

*Dr hab. Stefan Grzesiak, prof. Uniwersytetu Szczecińskiego  
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania  
Instytut Ekonometrii i Statystyki*

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Waldemara Stronki

## **Optimalizacja kojarzenia w pary uczestników fazy pucharowej rozgrywek sportowych**

### **1. Uwagi wstępne**

Zastosowania metod badań operacyjnych obejmują coraz szersze spektrum współczesnego życia gospodarczego i społecznego. Począwszy od klasycznych podejść mających źródła jeszcze w problematyce militarnej minionej wojny, poprzez typowe problemy poszukiwania optymalnych czy quasi-optymalnych rozwiązań dla wyzwań współczesnej gospodarki dochodzimy do kwestii społecznych, obecnych w podejmowaniu decyzji w ochronie zdrowia czy pomocy społecznej. Ten rozszerzający się krąg zastosowań metod i technik podejmowania decyzji wskazuje na wielką żywotność i pomyślną perspektywę badań operacyjnych we współczesnej szeroko rozumianej gospodarce.

Potwierdzeniem wymienionych na wstępie uwag i konkluzji jest recenzowana rozprawa doktorska, której tematyka jest pozornie dość odległa od klasycznych zastosowań. Sport we współczesnym świecie, a rozgrywki w dyscyplinach zespołowych w szczególności, podlegają tym samym prawom ekonomicznym, jakie obserwujemy w procesach produkcyjnych, logistycznych czy organizacyjnych. Czasy barona de Coubertin dawno minęły, a światowy sport na najwyższym poziomie stał się dyscypliną komercyjną, w której funkcjonują zjawiska monopolistyczne, działają prawa ekonomiczne, z prawem popytu i podaży na czele. Tym samym pojawiło się zapotrzebowanie na znajdowanie możliwie najlepszych rozwiązań organizacyjnych, gwarantujących atrakcyjność widowisk sportowych, zainteresowanie płacącego za widowisko widza oraz konkretne zyski dla instytucji organizujących imprezy sportowe.

Do tych faktów z otaczającej rzeczywistości nawiązuje tematyka przedłożonej mi do oceny rozprawy doktorskiej. Rozprawa doktorska Waldemara Stronki liczy 207 stron maszynopisu, mieści się więc w przyjętych normach rozmiaru tego typu prac. Zawiera wstęp, cztery rozdziały, podsumowanie, spis tabel, przykładów, schematów i bibliografię. Układ pracy oceniam generalnie jako poprawny i przejrzysty. Część teoretyczna, zawierająca umiejscowienie i prezentację analizowanego problemu naukowego, obejmuje rozdział pierwszy, natomiast w rozdziale drugim autor omawia i obszernie dokumentuje znane z literatury metody rozwiązania problemów postawionych w pracy. Na zakończenie rozdziału przedstawia propozycję autorską wraz z uzasadnieniem. Pozostałe dwa rozdziały odnoszą się do problemów empiryczno-badawczych i zawierają analizy porównawcze zastosowanych metod w przypadku modelowania analitycznego i symulacyjnego. Bibliografia obejmuje 200 pozycji literatury, jest więc obszerna i moim zdaniem wyczerpująca. Zwraca uwagę w niej bardzo niewielka ilość pozycji polskich (i w sensie językowym, i autorskim). Jest to znamienna wskazówka, że w Polsce ten nurt badań prawie nie istnieje, a autor dysertacji jest jednym z pionierów w tej dziedzinie.

## **2. Tytuł a zawartość rozprawy**

Tytuł rozprawy wskazuje na dość wąski zakres zainteresowań autora, sprowadzających się do optymalizacji kojarzenia w parę uczestników określonego rodzaju rozgrywek. Determinuje to bardzo praktyczne podejście do tematu w pracy, które w wielu miejscach jest jednoznacznie akcentowane (np. we wstępie - s.5). Ze względu na walory naukowe wydaje się, że można było postawić sobie nieco ambitniejszy cel, który obejmowałby także inne aspekty decyzyjne w sporcie, przykładowo związane z treningiem, selekcją zawodników czy inwestycjami sportowymi. Zawartość rozprawy ma raczej charakter praktycznej monografii, ściśle związanej tylko z jednym elementem rywalizacji, w dodatku w bardzo ograniczonej ilości dyscyplin. Brak szerszego uogólnienia jest tym bardziej widoczny w konfrontacji z brakiem innych publikacji, drążących wspomniany temat. W rzeczywistości sama zawartość pracy wykracza trochę poza zarysowaną w tytule tematykę, co ma i dobre, i złe strony. Poszerzenie prezentowanych treści o ogólniejsze aspekty ekonomiki sportu jest ze wszech miar pożądane i celowe, z drugiej jednak nie do końca mieści się w zakresie tytułu. Sadzę, że doktorant powinien zająć stanowisko w tej sprawie w trakcie obrony.

Myślą przewodnią autora była identyfikacja i opracowanie takich metod doboru w pary uczestników rozgrywek sportowych, aby stały się atrakcyjną alternatywą dla dotychczas stosowanych podejść intuicyjnych, nazywanych w pracy standardowymi. Inaczej mówiąc, chodziło o znalezienie metody, która spełni postawione wymagania i nie będzie gorsza od dotychczas stosowanych. Cel główny rozprawy został stworzony z dwóch szczegółowych, związanych z konstrukcją i wnioskowaniem o optymalnym bądź quasi-optymalnym doborze w pary uczestników różnych rozgrywek sportowych na podstawie modelu analitycznego i symulacyjnego. Jest to, jak określił autor, swoista triangulacja, która przy zbliżonych wynikach z obu podejść daje większą wiarygodność uzyskanych efektów. W ramach tego realizowano wiele celów szczegółowych, wymienionych we wstępie. Nie sformułowano w pracy w sposób jawny ogólnej hipotezy badawczej, chociaż moim zdaniem wynika ona z realizacji postawionych celów. Autor założył, że podejście autorskie związane z opracowaną metodą OBPO (ostatni bez prawa odmowy) jest najlepsze spośród znanych w literaturze i w pracy starał się tego dowieść.

### **3. Ocena merytoryczna rozprawy**

Rozdział pierwszy powinien mieć nieco inny tytuł. Obiecuje bardzo szeroką dyskusję o roli ekonomii w sporcie, ale sama treść, zresztą interesująca i dobrze przedstawiona, tylko w części dotyczy zagadnień ekonomicznych. Jest to głównie przegląd literatury, bezdyskusyjnie potrzebny w pracy, w tym rozważania o historii ekonomii sportu. Tytuł podrozdziału 1.3 został tak sformułowany, że z powodzeniem mógłby być tematem całej rozprawy doktorskiej.

Zawartość rozdziału obejmuje historię sportu i tematykę sportową, prezentowaną w literaturze, w tym przegląd dotychczasowych kierunków prowadzonych w tym zakresie prac badawczych. Autor skoncentrował się początkowo na różnicach i odmiennych cechach modeli lig typu amerykańskiego i europejskiego. Jego konstatacje wskazują na przewagę podejścia teoretycznego w dotychczasowych pracach oraz na brak przełożenia na konkretne zastosowania w praktyce. Dlatego w pracy położono nacisk przede wszystkim na możliwości stosowania proponowanych rozwiązań w praktyce. Jako podstawowy problem rozważa się hipotezę niepewności wyniku - zarówno meczowej jak też sezonowej - w powiązaniu z równowagą konkurencyjną jako gwarantem atrakcyjności widowiska związanym z wyrównanym poziomem gry. W literaturze podejmowane były także próby szacowania funkcji popytu na sport w zależności od różnych zmiennych o charakterze ekonomicznym,

jakościowym w dłuższym i krótszym ujęciu, a także mierzących niepewność wyniku oraz koszty alternatywne. Zwiększanie równowagi konkurencyjnej powiązane jest często z mechanizmami rynku pracy w sporcie, których przejawami są pułap wynagrodzeń i tzw. podatek od luksusu. Inne rozwiązanie pozwalające na utrzymywanie równowagi konkurencyjnej to tzw. draft, czyli sposób naboru nowych zawodników do zespołu, stosowany w ligach zamkniętych. Sporo miejsca autor poświęcił patologiom w sporcie (doping, korupcja wśród zawodników i sędziów, przyznawanie organizacji lukratywnych imprez sportowych), co ma oczywiście przełożenie ekonomiczne, ale z tytułem całej rozprawy dość luźno się łączy.

Ostatni podrozdział zawiera informacje i wskazówki, gdzie możliwe są zastosowania badań operacyjnych w ekonomii sportu. W literaturze analizowane są najróżniejsze problemy decyzyjne, pojawiające się w praktyce organizacji i przebiegu rozgrywek sportowych. Niektóre mają charakter zasadniczy, ale sporo przykładów podawanych przez autora na s. 35 dotyczy zagadnień jednostkowych związanych ze specyfiką uprawianej dyscypliny. Ich znaczenie dla ekonomii sportu jest moim zdaniem marginalne, a same kwestie to raczej ciekawostki, niż poważne dylematy naukowe. Do ważniejszych z punktu widzenia naukowego można zaliczyć układanie harmonogramów rozgrywek, dążenie do poprawy atrakcyjności meczów z punktu widzenia kibica oczekującego dobrego widowiska w zamian za zapłacony bilet i regulacje dotyczące formatów rozgrywek.

Rozdział drugi powinien mieć z założenia charakter metodologiczny, o czym świadczy jego tytuł. Niestety autor nie ustrzegł się niezręczności, gdyż poza jednym słowem jest on powtórzeniem tytułu całej rozprawy. Konstrukcja rozdziału jest oparta na prezentacji kilku kolejnych kwestii i doborze do nich metod ich rozwiązania:

- rozstawienia drużyn w systemie pucharowym,
- rozgrywkach dwufazowych,
- kojarzeniu w pary w systemie pucharowym rozgrywek dwufazowych,
- propozycji autorskiej metody OBPO (ostatni bez prawa odmowy).

Dla potrzeb rozstawiania drużyn konieczne jest porównanie metod rozstawiania względem przyjętych kryteriów decyzyjnych. W tym celu można utworzyć macierz prawdopodobieństw zwycięstw  $q_{t,i,j}$ , gdzie poszczególne wielkości to prawdopodobieństwa zwycięstwa uczestnika  $i$  nad  $j$  w momencie  $t$ . Elementy macierzy mogą być stałe lub zmieniać się w czasie, a więc podlegać ewolucji w trakcie rozgrywek. Te procesy są dyskusyjne przede wszystkim w odniesieniu do subiektywnych odczuć uczestników i organizatorów rozgrywek. Samo tworzenie wspomnianej macierzy napotyka w praktyce na szereg trudności, co

udokumentowano w literaturze przedmiotu. Kłopot sprawiałaby też konieczność ciągłej zmiany sposobów rozstawiania po korekcie ww. macierzy, do czego nie są chętni ani organizatorzy, ani uczestnicy. Dlatego wykorzystując pojęcie faworyta meczu należało by stworzyć stałą w czasie macierz prawdopodobieństw zwycięstw o silnej stochastycznej przechodniości, która była dyskutowana w wielu publikacjach na ten temat. W praktyce najczęściej wykorzystuje się metodę standardową bez ponownego rozstawiania, opartą na rankingu siły drużyn przed turniejem. Okazuje się, że jednak niektóre warianty rozstawienia wspomnianą metodą nie spełniają przynajmniej jednego z dwóch zasadniczych postulatów ze s. 59 i 60. Tych wad nie posiadają metody Schwenka i Hwanga, wykorzystujące elementy stochastyczne.

W przypadku rozgrywek dwufazowych problemem jest znalezienie metody, która gwarantuje usunięcie pokus do celowych porażek. W praktyce nie jest możliwe pełne wyeliminowanie takich pokus, chodzi więc przynajmniej o to, aby przy projektowaniu rozgrywek minimalizować ryzyko celowych porażek. Zdaniem autora proponowana przez niego autorska metoda nie pociąga za sobą większych kosztów, a zdecydowanie redukuje pokusy do celowych porażek. Sposób kojarzenia w pary w rozgrywkach *play off* zakłada wstępne modelowanie wyników przy pomocy stałej macierzy prawdopodobieństw zwycięstw o silnej stochastycznej przechodniości. Zakłada się więc wspólną wiedzę w zakresie rankingu siły gry implikowanego przez macierz prawdopodobieństw zwycięstw. W pracy przedstawiono cztery metody kojarzenia par:

- standardową,
- samodzielnego wyboru oponenta (SWO),
- podejście skandynawskie,
- autorską metodę OBPO (ostatni bez prawa odmowy).

Podejście standardowe jest podobne do stosowanego w rozgrywkach pucharowych, ale bazuje na miejscach drużyn w tabeli końcowej. Wykorzystuje się je powszechnie w niemal wszystkich prowadzonych rozgrywkach. Metoda SWO polega na tym, że zawsze prawo wyboru oponenta ma uczestnik o najwyższym miejscu w tabeli końcowej. Rozwiązania proponowane w metodach skandynawskich (duńskiej, norweskiej i szwedzkiej) są zbliżone i polegają na samodzielnym wyborze oponenta spośród pewnego podzbioru wszystkich pozostałych uczestników, awansujących do *play off*. Na uwagę i szerszy komentarz zasługuje propozycja autorska. Jest ona podobna do SWO, ale w tym przypadku wybór nie jest wiążący. Gdy wybierający składa propozycję wybranemu przez siebie uczestnikowi, ten nie musi jej zaakceptować. Wtedy składa propozycję innemu, a proces trwa

tak długo, aż któryś zaakceptuje to lub gdy propozycję otrzyma ostatni w tabeli. Przedstawioną propozycję zilustrowano przykładami, gdzie przyjęto założenia w postaci formatów:

- z pojedynczej grupy awansuje czterech,
- z pojedynczej grupy awansuje ośmiu,
- z dwóch grup sąsiednich awansuje po dwóch.

W rozdziale trzecim przeprowadzono analizę porównawczą przedstawionych wcześniej metod wykorzystując wielokryterialny model analityczny. Przyjęte założenia (s.101) dla modelu analitycznego określają m. in. ranking siły uczestników gry, kolejność eliminującą miejsca *ex aequo*, kryterium maksymalizacji prawdopodobieństwa w najbliższym meczu, awans czterech uczestników o najwyższych miejscach w tabeli itd. Za pierwszą grupę kryteriów oceny metod przyjęto nienaturalne konsekwencje zmiany własnego miejsca, które były mierzone odpowiednio :

- liczbą obojętnych awansów,
- liczbą niekorzystnych awansów,
- liczbą obojętnych spadków,
- liczbą korzystnych spadków.

Ustalono metakryterium, stanowiące liniową kombinację wartości czterech wymienionych kryteriów cząstkowych z przyjętymi subiektywnie wagami, które powinno być minimalizowane. Ostatecznie podstawą oceny stała się więc wartość oczekiwana metakryterium, którą otrzymano przy zastosowaniu poszczególnych metod.

Drugą grupą kryteriów było potencjalne wspieranie innych uczestników. Taka sytuacja może zachodzić, gdy dochodzi do zamiany miejscami wspieranego ze wspierającym lub pozostania wspieranego na dotychczasowym miejscu w tabeli. Podstawą oceny metody względem kryterium zagrożenia wspieraniem jest liczba takich zagrożeń. Oczekiwana liczba zagrożeń przy zastosowaniu danej metody jest sumą liczby takich zagrożeń dla wszystkich przypadków, ważona prawdopodobieństwami wystąpienia *i*-tego przypadku.

Analiza przy pomocy modelu analitycznego nie w pełni zaspokaja oczekiwania organizatorów rozgrywek. Dla modelu przyjęto konieczne założenia upraszczające, ale to prowadziło do zniekształcenia rzeczywistości i stwarzało problem dla wyciągania wniosków. Kryteria, które przyjęto, odnoszą się wyłącznie do aspektów negatywnych. Dlatego w rozdziale czwartym alternatywnie przedstawiono podejście z użyciem modelu symulacyjnego. W tym celu zdefiniowano dwie podstawowe miary : ważność Schillinga oraz miernik pokus do celowych porażek. Miara Schillinga, zdefiniowana jako różnica prawdopodobieństw

warunkowych osiągnięcia sukcesu przez oponenta pod warunkiem zwycięstwa w meczu  $k$  oraz osiągnięcia takiego sukcesu pod warunkiem porażki w meczu  $k$ , może zostać zinterpretowana jako nagroda za wygranie meczu. Jest estymowana na podstawie przyjętego modelu probabilistycznego, ale ponieważ wyniki meczów w przyszłości da się określić jedynie jako prawdopodobieństwa, trzeba przyjąć pewne subiektywne założenia.

Autor uznał, że miernikiem pokus do celowych porażek może stać się ważność Schillinga wtedy, jeśli przyjmie wartości ujemne. Poziom pokusy kwantyfikuje się jako wartość bezwzględną z tej miary.

Modele symulacyjne zostały oparte na wspólnych założeniach upraszczających, co ma umożliwić innym ich ocenę i modyfikację. Dotyczą one macierzy prawdopodobieństw zwycięstw (stałość w czasie i silna stochastyczna przechodniość), preferencji uczestników (maksymalizacja prawdopodobieństwa sukcesu w najbliższym meczu), braku remisów, sekwencyjności rozgrywania meczów, dwustronnej rywalizacji jednomeczowej oraz uznania, że przy tej samej liczbie zwycięstw decydujące o kolejności jest miejsce w rankingu. Celem symulacji Monte Carlo w pracy było oszacowanie estymatorów dwóch wielkości: oczekiwanej ważności i oczekiwanych pokus. Najważniejsze ograniczenia dla modeli symulacyjnych to przede wszystkim kwestia braku ogólności wniosków oraz przyjmowanych założeń. Oba podejścia - analityczne i symulacyjne - mają swoje wady i zalety. Najważniejsze jest jednak, że w obu przypadkach ich rezultaty prowadzą do sformułowania tej samej dyrektywy praktycznej: dla poprawy obecnej sytuacji należy stosowane obecnie metody zastąpić autorską metodą OBPO.

#### **4. Ocena strony formalnej i redakcyjnej**

Przystępując do oceny strony redakcyjnej pracy muszę z uznaniem podkreślić, że generalnie została napisana poprawnym językiem. Autor formułował tekst naukowy posługując się często terminologią sportową, co nie jest proste i wymaga wprowadzenia różnych neologizmów językowych. Błędy interpunkcyjne zdarzają się, a składniowe są bardzo nieliczne, co przy redakcji takiego tekstu zasługuje na uznanie. Pewne zastrzeżenia miałbym do spisu treści. Jest on zbyt szczegółowy, gdyż moim zdaniem wystarczyłoby w większości rozdziałów ich rozbitcie na podrozdziały. Dalsze rozczłonkowanie, gdy chodzi o 2-3 strony, nie ma moim zdaniem sensu. Niezbyt fortunne są też, o czym wspominałem wcześniej, tytuły rozdziałów: pierwszego, drugiego i podrozdziału 1.3. W pracy nie ma wprowadzonej numeracji wzorów i

formuł, co moim zdaniem utrudnia czytanie pracy i orientację w tekście. Ze względu na treść pracy wskazane byłoby na początku podanie indeksu zastosowanych skrótów. Wprawdzie w pracy zostały wyjaśnione, ale ich liczba i różnorodność utrudniają śledzenie tekstu i wymagają każdorazowo poszukiwania objaśnień.

Z obowiązku recenzenta wymienię kilka usterek, jakie napotkałem w tekście pracy:

- sprzyjają (a nie sprzyja) - s.4,
- Nie ma tu tak łatwo dostępnej i wiarygodnej danej ... - s.18,
- W ramach prac o charakterze badań operacyjnych .. - s.34,
- Zagadnienie ... stanowi szeroki nurt literatury. - s.36,
- Bardzo ciekawa praca ... to [...] . - s.48,
- system ... to system (tautologia) - s.48,
- Niniejsza dysertacja dotyczy pokus do celowych porażek generowanych przez zasady ... (czy tylko ??) - s.70,
- autor nadużywa słowa "niniejsze" - to raczej język biurowy, a nie naukowy (np. s. 70 czy 186).

## **5. Zalety i wady rozprawy**

Do najważniejszych osiągnięć autora dysertacji należałoby zaliczyć:

- podjęcie nowego i ciekawego tematu badawczego, mało znanego i uprawianego w Polsce,
- dokonanie szczegółowego i wnikliwego przeglądu literatury przedmiotu,
- udaną próbę zastosowania wielokryterialnych modeli analitycznych i symulacyjnych do usprawnienia rozgrywek sportowych,
- opracowanie autorskiej metody doboru par w rozgrywkach sportowych i jej weryfikację empiryczną na tle innych podejść,
- identyfikację podstawowych zagrożeń ekonomicznych związanych z realizacją rozgrywek sportowych,
- zrealizowanie w zasadniczym zakresie celów postawionych we wstępie pracy,
- poprawny język tekstu naukowego i niewielka ilość usterek redakcyjnych,
- wskazanie kierunków dalszych prac, umożliwiających rozwiązanie wielu istniejących dylematów w sporcie.

Uważam, że do słabszych stron recenzowanej rozprawy doktorskiej należą:

- stosunkowo wąski zakres zagadnień analizowanych w pracy w ramach ekonomii sportu,



- nadmierna szczegółowość przy prezentacji niektórych pomysłów - pewien brak dyscypliny naukowej,
- brak jednoznacznego sformułowania głównej hipotezy naukowej przy jednoczesnym nadmiarze stawianych celów,
- tytuł rozprawy oraz tytuły niektórych rozdziałów nie do końca dobrze dobrane,
- zastanawia brak odniesienia w pracy do rozgrywek w innych krajach poza USA i Europą, a także do konkretnych przykładów rozgrywek w Polsce - czyżby tu nie było problemów ?

## **6. Konkluzja**

Przedstawione wyżej uwagi krytyczne nie podważają generalnie pozytywnej oceny recenzowanej rozprawy doktorskiej. Część z moich uwag ma charakter dyskusyjny i z pewnością będzie przedmiotem wymiany poglądów w trakcie obrony doktorskiej. Biorąc pod uwagę wiedzę zaprezentowaną przez doktoranta, przeprowadzenie badania naukowego i zrealizowanie założonych w pracy celów badawczych stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr Waldemara Stronki spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z 14 marca 2003 r., wnoszę więc o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

*Szczecin, 10.06.2018 r.*