

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Naukowe oblicze futbolu

Czym jest mecz dla matematyka? „Pojedynczym podziałem przedziału jednostkowego na zbiory równej miary”. Czym jest mecz dla kibica? Ni mniej ni więcej tylko (aż) starciem dobra ze złem. Jak porównać te dwie nieprzystające do siebie materie?

Próba odpowiedzi na te wątpliwości jest książka Davida Sumptera „**Piłkomatyka. Matematyczne piękno futbolu**”, która ukazała się nakładem wydawnictwa Copernicus Center Press.

Kiedy spróbujemy przyjrzeć się futbolowi dzięki matematyce to okaże się, że jest on łatwiejszy do zrozumienia, ale co chyba istotniejsze: można odnaleźć piękno w kopaniu piłki przez dwudziestu dwóch mężczyzn.

Matematyka w futbolu była obecna od zawsze. Chodzi oczywiście o **statystyki**. Od kiedy pojawiły się komputery, analizowany jest każdy moment, począwszy od liczby goli, podań, odbiorów, przechwyty, skończywszy na interwencjach bramkarzy. Tę statystyczną moc widać w sztabach szkoleniowych niemal każdej drużyny klubowej i reprezentacji. Oprócz kucharzy, fizjoterapeutów czy psychologów, swoje ważne miejsce mają także analitycy. Ich główne zadanie? Znaleźć słabe i mocne strony przeciwnika, ale również poszukać silnych i słabych stron własnej drużyny.

## Nieprzewidywalność

Ale ktoś mógłby teraz zżymać się i powiedzieć, że przecież w futbolu nie da się wszystkiego przewidzieć. Rachunek prawdopodobieństwa i inne matematyczne metody mogą nam rozjaśnić obraz rozgrywek piłkarskich, ale przecież niebagatelną rolę w sporcie odgrywa **przypadek** czy trudny do oszacowania czynnik ludzki. Może największą siłą futbolu jest jego nieprzewidywalność? Bo jak wytłumaczyć fakt, że reprezentacja Islandii w trakcie swego pierwszego meczu (16 czerwca 2018 roku) na mundialu w Rosji zdołała zremisować z Argentyną pod wodzą Leo Messiego? Przecież w 9 na 10 starciach tych drużyn, Argentyńczycy roznieśliby w perzynę potomków Wikingów! Jak doszukiwać się logiki i sensu w świecie sportu, pozornie będącego **wielkim chaosem**, szczególnie dla niewprawnego oka kibica?

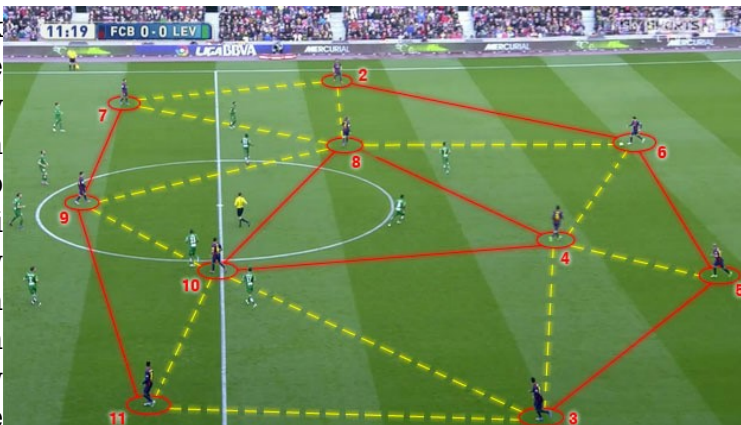
David Sumpter pisze o modelach matematycznych. Szuka podobieństw między tymi występującymi w przyrodzie, matematyce i tymi na murawie stadionu. Przykładem może być budowanie **sieci w sporcie, matematyce i przyrodzie**. Dobrym przykładem jest tokijskie metro. Projekt japońskich urbanistów okazał się naprawdę efektywny. Jak to udowodniono? W tym celu wykorzystano śluzowce (jednokomórkowe bakterie). Grupa japońskich badaczy stworzyła model obszaru Wielkiego Tokio – w centralnej części umieścili jeden większy płatek owsiany, a w pozostałych mniej ważnych częściach miasta mniejsze płatki. Śluzowce, w poszukiwaniu pokarmu, utworzyły bardzo podobną w sieć, na kształt tokijskiego metra.

## Barcelońskie trójkąty

Piłkarze, podobnie jak śluzowce, tworzą struktury – jedenastu zawodników ustawia się na murawie w konkrety sposób. Jednym z najbardziej **popularnych ustawień** w ostatnich latach są sławne trójkąty barcelońskie – nie zostały wymyślone w Barcelonie, ale to tam potencjał, jaki w nich drzemie, został najlepiej wykorzystany.

W takim układzie, zaprojektowanym przez hiszpańskiego szkoleniowca Pepa Guardiолę, zawodnicy w każdej chwili mogli rozegrać piłkę z kolegami z drużyny – wystarczyło tylko i aż, tworzyć trójkąty. Kluczem do sukcesu były i wciąż są w miarę bliskie odległości między poszczególnymi zawodnikami. Dla przeciwnika to zabójcza broń: mając przed sobą zawodnika Barcelony, który ma do wyboru minimum dwie opcje do zagrania (na lewo i na prawo), rywal musi zaryzykować, w którą stronę ruszy. Tak zagrywający osiąga przewagę.

Co jednak w sytuacji, kiedy przeciwnik Barcelony potrafi zablokować grę w trójkątach, wykorzystując chociażby indywidualne krycie, bądź [pressing](#) (próba odzyskania piłki w jak najszybszym czasie po jej stracie)? Wtedy do głosu również dochodzi matematyka. Słynny półfinał Ligi Mistrzów z 2013 roku pokazał, że barcelońska taktyka jest **bronią obosieczną**. Bayern Monachium wykorzystał słabość swoich przeciwników i zdemolował ich w dwumeczu aż 7-0. To nie był zwykły zbieg okoliczności - taki rozmiar porażki musiał być efektem zaplanowanego i z mistrzowską precyzją wykonanego planu.



Bawarczycy wygrali ten mecz defensywą. W ataku chodzi o wykorzystanie i wykreowanie wolnych przestrzeni - w obronie jest zupełnie inaczej: należy minimalizować możliwość nie tylko samego zagrania, ale również miejsca, w które można zagrać. W dzisiejszych czasach najlepszą drużyną grającą w ten sposób jest Atletico Madryt.

Zespół z Madrytu stosuje taktykę podobną do tej, którą wykorzystują lwice podczas **polowania**. Tak jak na boisku, tak podczas polowania nie ma czasu na komunikowanie się. Akcja rozgrywa się często w ułamku sekundy. Każda z lwic zna swoje zadanie - wie, jak się ustawić, jak osaczyć, jak wykorzystać siłę grupy. Podobnie działają piłkarze Atletico Madryt - tworzą sieć, działają jak jeden organizm - innymi słowy budują strukturę.

## Boom informacyjny i piękno futbolu

212 040 000 to liczba parametrów, jakie generuje jeden mecz. Posiadamy ogromny zasób informacji, których nie jesteśmy w stanie przeanalizować - pamiętajmy, że powyższa liczba dotyczy tylko jednego meczu! Skąd więc czerpać wiedzę? Jak w tym wszystkim odnajduje się rynek zakładów bukmacherskich?

***Dlaczego za zwycięstwo przyznawane są trzy punkty? Jeszcze kilkadziesiąt lat temu za wygraną przyznawano dwa punkty? Według logiki było to sprawiedliwe: tort był dzielony na dwie części - za remis przyznawano po jednym z dwóch punktów. Okazało się jednak, że bardziej opłacalne było granie na remis niż o zwycięstwo. Kiedy wprowadzono system trzech punktów za zwycięstwo, odsetek remisów spadł.***

Autor podaje przykład **mądrości tłumu** (ang. *the wisdom of the crowd*) - grupa osób może trafniej odpowiedzieć na dane zagadnienie niż ekspert. Jako przykład Sumpter przedstawia eksperyment, który zorganizował swoim studentom. Pokazał im słoik z cukierkami i zapytał, ile we wewnątrz jest cukierków. Studenci mieli odpowiedzieć na karteczkach, nie konsultując się ze sobą. Jak się okazało, mimo iż rozbieżność podawanych wyników była spora, to mediana (102) różniła się niewiele od rzeczywistej liczby cukierków w słoiku (104).

Kiedy Zlatan Ibrahimović w 2012 roku [strzelił](#) jedną z najpiękniejszych bramek w swojej karierze, świat na chwilę wstrzymał oddech. Mecz towarzyski między Szwecją, a Anglią stał się okazją do pokazania maestrii i techniki szwedzkiego napastnika. Z matematycznego punktu widzenia cała sytuacja również przedstawia się interesująco. Paradoksalnie rzecz biorąc wystarczy kopnąć piłkę z odpowiednią siłą i pod odpowiednim kątem, a całą resztą zajmie się grawitacja. Jednak wbrew

pozorem, gdyby Ibrahimović kopnął piłkę z mniejszą/większą siłą, pod mniejszym/większym kątem, to bramka mogła by nie paść. W tym wypadku musimy mówić również o **szczęściu**.

Co może wydawać się nieistotne, również sama **piłka**, którą się rozgrywa mecze, ma ogromne znaczenie. W 2010 roku podczas mistrzostw świata w RPA grano piłką *Jabulani* (co w jęz. zulu oznacza "świętować"). Dotychczas piłki wykorzystywane w trakcie gry miały 32 panele, które połączone były szwami. Projektanci *Jabulani* chcieli stworzyć piłkę idealnie gładką - w tym celu wykorzystano tylko osiem paneli. Jak się okazało w praktyce, piłka „uginąła się” w trakcie uderzenia, co zmieniało jej lot.

Okazuje się, że matematyka może być skutecznym narzędziem opisowym dla wydarzeń boiskowych. Może nie zagwarantuje nam wygranych w zakładach bukmacherskich, ale pozwoli lepiej zrozumieć futbol.

D. Sumpter, *Piłkomatyka. Matematyczne piękno futbolu*, tłum. B. Kucharzyk, Ł. Lamża, Copernicus Center Press, Kraków 2018

Ilustracja techniki trójkątów za: [Sports Illustrated](#)

**Kamil Sikora**

**Źródło:** [www.nauka.uj.edu.pl](http://www.nauka.uj.edu.pl)

<https://laboratoria.net/felieton/28522.html>

**Informacje dnia:** [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#)

**Partnerzy**