzenie do badania empirycznego

Hipotezy wykorzystane w badaniu empirycznym zostały oparte na artykule Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996). Autorzy przedstawili 17 różnych hipotez, decydujących o wygraniu bądź przegraniu pojedynków w poszczególnych jego fazach (analiza gemów, setów, meczu) przez zawodnika. Ze względu na brak wystarczających informacji nie było możliwe podjęcie próby sprawdzenia wszystkich hipotez. Zatem podstawą niniejszego badania stała się weryfikacja siedmiu z siedemnastu założeń. Hipotezy poddane badaniu brzmią następująco:

Tabela 2. Hipotezy poddane weryfikacji

Numer	Hipoteza
1	Gracz, serwujący jako pierwszy w secie ma większe prawdopodobieństwo wygrania seta.
2	W pierwszych gemach meczu rzadko kiedy dochodzi do przełamania.
3	Serwowanie nowymi piłkami zapewnia przewagę dla serwującego.
4	Siódmy gem jest najważniejszym gemem w secie.
5	Po wygraniu seta jest duże prawdopodobieństwo, że gracz straci pierwszego gema w kolejnym secie.
6	Jedno przełamanie jest wystarczające do wygrania seta.
7	W secie ostatnim gracz, który wygrał poprzedniego seta ma przewagę.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie artykułu Magnusa J. R. i Klaassena F. J. G. M. „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996).

Badanie ma na celu sprawdzenie czy tenis jest dyscypliną, którą można wyjaśnić za pomocą zmiennych, czy rządzi się własnymi prawami. Dlatego też weryfikacja siedmiu hipotez pozwoli stwierdzić czy zachowanie zawodników można wyjaśnić za pomocą teorii racjonalnego wyboru, czyli zagadnienia związanego z mikroekonomią. Jeśli stwierdzenia, podane w powyższej tabeli, okażą się być prawdziwymi, będzie to oznaczało, że wizerunek tenisisty nie odbiega znacząco od stereotypów, spostrzeżeń wypowiedzianych przez komentatorów sportowych, byłych zawodników czy innych znawców dyscypliny. Ich odrzucenie natomiast będzie dowodem na to, że zawodnik wykazuje cechy jednostki homo oeconomicus.

W badaniu występuje podział na graczy rozstawionych i nierozstawionych. W tabelach z wynikami zawodnicy rozstawieni figurują pod skrótem Sd (z ang. seeded), a nierozstawieni NSd (z ang. non-seeded). Mecze dzielą się na pojedynki:

- Sd-Sd – pomiędzy dwoma zawodnikami rozstawionymi,
- Sd-NSd – pomiędzy zawodnikiem rozstawionym a nierozstawionym przy serwisie gracza rozstawionego,
- NSd-Sd - pomiędzy zawodnikiem rozstawionym a nierozstawionym przy serwisie gracza nierozstawionego,
- NSd-NSd - pomiędzy dwoma zawodnikami nierozstawionymi.

Pojawienie się w tekście słowa *gracz* bądź *zawodnik* odnosi się zarówno do mężczyzn, jak i do kobiet. Symbole M i K, występujące w tabelach, odnoszą się odpowiednio do mężczyzn i kobiet.

W badaniu zostały wykorzystane pojedynki singlowe mężczyzn i kobiet turnieju głównego Wimbledon w latach 2010-2012. Pod uwagę nie zostały wzięte walkowery, mecze poddane, a także te pojedynki, w których były braki w punktacji. Objętych badaniem zostało 360 pojedynków męskich, w tym 1 348 setów i 13 733 gemów. W przypadku kobiet jest to: 369 meczy, 850 setów i 7 920 gemów. Powyższe dane przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Suma gemów, setów i meczy z podziałem na mężczyzn i kobiety w Wimbledonie w latach 2010-2012

Liczba	Mężczyźni	Kobiety	SUMA
Mecz	360	369	729
Set	1 348	850	2 198
Gem	13 733	7 920	21 653

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Tabela 4 prezentuje sumę poszczególnych setów w pojedynkach męskich. Najmniej meczów trzy-setowych odbyło się pomiędzy zawodnikami rozstawionymi. Spotkań pomiędzy dwoma graczami nierozstawionymi jest ponad dwa razy więcej, a pomiędzy rozstawionymi a nierozstawionymi prawie 4-krotnie więcej. Rozkład ten wynika z faktu, iż w rundzie pierwszej i drugiej turnieju gracze rozstawieni nie mają możliwości zagrać przeciwko sobie ze względu na losowanie drabinki. Pojedynki kończące się w 4. secie, bez względu na rozstawienie graczy, stanowią od 50-60% pojedynków 3-setowych w poszczególnych grupach. Setów piątych zanotowano najmniej wśród meczy pomiędzy dwoma zawodnikami

rozstawionymi, a najwięcej wśród meczy pomiędzy zawodnikami rozstawionymi a nierozstawionymi.

Tabela 4. Suma poszczególnych setów w pojedynkach męskich z podziałem na rozstawienie w Wimbledonie w latach 2010-2012

Mężczyźni			
Set	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-NSd
1	50	196	114
2	50	196	114
3	50	196	114
4	29	98	70
5	4	37	30
SUMA	183	723	442

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

W przypadku kobiet sytuacja rysuje się podobnie. Najmniejszy odsetek meczów zakończonych zwycięstwem w dwóch setach spotyka się w pojedynkach pomiędzy dwoma zawodniczkami rozstawionymi. Gdy grają tenisistki nierozstawione liczba ta jest prawie 3-krotnie większa, a przy pojedynku rozstawionej z nierozstawioną prawie 5-krotnie. Set trzeci stanowi od 30-40% sumy meczy w poszczególnych grupach. Powyższe dane prezentuje tabela 5.

Tabela 5. Suma poszczególnych setów w pojedynkach kobiecych z podziałem na rozstawienie w Wimbledonie w latach 2010-2012

Kobiety			
Set	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-NSd
1	43	205	121
2	43	205	121
3	16	56	40
SUMA	102	466	282

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

3.4. Hipoteza 1: Gracz serwujący jako pierwszy w secie ma większe prawdopodobieństwo wygrania seta

Pierwsza z badanych hipotez zakłada, że gracz, który decyduje się rozpoczynać od serwisu, ma większe szanse na zakończenie seta w roli zwycięzcy. Pogląd ten tłumaczy się tym, że zawodnik, który odbiera serwis przeciwnika w pierwszym gemie, zazwyczaj musi „gonić” wynik i to powoduje u niego dodatkową obawę. O tym czy faktycznie się tak dzieje, przekonamy się wykorzystując zebrane dane do przeprowadzenia oszacowania w programie Stata.

Tabela 6. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta w zależności od płci zawodnika

Płeć	Wygrany set
Mężczyźni	48.7 (1.4)
Kobiety	52.5 (1.7)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Rozważając tylko udział wygranych setów w całkowitej liczbie setów w rozgrywkach męskich i kobiecych można stwierdzić, że hipoteza ta nie znajduje potwierdzenia w zebranych danych. W męskich pojedynkach zaledwie 48.7% rozegranych setów było wygrywanych przez zawodnika, serwującego w pierwszym gemie. U kobiet statystyki te prezentują się nieco lepiej, bowiem 52.5% setów zostało zakończonych na korzyść serwującej. Błędy standardowe wyniosły odpowiednio 1.4% u mężczyzn i 1.7% u kobiet. Wartości te nieznacznie odbiegają od 50%, dlatego też nie można ich uznać za wiarygodne. Oznacza to, że przedziały ufności dla oszacowanych prawdopodobieństw pokrywają 0.5. Tym samym, prawdopodobieństwo wygrania seta dla graczy serwujących w pierwszym gemie nie jest istotnie różne od 50%. Ponadto w męskim tenisie można wręcz zauważyć, że rozpoczynanie od serwisu stawia tenisistę w niekorzystnej sytuacji. Rozszerzenie analizy o poszczególne sety pozwoli na przyjrzenie się, jakie są szanse wygrania seta przez serwującego w poszczególnych setach.

Tabela 7. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania poszczególnych setów przez serwującego w pierwszym gemie w zależności od rodzaju rozgrywanych meczy

Mężczyźni					
Set	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
1	66.0 (6.8)	77.1 (4.3)	37.0 (4.9)	46.5 (4.7)	54.7 (2.6)
2	50.0 (7.1)	64.6 (5.4)	29.1 (4.2)	36.0 (4.5)	41.9 (2.6)
3	48.0 (7.1)	68.0 (4.7)	29.2 (4.7)	50.0 (4.7)	49.2 (2.6)
4	41.4 (9.3)	70.4 (6.3)	29.5 (7.0)	44.3 (6.0)	47.7 (3.6)
5	50.0 (28.9)	75.0 (11.2)	27.3 (9.7)	58.6 (9.3)	52.1 (6.0)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Tabela 8. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania poszczególnych setów przez serwującą w pierwszym gemie w zależności od rodzaju rozgrywanych meczy

Kobiety					
Set	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
1	58.1 (7.6)	79.5 (3.7)	36.4 (5.2)	48.8 (4.6)	56.6 (2.6)
2	44.2 (7.7)	70.2 (4.7)	23.4 (4.0)	53.7 (4.6)	47.7 (2.6)
3	43.8 (12.8)	73.1 (8.9)	40.0 (9.1)	57.5 (7.9)	54.5 (4.7)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Jak wskazują oszacowania podane w ostatniej kolumnie tabeli 7, prawdopodobieństwa wygrania poszczególnych setów w rozgrywkach męskich kształtują się następująco: 54.7% dla pierwszego seta, 41.9% - drugiego, 49.2% - trzeciego, 47.7% - czwartego i 52.1% - piątego. W przypadku kobiet prawdopodobieństwa te wynoszą w pierwszym secie 56.6%, w drugim – 47.7% i w trzecim – 54.5%. Wyniki estymacji pokazują, że przedziały ufności w większości zawierają się w 0.5, dlatego też nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, mówiącej o równym rozkładzie prawdopodobieństwa wygrania seta pomiędzy graczem serwującym a odbierającym. Wyjątkiem jest jedynie drugi set u mężczyzn, w którym przedział ufności jest na lewo od 0.5. Wówczas serwis stanowi utrudnienie dla gracza a nie ułatwienie na drodze do wygrania seta. Kolejnym odstępstwem od hipotezy zerowej jest pierwszy set u kobiet. Przedział ufności znajduje się na prawo od 0.5. Tym samym, odrzucamy hipotezę zerową na rzecz hipotezy alternatywnej, mówiącej o przewadze serwującego w osiągnięciu zwycięstwa w secie. Nawet jeśli rozważymy dodatkowo

rozstawienie zawodników nie zmieni to znacząco wniosków. Zawodnicy, którzy decydują się na serwis, mają nieznaczną przewagę nad zawodnikiem odbierającym jedynie w pierwszym secie. Wyjątkiem są jedynie pojedynki pomiędzy graczem rozstawionym a nierozstawionym, gdzie zawodnik rozstawiony serwuje. Dotyczy to zarówno mężczyzn, jak i kobiet. Ponadto, prawdopodobieństwo wygrania seta przez zawodnika rozstawionego, który serwuje jako pierwszy jest większe od prawdopodobieństwa wygrania przez zawodnika nierozstawionego, który rozpoczyna od serwisu. Wynika to z założenia, że zawodnik rozstawiony, ze względu na wyższe miejsce w rankingu jest graczem lepszym na korcie.

Dlaczego występują większe szanse wygrania gema przez serwującego tylko w pierwszym secie, a w pozostałych nie ma już takiej tendencji? Zakłada się, że w pozostałych setach rozpoczyna serwować tenisista teoretycznie słabszy, a jest to wynikiem następujących czynników. Po pierwsze istnieje większe prawdopodobieństwo wygrania pierwszego seta przez zawodnika lepszego. Po drugie, przypuszcza się, że ostatni gem w pierwszym secie jest wygrywany przez gracza lepszego, który serwuje w tym gemie i dlatego przegrany rozpoczyna od serwisu w pierwszym gemie nowego seta. Jednak, aby być pewnym tych założeń należy przeprowadzić kolejną estymację, w której będzie wzięty pod uwagę zwycięzca poprzedniego seta i będzie można porównać prawdopodobieństwa pomiędzy wygraniami seta przez zawodnika, który serwuje w pierwszym gemie następnego seta z wygraniami seta przez zawodnika, który w następnym secie rozpoczyna od odbioru.

Tabela 9. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta przez tenisistę, który zwyciężył w poprzednim secie

Set	Sd-Sd		Sd-NSd		NSd-Sd		NSd-NSd		Razem	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
1	66.0 (6.8)	34.0 (6.8)	77.1 (4.3)	63.0 (4.9)	37.0 (4.9)	22.9 (4.3)	46.5 (4.7)	53.5 (4.7)	54.7 (2.6)	45.3 (2.6)
2	48.0 (10.2)	76.0 (8.7)	64.7 (6.8)	80.7 (4.4)	38.2 (8.5)	53.6 (9.6)	41.5 (7.8)	76.7 (5.0)	49.7 (4.1)	75.1 (3.0)
3	50.0 (10.4)	80.8 (7.9)	61.8 (5.9)	87.0 (4.1)	25.9 (8.6)	65.6 (8.5)	45.6 (6.7)	73.7 (5.9)	49.4 (3.8)	78.3 (3.0)
4	41.7 (14.9)	82.4 (9.5)	44.7 (8.2)	80.6 (7.2)	23.1 (12.2)	75.0 (11.2)	35.5 (8.7)	76.9 (6.8)	38.3 (5.0)	78.6 (4.1)
5	100.0 (0.0)	50.0 (50.0)	41.7 (14.9)	81.3 (10.1)	33.3 (21.1)	75.0 (25.0)	29.4 (11.4)	91.7 (8.3)	37.8 (8.1)	82.4 (6.6)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Powyższa tabela pokazuje ile wynoszą prawdopodobieństwa odniesienia sukcesu w secie przez tenisistę, który w poprzednim secie odniósł zwycięstwo. W przypadku seta pierwszego nie jesteśmy w stanie wyznaczyć seta poprzedniego. Dlatego też dla seta pierwszego są wyznaczone prawdopodobieństwa wygrania tego seta w zależności od tego, czy tenisista serwuje w pierwszym gemie czy odbiera serwis przeciwnika. Litera S w tabeli oznacza, że zawodnik rozpoczyna od serwisu, a litera R – odbiera serwis. Przykładowo, jeśli w meczu pomiędzy zawodnikiem rozstawionym a nierozstawionym tenisista wyżej sklasyfikowany wygrał drugiego seta, to prawdopodobieństwo wygrania trzeciego seta przez niego wynosi: 61.8% - gdy zaczyna serwować, a 87.0% - w przypadku odbioru serwisu. Ze względu na małą ilość obserwacji rozważę tylko pierwsze trzy sety, aby przeprowadzona analiza była bardziej wiarygodna.

Wyniki powyższej tabeli wskazują na przewagę serwującego nad odbierającym tylko w pierwszym secie. Różnica pomiędzy prawdopodobieństwem wygrania pierwszego seta przez serwującego a prawdopodobieństwem wygrania pierwszego seta przez odbierającego wynosi 9.4%. Różnica ta wydaje się jednak być nieistotna. Natomiast zarówno w drugim jak i trzecim secie widać znaczną przewagę zawodnika odbierającego, który zdecydowanie posiada większe szanse na wygranie kolejnego seta. W tym wypadku różnica jest istotna statystycznie, ponieważ przedziały ufności odbiegają od 0.5. Zatem, powyższe wartości

potwierdzają pogląd, że zawodnikiem, który wygrywa pierwszego seta jest zawodnik teoretycznie mocniejszy i dlatego też to on serwuje w ostatnim gemie seta i rozpoczyna odbierać serwis rywala w nowym secie. Wnioski te okazują się także prawdziwe dla wszystkich subkategorii załączonej tabeli. Analogiczną analizę przeprowadzę dla przypadku kobiet.

Tabela 10. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta przez tenisistkę, która zwyciężyła w poprzednim secie

Set	Sd-Sd		Sd-NSd		NSd-Sd		NSd-NSd		Razem	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
1	58.1	41.9	79.5	63.6	36.4	20.5	48.8	51.2	56.6	43.4
	(7.6)	(7.6)	(3.7)	(5.2)	(5.2)	(3.7)	(4.6)	(4.6)	(2.6)	(2.6)
2	47.4	75.0	77.3	83.5	42.3	57.1	55.4	76.8	60.1	76.7
	(11.8)	(9.0)	(5.2)	(4.0)	(9.9)	(9.5)	(6.2)	(5.7)	(3.7)	(3.1)
3	71.4	33.3	47.4	70.6	53.8	57.1	65.2	70.6	58.1	62.0
	(18.4)	(16.7)	(11.8)	(11.4)	(14.4)	(20.2)	(10.2)	(11.4)	(6.3)	(6.9)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Również dla kobiet analiza będzie przeprowadzona na podstawie dwóch pierwszych setów, ponieważ mała liczba danych o trzecim secie nie pozwala na dokonanie wiarygodnej analizy, która dałaby mocny dowód na prawdziwość badanej hipotezy lub jej brak. Różnica pomiędzy prawdopodobieństwem wygrania pierwszego seta przez zawodniczkę, która rozpoczyna serwować a zawodniczką, która odbiera serwis przeciwniczki jest znacząca i wynosi 13.2%. Przedziały ufności różnią się od 0.5, dlatego jest to wynik statystycznie istotny. Rozbieżność ta jest wyższa niż u mężczyzn i jeszcze bardziej pokazuje przewagę, jaką posiada gracz, rozpoczynający serwować w pierwszym secie. W drugim secie, podobnie jak w przypadku męskiego tenisa, można zauważyć ogromną różnicę pomiędzy prawdopodobieństwem wygrania seta przez zwyciężczynię seta poprzedniego, która odbiera serwis a prawdopodobieństwem wygrania seta przez zwyciężczynię seta poprzedniego, która serwuje. Te rozbieżności można dostrzec zarówno dla subkategorii jak i całkowitych statystyk. Przedziały ufności dla oszacowanych prawdopodobieństw nie pokrywają się w 0.5, więc prawdopodobieństwo wygrania seta drugiego przez zawodniczki odbierające jest znacznie wyższe niż 50%. To umacnia nas w przekonaniu, że hipoteza, mówiąca o większych szansach na wygranie seta przez tenisistkę, rozpoczynającego od serwisu sprawdza się tylko

w przypadku pierwszego seta. W dalszych etapach meczu zdecydowanie większe prawdopodobieństwo wygrania seta ma tenisista odbierający serwis, aniżeli zawodnik serwujący.

3.5. Hipoteza 2: W pierwszych gemach meczu rzadko kiedy dochodzi do przełamania

Ideą powyższej hipotezy jest przekonanie, że serwujący pierwszego gema w meczu rzadko kiedy traci go. Początkowa faza meczu oznacza zazwyczaj wzajemne „sprawdzanie” umiejętności rywala, próbę odczytania strategii gracza, stojącego po drugiej stronie siatki. Sportowcy próbują dostrzec słabe i mocne strony przeciwnika, a nie przełamać go za wszelką cenę. Może się to okazać dobrą taktyką, ale najpierw należy sprawdzić czy liczby ją potwierdzą.

Poniższa tabela przedstawia oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe wygrania gemów serwisowych. Posłuży ona do analizy hipotezy 2.

Tabela 11. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania gemów serwisowych dla mężczyzn i kobiet

		Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
M	Pierwszy gem w meczu	86.0 (5.0)	87.5 (3.4)	76.0 (4.3)	80.7 (3.7)	81.9 (2.0)
	Drugi gem w meczu	78.0 (5.9)	84.0 (3.7)	74.0 (4.5)	83.3 (3.5)	80.3 (2.1)
	Pierwszy set	85.3 (1.6)	88.0 (1.0)	77.0 (1.3)	83.1 (1.1)	83.1 (0.6)
	Mecz	83.5 (0.9)	88.3 (0.5)	77.8 (0.7)	82.5 (0.6)	83.0 (0.3)
K	Pierwszy gem w meczu	76.7 (6.5)	80.3 (3.7)	65.9 (5.1)	68.6 (4.2)	72.6 (2.3)
	Drugi gem w meczu	79.1 (6.3)	73.9 (4.7)	52.1 (4.6)	75.2 (3.9)	68.0 (2.4)
	Pierwszy set	73.8 (2.2)	79.2 (1.3)	60.1 (1.6)	68.1 (1.4)	69.7 (0.8)
	Mecz	73.9 (1.4)	78.7 (0.9)	60.9 (1.1)	69.4 (0.9)	70.2 (0.5)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Prawdopodobieństwo wygrania gema serwisowego w całym meczu wynosi 83.0% (0.3%) w tenisie męskim, a 70.2% (0.5%) w tenisie damskim. Porównując prawdopodobieństwa wygrania pierwszego i drugiego gema w meczu, możemy zauważyć

tw. efekt pierwszego gema w meczu. Efekt ten pokazuje, że większe szanse na wygranie gema serwisowego istnieją w gemie otwarcia, aniżeli w kolejnym gemie. Jest to 1.6 procentowa różnica w rozgrywkach męskich i 4.6 procentowa w rozgrywkach damskich. Są to wyniki statystycznie istotne, ponieważ przedziały ufności odbiegają na prawo od 0.5. Prawdopodobieństwa wygrania gemów serwisowych w pierwszym secie również utrzymują się na wysokim poziomie, zwłaszcza w rozgrywkach męskich (83.1%). Wynika to z faktu występowania przytoczonego wyżej efektu pierwszego gema w meczu. Zatem, hipoteza 2 jest prawdziwa, ale tylko w odniesieniu do pierwszego gema w meczu.

Analizując prawdopodobieństwo wygrania gema serwisowego w zależności od rozstawienia zawodnika, nie widać tutaj niczego zaskakującego. W pojedynkach pomiędzy rozstawionym a nierozstawionym zawodnikiem większe szanse na wygranie poszczególnych gemów serwisowych ma zawodnik rozstawiony. Prawdopodobieństwa wygrania gema serwisowego przez zawodnika rozstawionego wynoszą 88.3% (0.5%) dla mężczyzn i 78.7% (0.9%) dla kobiet. W przypadku zawodnika nierozstawionego prawdopodobieństwo kształtuje się na poziomie odpowiednio 77.8% (0.7%) i 60.9% (1.1%). Zakłada się bowiem, że zawodnik rozstawiony jest lepszy w porównaniu z zawodnikiem nierozstawionym. Ponadto, warto zaznaczyć, że serwis spełnia bardzo ważną rolę w pojedynkach pomiędzy zawodnikami rozstawionymi. Świadczą o tym wysokie prawdopodobieństwa wygrywania przez nich gemów serwisowych zarówno w damskim jak i męskim tenisie.

Co więcej, serwowanie jako pierwszym może zapewnić nieznaczną przewagę, szczególnie u mężczyzn. W kobiecym tenisie natomiast serwis generalnie nie odgrywa aż tak dużego znaczenia jak w przypadku mężczyzn. Wyjątkiem jest jedynie pierwszy gem w meczu. Dlatego też tenisiści, kiedy mają możliwość wyboru, często decydują się na rozpoczynanie meczu od własnego serwisu. Daje im to poczucie przewagi, ponieważ w sytuacji, gdy nie dojdzie do przełamania, będą wówczas zawsze prowadzić jednym gemem w stosunku do przeciwnika. Tym samym, rywal będzie zmuszony „gonić” wynik.

3.6. Hipoteza 3: Serwowanie nowymi piłkami zapewnia przewagę dla serwującego

W zawodowym tenisie na światowej klasy turniejach piłki do gry podlegają wymianie co dziewięć gemów. Wyjątkiem jest pierwszy set, w którym nowe piłki pojawiają się już po siódmym gemie. Wynika to z faktu, że piłki te wykorzystywane są także podczas rozgrzewki i dlatego ich „żywność” jest krótsza.

W świecie tenisa istnieje przeświadczenie, że nowe piłki pomagają osobie serwującej w wygraniu gema. Czy pogląd ten sprawdza się w rzeczywistości przekonamy się po dokonaniu estymacji i analizie wyników.

Tabela 12. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania 7. i 8. gema przez tenisistę

	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
7. gem	86.0 (5.0)	93.8 (2.5)	72.0 (4.5)	80.7 (3.7)	82.5 (2.0)
8. gem	86.0 (5.0)	88.0 (3.3)	84.4 (3.7)	88.6 (3.0)	86.9 (1.8)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Tabela 13. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania 7. i 8. gema przez tenisistkę

	Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
7. gem	86.0 (5.3)	83.8 (3.4)	59.1 (5.3)	66.1 (4.3)	72.4 (2.3)
8. gem	76.7 (6.5)	77.3 (4.5)	52.1 (4.6)	68.6 (4.2)	66.4 (2.5)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Na podstawie przedziałów ufności nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, mówiącej o uzyskaniu przez serwującego lub serwującą przewagi w 8. gemie. Jednak, gdy przyjrzymy się dokładnie powyższym tabelom zauważymy, że różnice pomiędzy prawdopodobieństwem wygrania 8. a 7. gema są niewielkie, a jeśli w ogóle istnieją, to tylko w przypadku tenisa męskiego. Prawdopodobieństwo wygrania przez tenisistę serwującego gema siódmego wynosi 82.5%, natomiast prawdopodobieństwo wygrania gema ósmego przez serwującego to 86.9%. Błędy standardowe wynoszą odpowiednio 2.0% i 1.8%. Pomimo że nie jest to znacząca różnica, może jednak wskazywać ona na niewielką przewagę dla serwującego nowymi piłkami. W przypadku kobiet, serwowanie nowymi piłkami nie pomaga w wygraniu gema serwisowego, a może nawet stanowić pewnego rodzaju utrudnienie.

Z analizy danych pochodzących z powyższej tabeli wynika, że prawdopodobieństwo wygrania gema serwisowego przez tenisistkę przy starych piłkach wynosi 72.4% (2.3%), a korzystając z nowych – 66.4% (2.5%).

Przyjrzyjmy się teraz poszczególnym pojedynkom ze względu na rozstawienie. W tenisie męskim nowe piłki są pomocne dla serwujących jedynie w meczach pomiędzy nierozstawionymi zawodnikami bądź zawodnikiem rozstawionym a nierozstawionym, w którym serwuje tenisista niżej sklasyfikowany w rankingu. Wówczas różnica pomiędzy prawdopodobieństwem wygrania ósmego gema a siódmego wynosi dla pojedynków NSd-NSd 7.9%, a dla meczy NSd-Sd 12.4%. Przyjmuje się, że zawodnik nierozstawiony jest najczęściej tenisistą słabszym w porównaniu z zawodnikiem rozstawionym. Dlatego też, nowe piłki, które są twardsze i mniej przyczepne, dają tenisistce teoretycznie słabszemu możliwość przejścia przez niego inicjatywy w wymianie i zwiększają jego szanse na wygranę gema serwisowego. U kobiet sytuacja przedstawia się podobnie. Tylko w przypadku meczy pomiędzy dwiema nierozstawionymi tenisistkami, serwowanie nowymi piłkami zapewnia przewagę dla serwującej. Różnica pomiędzy szansą wygrania ósmego a siódmego gema wynosi 2.5%. Nie jest to tak znacząca różnica jak w męskim tenisie. Powodem tak niewielkiej różnicy może być mniejsze znaczenie serwisu w kobiecym tenisie. Podobnie jak w męskim tenisie, nowe piłki dają przewagę dla zawodniczek nierozstawionych, czyli teoretycznie tych słabszych. Zatem, hipoteza 3 jest prawdziwa, jeśli mówimy o zawodnikach nierozstawionych.

3.7. Hipoteza 4: Siódmy gem jest najważniejszym gemem w secie

W hipotezie tej zostanie poddane weryfikacji przeświadczenie, że siódmy gem ma największe znaczenie w secie. Gem siódmy, nazywany również gemem lacostowskim, swoje pochodzenie zawdzięcza Rene Lacoste, siedmiokrotnemu triumfatorowi wielkoszlemowych rozgrywek i założycielowi firmy Lacoste. Zauważył on bowiem, że zwycięzca siódmego gema często wygrywa seta.

Weryfikację tej hipotezy można przeprowadzić na dwa sposoby. Pierwszym z nich jest użycie miary nieważonej. Zakłada ona, że wystąpienie gema jest równoznaczne z różnicą prawdopodobieństw pomiędzy zwycięstwem w secie i wygraną gema przez serwującego a zwycięstwem w secie i przegraniem gema przez serwującego. Miara nieobciążona nie bierze jednak pod uwagę, że niektóre gemy (np. gem 12) zdarzają się znacznie rzadziej niż

pierwszych sześć gemów. Natomiast miara obciążona wlicza również prawdopodobieństwo wystąpienia danego gema. Poniższa tabela prezentuje wyniki estymacji dla miary nieobciążonej i obciążonej.

Tabela 14. (Nie)ważona miara poszczególnego gema w secie dla mężczyzn i kobiet

Gem	Mężczyźni		Kobiety	
	Nieważona	Ważona	Nieważona	Ważona
1	41.8 (1.3)	41.8 (1.3)	38.8 (1.7)	38.8 (1.7)
2	45.3 (1.4)	45.3 (1.4)	34.6 (1.6)	34.6 (1.6)
3	42.5 (1.3)	42.5 (1.3)	35.1 (1.6)	35.1 (1.6)
4	45.8 (1.4)	45.8 (1.4)	35.1 (1.6)	35.1 (1.6)
5	42.8 (1.3)	42.8 (1.3)	34.8 (1.6)	34.8 (1.6)
6	45.3 (1.4)	45.3 (1.4)	32.8 (1.6)	32.8 (1.6)
7	42.4 (1.4)	41.8 (1.3)	38.9 (1.7)	36.6 (1.7)
8	45.2 (1.4)	41.5 (1.3)	35.4 (1.8)	29.1 (1.6)
9	45.0 (1.5)	35.4 (1.3)	39.8 (2.1)	25.3 (1.5)
10	55.2 (1.8)	30.4 (1.3)	42.9 (2.7)	17.1 (1.3)
11	49.1 (2.5)	14.3 (1.0)	44.6 (4.0)	8.2 (0.9)
12	46.1 (2.5)	13.4 (0.9)	38.2 (3.9)	7.1 (0.9)
Średnia	44.8 (0.4)	36.7 (0.4)	36.5 (0.5)	27.9 (0.4)

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Zamieszczona tabela pokazuje, że siódmy gem nie odgrywa specjalnej roli w secie i wcale nie można traktować go jako dobrego prognostyka do wytypowania zwycięscy w secie. Przyjrzyjmy się dokładnie mierze nieważonej. Z rezultatów wynika, że najważniejszymi gemami w secie są gemy o numerze 10, 11 i 12 w rozgrywkach męskich i 9, 10 i 11 w rozgrywkach kobiecych. Jednak znaczenie tych gemów w mierze ważonej jest znacznie mniejsze. Wynika to z faktu, że w mierze ważonej bierzemy pod uwagę częstotliwość występowania danego gema w secie i w związku z tym gemów o numerach wyższych nie spotykamy tak często jak o niższych numerach. Dlatego w mierze ważonej najistotniejszym gemem u mężczyzn staje się gem czwarty, a u kobiet gem pierwszy. Bez względu jednak na miarę okazuje się, że hipoteza 4 nie jest prawdziwa. Zarówno biorąc pod uwagę miarę ważoną jak i nieważoną gem siódmy nie odgrywa dużej roli.

3.8. Hipoteza 5: Po wygraniu seta jest duże prawdopodobieństwo, że gracz straci pierwszego gema w kolejnym secie

Ideą powyższej hipotezy jest przekonanie, że zwycięzca seta w gemie otwierającym nowego seta ma duże szanse na przegraną. Przypuszcza się, że gracz po wygraniu seta jest szczęśliwy i zrelaksowany, a przegrany pragnie zwyciężyć i przełamać przeciwnika już w pierwszym gemie następnego seta. Z drugiej strony, zwycięzca seta może nabrać większej pewności siebie i być zmotywowany do pokazania jeszcze lepszej gry. Dlatego jest nastawiony na kontynuowanie dobrej passy i zwycięstwo w gemie rozpoczynającym nowego seta. Który z tych poglądów ma odzwierciedlenie w liczbach? W celu określenia tego posłużę się wynikami estymacji, pokazującej prawdopodobieństwa wygrania pierwszego i pozostałych gemów w zależności od zwycięzcy poprzedniego seta.

Tabela 15. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania pierwszego gema i pozostałych gemów w secie, rozgrywanym przez serwującego, zależnych od zwycięzcy poprzedniego seta

		Sd-Sd	Sd-NSd	NSd-Sd	NSd-NSd	Razem
M	Pierwszy gem w secie, gdy serwujący wygrał poprzedniego seta	89.1(4.6)	87.9 (2.9)	79.7 (5.3)	83.3 (3.7)	85.2 (2.0)
	Pierwszy gem w secie, gdy serwujący przegrał poprzedniego seta	79.5 (4.3)	83.1 (3.4)	74.8 (2.9)	78.7 (2.8)	78.3 (1.6)
	Pozostałe gemy w secie, gdy serwujący wygrał poprzedniego seta	88.6 (1.3)	91.4 (0.7)	81.4 (1.3)	86.5 (0.9)	87.6 (0.5)
	Pozostałe gemy w secie, gdy serwujący przegrał poprzedniego seta	81.8 (1.6)	84.1 (1.3)	76.7 (1.1)	79.4 (1.1)	79.6 (0.6)
K	Pierwszy gem w secie, gdy serwująca wygrała poprzedniego seta	80.8 (7.9)	90.5 (3.4)	65.8 (7.8)	72.9 (5.4)	78.8 (2.8)
	Pierwszy gem w secie, gdy serwująca przegrała poprzedniego seta	78.8 (7.2)	86.4 (5.2)	54.3 (4.9)	66.3 (5.0)	66.4 (2.9)
	Pozostałe gemy w secie, gdy serwująca wygrała poprzedniego seta	76.7 (2.6)	79.8 (1.5)	70.6 (2.4)	76.2 (1.6)	76.6 (0.9)
	Pozostałe gemy w secie, gdy serwująca przegrała poprzedniego seta	68.3 (3.0)	75.1 (2.3)	58.9 (1.8)	63.5 (1.9)	64.5 (1.1)

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Porównując wiersz pierwszy z drugim w męskim tenisie i piąty z szóstym w kobiecym tenisie, można stwierdzić, że prawdopodobieństwo wygrania pierwszego gema, gdy gracz wygrał poprzedniego seta jest zdecydowanie większe od prawdopodobieństwa wygrania pierwszego gema, gdy zawodnik przegrał poprzedniego seta. Na podstawie przedziałów ufności, które znajdują się na prawo od 0.5, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, mówiącej o wygraniu gema otwierającego kolejnego seta, przy założeniu, że zawodnik wygrał poprzedniego seta. Oznacza to, że mamy do czynienia z sytuacją, w której zwycięzca seta nabiera większej pewności siebie i „idzie za ciosem”, dlatego też szanse wygrania pierwszego gema w następnym secie są większe u tenisisty, który wyszedł zwycięsko z poprzedniego seta niż go przegrał. Zwycięzca seta jest najczęściej zawodnikiem lepszym, zwłaszcza w pojedynkach pomiędzy tenisistą rozstawionym a nierozstawionym. Takie podejście teoretyczne występuje bez względu na to, czy rozpatrujemy rozgrywki kobiece czy męskie. Sprawdza się to również w przypadku podziału pojedynków ze względu na rozstawienie zawodników.

Ponadto, należy także porównać wiersz pierwszy z trzecim, drugi z czwartym w tenisie męskim oraz wiersze 5 i 7 oraz 6 i 8 u kobiet. Tym samym, dostaniemy odpowiedź, czy zwycięzca poprzedniego seta rozluźni się i da się „przełamać” w kolejnym secie, czy wręcz przeciwnie będzie jeszcze bardziej zdeterminowany, by wygrać. Porównując prawdopodobieństwa wygrania pierwszego gema i pozostałych, okazuje się, że gem pierwszy nie odgrywa ważnej roli. Występują jednak odstępstwa od tej reguły. Duże różnice w wygrywaniu pierwszego i pozostałych gemów można zauważyć w przypadku kobiecego tenisa. Pierwsza z różnic dotyczy meczy pomiędzy zawodniczkami rozstawionymi. Tenisistka, pomimo utraty seta, radzi sobie bardzo dobrze z serowaniem w pierwszym gemie kolejnego seta ($78.8\% > 68.3\%$). Taka sama sytuacja ma miejsce w pojedynkach między tenisistką rozstawioną a nierozstawioną, w których to zawodniczka rozstawiona przegrała seta. Pomimo przegranej w gemie rozpoczynającym nowego seta ma duże szanse na wygranie go ($86.4\% > 75.1\%$). Powyższe przypadki można wytłumaczyć tym, że w obu sytuacjach mamy do czynienia z zawodniczką rozstawioną, czyli teoretycznie lepszą. Na tej postawie można wyciągnąć wniosek, że im lepszy jest zawodnik, tym mniej podatny jest na to, co zdarzyło się w poprzednich gemach. Natomiast w przypadku meczy pomiędzy tenisistką rozstawioną a nierozstawioną, w których seta wygrała zawodniczka rozstawiona, istnieje wysokie prawdopodobieństwo wygrania przez nią pierwszego gema w kolejnym secie ($90.5\% > 79.8\%$). Ma to związek z tzw. „efektem zwycięzcy”. Oznacza to, że gdy tenisista

wygra jeden punkt (jeden gem), to będzie nadal utrzymywał dobrą passę i zdobywał kolejne punkty (kolejne gemy). Ten efekt zdecydowanie przeważa nad przekonaniem, że gdy, zawodnik wygrywa seta, to musi się trzymać na baczności cały czas, bo przeciwnik czyha na jego błąd i lada moment go przełamie. Wszystkie przytoczone wyjątki są istotne statystycznie, ponieważ przedziały ufności występują na prawo od 0.5. Podsumowując, hipoteza 5 jest tylko teorią, która nie ma żadnego odzwierciedlenia w rzeczywistości.

3.9. Hipoteza 6: Jedno przełamanie jest wystarczające do wygrania seta

Kolejna hipoteza, która zostanie poddana weryfikacji, teoretycznie jest prawdziwa, bowiem jedno przełamanie w zupełności wystarcza do wygrania seta. Co się jednak dzieje z zawodnikiem po uzyskaniu przełamania? Czy nadal jest tak samo skoncentrowany i zdeterminowany, aby dalej wieść prym w secie? Czy może czuje się bardziej zrelaksowany, rozluźniony i nie widzi zagrożenia ze strony rywala? W takich przypadkach może nastąpić kolejne przełamanie bądź przełamanie powrotne, które powodują, że zawodnik w celu odniesienia korzystnego wyniku w secie „przełamuje” przeciwnika więcej niż raz.

Tabela 16. Rozkład prawdopodobieństwa przełamań w zależności od wyniku seta dla mężczyzn

Wynik	0	1	2	3	4	5	6	7	Razem
6-6	11.5	-	8.3	-	1.3	-	0.2	-	21.3
7-5	-	3.8	-	3.6	-	0.4	-	0.1	7.9
6-4	-	19.3	-	5.7	-	0.9	-	-	25.9
6-3	-	15.1	4.8	2.6	0.7	0.1	0.2	-	23.5
6-2	-	-	11.9	-	1.3	-	0.1	-	13.3
6-1	-	-	4.8	1.6	0.3	-	-	-	6.7
6-0	-	-	-	1.4	-	-	-	-	1.4
Razem	11.5	38.2	29.8	14.9	3.6	1.4	0.5	0.1	100.0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Dla każdego potencjalnego wyniku w powyższej tabeli wyznaczone są możliwe przełamania. Przykładowo, dla wyniku 6:6 możliwe przełamania to: 0, 2, 4 i 6. Oczywiście teoretycznie mogłaby wystąpić sytuacja, w której przy rozkładzie 6:6 nastąpiłoby aż 12 przełamań. Jednak w wykorzystanej w badaniu bazie danych, taki przypadek nie miał

miejsca. Największa liczba przełamania w męskim tenisie wyniosła 7 i były to pojedyncze przypadki. W przypadku wyniku 6:6 zawarte są również pojedynki zakończone wynikiem 8:6, 9:7, 10:8 itd. Jednakże liczba przełamania była liczona tylko do wyniku 6:6. Kreski (, – ,) w powyższej tabeli oznaczają, że dla danego wyniku seta nie jest możliwa określona liczba przełamania. Weźmy pod uwagę wynik 6:0. Nie jest możliwe, aby set zakończony takim wynikiem, miał inną ilość przełamania niż trzy.

Na 1348 setów, które zostały wzięte pod uwagę w badaniu w rozgrywkach męskich, 155 setów zakończyło się wynikiem 6:6, w którym nie doszło do przełamania, co daje 11.5 % wszystkich setów. Podobnie jak w tekście Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996), przyjmuję, że pojedynki zakończone wynikiem 6:6, w którym nie wystąpiły żadne przełamania można uznać za zgodne z hipotezą. Gdyby jednak istniała możliwość przełamania przy wyniku 6:6, to przełamanie wystąpiłoby zapewne tylko raz. Co więcej, jeśli w secie nastąpiły dwa lub trzy przełamania, ale odnosiły się one do tego samego tenisisty, to takie przypadki również są uznane za zgodne z hipotezą. Zakładam, że gdyby możliwe było wystąpienie pojedynczego przełamania, to okazałoby się ono wystarczające do wygrania seta przez tego samego zawodnika. Przykładowo, tenisista, który wygrał seta wynikiem 6:2 i w secie nastąpiły dwa przełamania, to oba te przełamania odnoszą się do tego samego tenisisty. W przeciwnym przypadku, ten wynik byłby niemożliwy do osiągnięcia. Natomiast set zakończony wynikiem 6:3, w którym miały miejsce 3 przełamania, nie odnoszą się tylko do jednego zawodnika. Wówczas jeden z graczy przełamał rywala dwukrotnie, a zawodnik po drugiej stronie siatki tylko raz. W takiej sytuacji dla gracza, który przełamał przeciwnika dwukrotnie, to drugie przełamanie było kluczowe, aby przechylić szalę zwycięstwa na swoją stronę. Zatem do przypadków, które są zgodne z hipotezą, to prócz sytuacji, w których wystąpiło jedno przełamanie, zaliczam również: brak przełamania dla wyniku 6:6, trzy przełamania dla seta zakończonego wynikiem 6:0, dwa oraz trzy przełamania w przypadku seta 6:1, dwa przełamania dla wyników 6:2 i 6:3. Tym samym, prawdopodobieństwo wystąpienia tylko jednego przełamania w secie wyniosło 38.2%, braku przełamania – 11.5%, trzech przełamania dla seta zakończonego wynikiem 6:0 – 1.4%, dwóch i trzech przełamania dla 6:1 odpowiednio 4.8% i 1.6% oraz dwóch przełamania dla wyników 6:2 i 6:3 kolejno 11.9% i 4.8%. Zsumowanie wymienionych powyżej prawdopodobieństw pokaże nam jak często sprawdza się hipoteza. Jak się okazuje, w 74.2% rozegranych setów hipoteza jest prawdziwa. Oznacza to, że w przypadku męskich rozgrywek możemy stwierdzić, że jedno przełamanie jest jak najbardziej wystarczające do wygrania seta. Tylko w 25.8%

przypadków potrzeba dwóch i więcej przełamań. Następnie, podobna analiza zostanie przeprowadzona także dla tenisa kobiecego.

Tabela 17. Rozkład prawdopodobieństwa przełamań w zależności od wyniku seta dla kobiet

Wynik	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Razem
6-6	1.6	-	4.6	-	3.4	-	1.1	-	0.1	10.8
7-5	-	1.2	-	3.9	-	2.1	-	0.5	-	7.7
6-4	-	7.5	-	9.6	-	3.8	-	0.4	-	21.3
6-3	-	8.2	2.8	6.7	4.0	1.3	0.7	-	-	23.7
6-2	-	-	13.1	-	5.4	-	0.1	-	-	18.6
6-1	-	-	6.5	3.5	1.4	0.6	-	-	-	12.0
6-0	-	-	-	5.9	-	-	-	-	-	5.9
Razem	1.6	16.9	27.0	29.6	14.2	7.8	1.9	0.9	0.1	100.0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Przyjmując założenia opisane w akapicie, odnoszącym się do rozgrywek męskich, na prawdopodobieństwo prawdziwości danej hipotezy u kobiet składa się: prawdopodobieństwo wystąpienia braku przełamań w secie, wynoszące 1.6%, prawdopodobieństwo zajścia jednego przełamania w secie – 16.9%, częstotliwość wystąpienia wyniku 6:0 – 5.9%, prawdopodobieństwo wystąpienia dwóch i trzech przełamań dla wyniku 6:1 – odpowiednio 6.5% i 3.5%, prawdopodobieństwo wystąpienia seta zakończonego wynikiem 6:2 z dwoma przełamaniami – 13.1% i prawdopodobieństwo wystąpienia dwóch przełamań dla wyniku 6:3 – 2.8%. Podobnie jak w przypadku męskich rozgrywek po zsumowaniu wymienionych prawdopodobieństw otrzymamy odpowiedź, jak często hipoteza jest zgodna. W 50.3% zaobserwowanych setach u kobiet okazuje się, że jedno przełamanie wystarczy, aby wygrać set. Wynik ten nieznacznie odbiega od 50%, dlatego też jedno przełamanie wcale nie gwarantuje zawodniczce zwycięstwa.

W porównaniu z męskim tenisem, rozkład prawdopodobieństw przełamań w kobiecych rozgrywkach w zależności od seta różni się znacząco. Prawdopodobieństwo wystąpienia wyniku 6:6, w którym nie było przełamań jest bardzo niewielkie i wyniosło 1.6%. W przypadku mężczyzn częstotliwość ta była znacznie wyższa i wynosiła 11.5%. Ponadto, liczba zanotowanych przełamań jest większa u kobiet, bowiem wystąpiło maksymalnie osiem przełamań w secie. U kobiet można zauważyć, że częściej zdarza im się

wygrywać sety wysoko, to znaczy bez straty wielu gemów. Dlatego też częstotliwość zakończenia seta wynikiem 6:0 czy 6:1 jest wyższa dla kobiet niż dla mężczyzn. Nasuwa się pytanie skąd wynikają takie różnice? Odpowiedź może stanowić serwis i jego znaczenie. W kobiecych rozgrywkach odnotowuje się więcej przełamań, ponieważ serwis zawodniczki nie gra aż tak dużej roli jak w przypadku mężczyzn, dla których jest ogromną przewagą na korcie. Różnice w warunkach fizycznych również mają duży wpływ, bo siła odbicia piłki, jak i prędkość serwisu może zaważyć w kluczowych momentach o zwycięstwie danego gracza. Mężczyźni także charakteryzują się większą stabilnością gry, aniżeli kobiety, u których można zauważyć dużą huśtawkę wahań pomiędzy piłkami wygranymi a błędami niewymuszonymi.

Podsumowując, dla mężczyzn jednokrotne przełamanie serwisu rywala wystarczy, aby pomyślnie zakończyć seta. Natomiast w przypadku kobiet sytuacja ta nie ma odzwierciedlenia.

3.10. Hipoteza 7: W secie ostatnim gracz, który wygrał poprzedniego seta ma przewagę

W ostatniej hipotezie zbadam, czy w ostatnim secie gracz, który wygrał poprzedniego seta, ma większe szanse na zwycięstwo. Jednak ze względu na małą liczbę poszczególnych obserwacji dane nie zostały poddane estymacji w programie Stata. Poniższe tabele pozwolą na przeprowadzenie analizy hipotezy i weryfikację jej zgodności. W tabelach zostały zawarte następujące oznaczenia:

- B - wygranie seta czwartego i piątego u mężczyzn przez tego samego gracza (drugiego i trzeciego u kobiet),
- B' – wygranie seta czwartego i piątego u mężczyzn przez różnych graczy (drugiego i trzeciego u kobiet).

Ze względu na różne rozstawienie zawodników w meczach Sd-NSd należy brać pod uwagę także zwycięzcę seta czwartego w przypadku mężczyzn i drugiego u kobiet. Dlatego też rozpatrujemy mecze, w których zawodnik rozstawiony wygrywa czwartego seta (mężczyźni) lub drugiego (kobiety) oraz mecze, w których zawodnik nierozstawiony wygrywa czwartego seta (mężczyźni) lub drugiego (kobiety).

Tabela 18. Wygranie przez tenisistę zarówno 4. jak i 5. seta (przez tenisistkę 2. i 3. seta)

	Sd-Sd		Sd-NSd				NSd-NSd		Razem	
			Sd wygrywa 4. (2.) seta		NSd wygrywa 4. (2.) seta					
	B	B'	B	B'	B	B'	B	B'	B	B'
M	3	1	19	5	4	9	18	12	44	27
K	8	8	21	9	11	15	26	14	66	46

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Tabela 19. Procentowy rozkład wygrania przez tenisistę zarówno 4. jak i 5. seta (przez tenisistkę 2. i 3. seta)

	Sd-Sd		Sd-NSd				NSd-NSd		Razem	
			Sd wygrywa 4. (2.) seta		NSd wygrywa 4. (2.) seta					
	B	B'	B	B'	B	B'	B	B'	B	B'
M	75%	25%	79.2%	20.8%	30.8%	69.2%	60.0%	40.0%	62.0%	38.0%
K	50%	50%	70%	30%	42.3%	57.7%	65.0%	35.0%	58.9%	41.1%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z programu OnCourt.

Jak wynika z załączonych tabel szanse na wygranie czwartego i piątego seta przez tego samego tenisistę wynoszą 62.0%, a prawdopodobieństwo wygrania drugiego i trzeciego seta przez tą samą tenisistkę stanowi 58.9%. Zatem hipoteza, mówiąca o przewadze w ostatnim secie zawodnika, który wygrał poprzedniego seta jest prawdziwa. Jednak warto przyjrzeć się również wynikom poszczególnych subkategorii.

Rozpatrzmy najpierw rozgrywki męskie. W pojedynkach pomiędzy dwoma graczami rozstawionymi 75% meczy, w których odbywają się zarówno czwarte, jak i piąte sety, większe szanse na pozytywny wynik ma zwycięzca czwartego seta. W pięciosetowych meczach pomiędzy zawodnikiem rozstawionym a nierozstawionym zdecydowanie większe prawdopodobieństwo wygrania meczu istnieje po stronie gracza rozstawionego. Nie jest to nic zaskakującego, bowiem jak już wcześniej zostało wspomniane, zawodnik rozstawiony plasuje się na wyższym miejscu w rankingu ATP. Tym samym, powinien wykazywać się

lepszym przygotowaniem fizycznym i wyższym poziomem umiejętności. Tą różnicę można zobaczyć głównie w pojedynkach pięciosetowych, które cechuje długotrwałość, a także duża intensywność. Organizm ludzki musi być przygotowany na ogromną dawkę zaangażowania fizycznego, co może okazać się kluczowe dla losów spotkania. Dlatego też, aż 79.2% setów czwartych i piątych jest wygrywanych przez zawodników rozstawionych. Zawodnikom nierozstawionym natomiast udaje się wygrać jednocześnie czwartego i piątego seta zaledwie w 4 na 13 zaistniałych przypadków. W przypadku meczy pomiędzy tenisistami nierozstawionymi, zwycięzca czwartego seta ma duże szanse na odniesienie sukcesu także w secie ostatnim. Podczas Wimbledonu w latach 2010-2012 stało się tak aż 18 razy na 30 możliwych okazji.

W damskim tenisie sytuacja przedstawia się podobnie, zwłaszcza w meczach pomiędzy zawodniczką rozstawioną i nierozstawioną oraz obiema zawodniczkami nierozstawionymi. W pierwszym przypadku, wygranie drugiego i trzeciego seta miało miejsce 21 razy na 30 możliwych, co daje 70% ogółu meczy 3-setowych. Natomiast prawdopodobieństwo odniesienia zwycięstwa zarówno w drugim, jak i trzecim secie przez tą samą zawodniczkę w pojedynkach pomiędzy tenisistkami nierozstawionymi wynosi 65.0%. Jedynie w pojedynkach pomiędzy zawodniczkami rozstawionymi nie ma znaczenia, która z tenisistek wygrała drugiego seta, bowiem szanse są wyrównane. Wiąże się to z wyrównanym poziomem umiejętności prezentowanym przez obie zawodniczki.

Podsumowując, można stwierdzić, że istnieją duże szanse na wygranie ostatniego seta przez zawodnika, którą był górą w secie poprzednim. Hipoteza ta jest szczególnie prawdziwa w przypadku zawodników rozstawionych.

ZAKOŃCZENIE

Niniejsza praca miała za zadanie pokazać, czy tenisista kieruje się na korcie zasadami teorii racjonalnego wyboru czy podejmuje decyzje w oparciu o nieuzasadnione przekonania. W tym celu niezbędne było sprawdzenie siedmiu popularnych stwierdzeń powstałych w środowisku tenisowym. Na podstawie 729 meczy singlowych kobiet i mężczyzn turnieju wielkoszlemowego Wimbledon w latach 2010-2012, większość z przedstawionych mitów została obalona. Weryfikacja niektórych hipotez pokazała jednak, że są one prawdziwe, ale tylko częściowo.

W pierwszej z badanych hipotez sprawdzane było zwiększone prawdopodobieństwo wygrania seta przez gracza, który jako pierwszy serwuje w meczu. Założenie to jest zgodne z prawdą jedynie w przypadku pierwszego seta w meczu. Jednakże wyniki testów statystycznych wykazały nieistotność dla tenisa męskiego, co jeszcze bardziej osłabia przypuszczenie o przewadze serwującego. W kolejnych setach natomiast to gracze odbierający są w bardziej uprzywilejowanej sytuacji, aby zwyciężyć w secie.

Brak występowania przełamań w początkowej fazie meczu to kolejny pogląd, który został poddany weryfikacji. Wyniki estymacji pokazały, że w rzeczywistości tylko przełamania w pierwszym gemie seta należą do rzadkości.

Nowe piłki to jeden z wiodących tematów w świecie tenisa. Często słyszy się, że serwowanie nowymi piłkami daje przewagę przy podaniu na korzyść serwującego. Podobnie jak w przypadku dwóch poprzednich hipotez również ta nie znalazła potwierdzenia w danych. Wymiana piłek sprzyja wyłącznie zawodnikom nierozstawionym, bowiem są oni postrzegani jako słabsi ze względu na niższą zajmowaną lokatę w rankingu zawodowego tenisa.

Czwarta hipoteza nawiązuje do najważniejszych momentów rozgrywanych w ciągu meczu. Założenie o zwiększonych szansach zwycięzcy siódmego gema na wygranie całego seta należy do poglądów zdecydowanie niepotwierdzonych w żadnych statystykach.

Następnie zostało poddane weryfikacji stwierdzenie, że po wygraniu seta większość zawodników rozluźnia się, oddając pole do gry przeciwnikowi i przegrywając tym samym gema rozpoczynającego seta. Hipoteza ta również nie ma żadnego odzwierciedlenia w rzeczywistości, ponieważ tenisisci w zawodowych rozgrywkach nie zwracają uwagi na to, co zdarzyło się w poprzedniej fazie meczu. Po wygranym secie mamy do czynienia

z tzw. „efektem zwycięzcy”, który charakteryzuje się większą wiarą w swoje umiejętności oraz utrzymaniem zwycięskiej passy.

Kolejne hipoteza porusza problematykę przełamań. W części empirycznej zostało sprawdzone czy faktycznie jedno przełamanie jest wystarczające do zwycięstwa w secie. Jak się okazało jest to prawda, ale tylko gdy rozpatrujemy pojedynki tenisa męskiego. W przypadku kobiet większa liczba przełamań jest potrzebna do rozstrzygnięcia losów spotkania.

Ostatnia z hipotez dotyczy ostatniego seta, a dokładniej zwiększonych szans na wygranę go przez triumfatora poprzedniego seta. W przeciwieństwie do poprzednich postulatów tym razem założenie to jest zgodne z prawdą, w szczególności dotyczy to graczy rozstawionych.

Podsumowując, nie można w całości udowodnić prawdziwości żadnej z powyższych hipotez. Zatem postawę zawodników można wyjaśnić na podstawie racjonalnych decyzji, które cechują jednostkę homo oeconomicus. Tym samym tenis należy do dyscyplin, których niektóre aspekty mogą zostać wyjaśnione za pomocą narzędzi ekonomicznych.

BIBLIOGRAFIA

- Andreff W., *Globalization of the Sports Economy*, Rivista di Diritto ed Economia dello Sport, Tom 4, Nr 3, Rzym 2008.
- Fort R., *The Golden Anniversary of the Baseball Players' Labor Market*, Journal of Sports Economics, Tom 6, Nr 4, 2005.
- Galenson D. W., *The impact of Economic and Technological Change on the Careers of American Men Tennis Players, 1960-1991*, Journal of Sport History, Tom 20, Nr 2, Chicago 1992.
- Goddard J., Sloane P. J., *Economics of Sport* [w:] Economics Uncut A complete Guide to Life, Death and Misadventure, Red. Simon W. Bowmaker, Edward Elgar, Bodmin 2005.
- Jeanrenaud C., Késenne S., *Sport and Media: An Overview* [w:] The Economics of Sport and the Media, Red. Claude Jeanrenaud, Stefan Késenne, Edward Elgar, Bodmin 2006.
- Lavoie M., *Economics and sport* [w:] Handbook of sports studies, Red. Jay Coakley, Eric Dunning, SAGE, Trowbridge 2000.
- Lazear E. P., *Economic Imperialism*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 7300, Cambridge 1999.
- Magnus J. R., Klaassen F. J. G. M., *Myths in Tennis* [w:] Statistical Thinking in Sports, Red. J. Albert, R. H. Koning, Chapman & Hall/CRC (Taylor & Francis Group), Boca Raton 2008.
- Magnus J. R., Klaassen F. J. G. M., *On the Advantage of Serving First in a Tennis Set: Four Years at Wimbledon*, The Statistician (Journal of the Royal Statistical Society, Seria D), Nr 48, 1999.
- Magnus J. R., Klaassen F. J. G. M., *Testing some common tennis hypotheses: Four years at Wimbledon*, Proceedings from the 51st session of the International Statistical Institute, 1996.
- Magnus J. R., Klaassen F. J. G. M., *The Final Set in a Tennis Match: Four Years at Wimbledon*, Journal of Applied Statistics, Nr 26.
- Rottenberg S., *The Baseball Players' Labor Market*, The Journal of Political Economy, Tom 64, Nr 3, 1956.
- Sloane P. J., *Rottenberg and the Economics of Sport after 50 years: An Evaluation*, The Institute for the Study of Labor (IZA), Discussion Paper no. 2175, Bonn 2006.

Strony internetowe

About Wimbledon, On-line, Dostęp 21.04.2013, http://www.wimbledon.com/en_GB/index.html

OnCourt, On-line, Dostęp 28.04.2013, <http://www.oncourt.info/>

ZESTAWIENIE SPISÓW

Spis rysunków

Rys. 1. Struktura programu OnCourt	20
Rys. 2. Przebieg meczu	21

Spis tabel

Tabela 1. Zweryfikowane hipotezy w tekście Magnusa i Klaassena „Testing some common tennis hypotheses: four years at Wimbledon” (1996).....	14
Tabela 2. Hipotezy poddane weryfikacji.....	22
Tabela 3. Suma gemów, setów i meczy z podziałem na mężczyzn i kobiety w Wimbledonie w latach 2010-2012.....	23
Tabela 4. Suma poszczególnych setów w pojedynkach męskich z podziałem na rozstawienie w Wimbledonie w latach 2010-2012.....	24
Tabela 5. Suma poszczególnych setów w pojedynkach kobiecych z podziałem na rozstawienie w Wimbledonie w latach 2010-2012.....	24
Tabela 6. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta w zależności od płci zawodnika	25
Tabela 7. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania poszczególnych setów przez serwującego w pierwszym gemie w zależności od rodzaju rozgrywanych meczy	26
Tabela 8. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania poszczególnych setów przez serwującą w pierwszym gemie w zależności od rodzaju rozgrywanych meczy	26
Tabela 9. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta przez tenisistę, który zwyciężył w poprzednim secie.....	28
Tabela 10. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania seta przez tenisistkę, która zwyciężyła w poprzednim secie	29
Tabela 11. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania gemów serwisowych dla mężczyzn i kobiet.....	30
Tabela 12. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania 7. i 8. gema przez tenisistę.....	32

Tabela 13. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania 7. i 8. gema przez tenisistkę.....	32
Tabela 14. (Nie)ważona miara poszczególnego gema w secie dla mężczyzn i kobiet	34
Tabela 15. Oszacowane prawdopodobieństwa i błędy standardowe (w nawiasach) wygrania pierwszego gema i pozostałych gemów w secie, rozgrywanych przez serwującego, zależnych od zwycięzcy poprzedniego seta	35
Tabela 16. Rozkład prawdopodobieństwa przełamań w zależności od wyniku seta dla mężczyzn	37
Tabela 17. Rozkład prawdopodobieństwa przełamań w zależności od wyniku seta dla kobiet	39
Tabela 18. Wygranie przez tenisistę zarówno 4. jak i 5. seta (przez tenisistkę 2. i 3. seta).....	41
Tabela 19. Procentowy rozkład wygrania przez tenisistę zarówno 4. jak i 5. seta (przez tenisistkę 2. i 3. seta).....	41