

Tadeusz Sozański

Niza o muerte, czyli o pożytku z teorii gier dla polityki.

Szczyt brukselski powoli odchodzi w niepamięć. Być może nadszedł już czas, by sprawą poważniej zajęli się specjaliści-politologowie. Gdy w parlamencie padło hasło *Niza o muerte* (tak brzmi po hiszpańsku „Nicea albo śmierć”), odezwali się nie tylko politycy i publicyści. Głos zabrali także przedstawiciele nauk społecznych. Nie byli jednomyślni. Po przeciwnych stronach znaleźli się m.in. tak znani i cenieni uczeni jak prof. Jerzy Szacki, wybitny znawca historii myśli społecznej, jeden z sygnatariuszy listu otwartego wzywającego, by nie przesadzać z obroną Nicei, i prof. Piotr Sztompka, prezydent Międzynarodowego Stowarzyszenia Socjologicznego, który wraz z wielu innymi socjologami podpisał list otwarty popierający twarde stanowisko Polski w tej sprawie. Mało kto wie o tym sporze, bo media mało się interesują politycznymi inicjatywami w środowisku akademickim.

Dyskusja w sprawie „Nicei” nie powinna ograniczać się do rozprawiania o wartościach i licytowania się kto jest większym patriotą. Zanim postawione zostanie pytanie, czy Polska powinna walczyć o utrzymanie reguł gry przyjętych w traktacie nicejskim, należy ustalić, czy pozycja Polski i Hiszpanii rzeczywiście ulegnie osłabieniu po wprowadzeniu zmian zapisanych w projekcie konstytucji UE. Niestety politologowie polscy zajmują się przede wszystkim *historią* instytucji i doktryn politycznych, podczas gdy w krajach anglosaskich większą wagę przywiązuje się do *teorii* polityki. W każdej nauce budowa teorii wymaga odwołania się do metod formalnych. W tym przypadku odpowiednich narzędzi dostarcza teoria gier, dyscyplina matematyczna, rozwinięta m.in. dzięki „pięknemu umysłowi” Johna Nasha, laureata nagrody Nobla z ekonomii w 1994.

Teoria gier i związana z nią *teoria wyboru społecznego* uprawiane są także w Polsce. List w obronie Nicei podpisali m.in. prof. Grzegorz Lissowski, kierownik Zakładu Statystyki, Demografii i Socjologii Matematycznej w Instytucie Socjologii UW, oraz jego współpracownik dr Mikołaj Jasiński, autor pracy „Czy większy zawsze jest silniejszy, czyli jak zmierzyć siłę uczestników zgromadzeń decyzyjnych” (*Studia Socjologiczne* 2000 nr 1-2). „Zgromadzenia decyzyjne”, o których tu mowa, definiuje się jako tzw. *n*-osobowe gry proste.

By zapoznać się z takimi grami od strony praktycznej, nie trzeba być posłem lub posiadać akcje jakiejś spółki. Za miesiąc jako właściciel mieszkania hipotecznego będę wraz z innymi członkami „wspólnoty mieszkaniowej” decydował, czy ocieplić kolejną ścianę naszego bloku. Mój wpływ na podjęcie stosownej uchwały zależy od tego, jaką część powierzchni użytkowej całego budynku stanowi powierzchnia mojego mieszkania. Otóż ułamek ten wynosi 0,0082 czyli 0,82%. Waga mojego głosu jest mniej więcej taka jak waga Litwy lub Irlandii w grze, w której o sile danego kraju decyduje liczba jego obywateli w stosunku do liczby ludności całej poszerzonej UE. Takie same wagi przypisane są pozostałym 57 prywatnym właścicielom M-3. 59-ty członek wspólnoty mieszkaniowej, gmina Kraków, ma w posiadaniu 52,51% całej powierzchni użytkowej budynku, w związku z czym „gracz” ten jest w stanie narzucić wspólnocie każdą uchwałę. Na szczęście w tej sytuacji Ustawa o własności lokali dopuszcza uchylene tego trybu decydowania, jeśli tylko wolę taką wyrazi zwykła większość członków wspólnoty. Oznacza to zastąpienie wyjściowej gry przez nową grę, w której graczom przypisane są jednakowe wagi. Konkretnie, każdy z 59 właścicieli ma jeden głos, a do przyjęcia uchwały potrzeba 30 głosów.

Gry zdefiniowane w traktacie nicejskim nie są dużo bardziej skomplikowane od gier wyżej opisanych, a więc powinny być zrozumiałe dla zwykłych ludzi o różnych poziomach wykształcenia. Na zebraniach wspólnot mieszkaniowych nie wszyscy „gracze” zawsze rozumieją nawet „co jest grane”, wszelako nie ma innego sposobu nauczenia się demokracji niż jej praktykowanie poczynając od najniższego szczebla. Demokracja jak każdy *system zbiorowego podejmowania decyzji* ma zawsze konkretną treść obejmującą wskazanie „zgrupowań” uprawnionych do decydowania w różnych sprawach, przypisanie im formalnych *reguł decyzyjnych* (określających sposób podejmowania decyzji) oraz merytorycznych *reguł kompetencyjnych* (wyznaczających zakres spraw, w jakich dane ciało ma prawo decydowania), wreszcie *reguł koordynacyjnych* wiążących jedne z drugimi (jaki tryb głosowania ma być zastosowany w danej sprawie).

W przypadku UE reguły kompetencyjne są dużo bardziej nieprzejrzyste i to one właśnie powinny być przede wszystkim przedmiotem debaty, by rozstrzygnąć np. jakie decyzje makroekonomiczne mające znaczenie dla funkcjonowania gospodarek narodowych, mogą być pozostawione władzom Unii, a jakie powinny być podejmowane suwerennie przez kraje członkowskie.

„Grę nicejską” krytykuje się, ponieważ jest bardziej skomplikowana od gry określonej w projekcie konstytucji UE. W rzeczy samej, gra nicejska jest „koniunkcją” trzech nie zaś dwu 27-osobowych *właściwych gier prostych*. Co oznacza ten ostatni termin? Otóż, aby określić taką grę, należy najpierw wskazać skończony zbiór *graczy* (np. zbiór 59 członków wspólnoty mieszkaniowej, 27 krajów rozszerzonej Unii), a następnie w zbiorze wszystkich podzbiorów tego zbioru wyróżnić *koalicje wygrywające*.

W teorii gier *koalicją* nazywa się dowolny podzbiór zbioru graczy. Liczba koalicji rośnie bardzo szybko ze wzrostem liczby graczy. Dla $n=27$, liczba koalicji równa jest 2 do potęgi 27, czyli ponad 134 miliony. Zbiór koalicji wygrywających musi być tak określony, aby spełnione były dość oczywiste warunki, a mianowicie:

1. Zbiór koalicji wygrywających powinien zawierać co najmniej jedną koalicję (decyzja może być podjęta); 2. Koalicja szersza od koalicji wygrywającej jest też wygrywająca (poszerzenie koalicji nie odbiera jej prawa decydowania). 3. Zbiór graczy nie należących do danej koalicji wygrywającej nie może być koalicją wygrywającą (zgromadzenie nie może podjąć równocześnie dwu sprzecznych decyzji).

Aksjomaty 1-3 teorii właściwych gier prostych będą spełnione, gdy graczom przypiszemy liczby zwane *wagami* oraz wskażemy *próg decyzji* – jako liczbę nie większą od sumy wag wszystkich graczy, a większą od połowy tej sumy – a następnie uznamy za wygrywającą każdą koalicję, dla której suma wag jej członków jest co najmniej równa przyjętemu progowi. Gra w ten sposób określona nazywa się *grą ważonego głosowania*. *Koniunkcja* dwu lub więcej właściwych gier prostych o tym samym zbiorze graczy to gra, w której koalicje wygrywające stanowią wszystkie podzbiory zbioru graczy, będące równocześnie koalicjami wygrywającymi we wszystkich grach składowych.

Wszystkie trzy gry określone w traktacie nicejskim dla zgromadzenia zwanego Radą UE są grami ważonego głosowania. W pierwszej grze każdy z 27 członków rozszerzonej Unii ma jeden głos, a do podjęcia decyzji potrzebna jest *zwykła większość*, czyli poparcie co najmniej 14 państw. W drugiej grze wagi to umowne liczby głosów przyznane 27 krajom (patrz Tabela). Łącznie rozdzielono 345 głosów, a jako próg decyzji przyjęto 258 głosów, co stanowi prawie 75% sumy wszystkich wag. W trzeciej grze każde państwo otrzymuje wagę równą ułamkowi, jaki stanowi liczba jego mieszkańców w stosunku do ludności całej UE. Koalicję wygrywającą określa próg 62%. Najwyższą wagę (17%) mają 82-milionowe Niemcy, najludniejszy kraj Unii, która po rozszerzeniu o Bułgarię i Rumunię będzie miała co najmniej 482 miliony obywateli.

Im wyższa waga uczestnika gry ważonego głosowania, tym większa liczba koalicji wygrywających z jego udziałem. Liczba wszystkich koalicji wygrywających, do których gracz należy, więcej niż sama waga gracza mówi nam jak silna jest jego pozycja w grze. Jeszcze lepiej siłę gracza wyraża liczba tych koalicji wygrywających z jego udziałem, które przestają być wygrywające, gdy gracz ten opuści koalicję. Gracz taki nazywa się *krytycznym* członkiem koalicji. *Minimalna koalicja wygrywająca* to taka, której każdy członek jest krytyczny.

Dla przykładu rozważmy zbiór sześciu państw rozszerzonej UE o największej liczbie ludności. Są to Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Włochy, Hiszpania i Polska. W zbiorze tym określimy ważoną grę głosowania z wagami wyrażającymi procentowy udział ludności tych krajów w stosunku do ludności całego bloku (337 mln.). Jeśli jako próg decyzji przyjąć 60%, liczba koalicji wygrywających będzie równa 19. Okazuje się, że wszystkie koalicje wygrywające mają co najmniej 4 członków, choć nie wszystkie koalicje złożone z 4 państw są wygrywające (np. koalicja romańsko-słowiańska). Niemcy należą do 16 koalicji wygrywających, pozostałe 3 kraje „wielkiej czwórki” do 14, natomiast Hiszpania i Polska do 13. Różnice siły staną się wyraźniejsze, gdy obliczymy dla każdego kraju liczbę koalicji, w których kraj ten pełni rolę gracza krytycznego. Dla Niemiec liczba ta jest równa 13, 9 dla Francji, Zjednoczonego Królestwa i Włoch, zaś dla Polski i Hiszpanii 7.

Aby umożliwić porównanie rozkładu siły graczy w różnych grach o tym samym zbiorze graczy, można dodać te liczby, po czym każdą z nich podzielić przez ich sumę ($13+9+9+9+7+7=54$), otrzymując w ten sposób wartości *indeksu Banzhafa*. Jest to miara siły pozycji najczęściej stosowana w teorii gier politycznych obok nieco bardziej skomplikowanego *indeksu Shapleya-Shubika*. W przykładowej grze indeks Banzhafa przyjmuje następujące wartości: Niemcy - 24% ($13/54$), Francja, W. Brytania, Włochy – 17%, Hiszpania, Polska – 13% (suma przekracza 100% z uwagi na zaokrąglenia). Gracze różnią się więc siłą, choć nierówność nie jest aż tak skrajna jak w naszej wspólnotie mieszkaniowej, w której wartość indeksu Banzhafa dla gminy jest równa 100%, a 0% dla pozostałych właścicieli.

Jeśli w tym samym zbiorze 6 państw rozważyć grę z wagami „nicejskimi” (ich suma równa jest $4 \times 29 + 2 \times 27 = 170$) i progiem 127 (tj. około 75% ze 170), wyniki będą zupełnie inne. Liczba wszystkich koalicji wygrywających jest wtedy równa 7, a każdy z 6 graczy jest krytycznym członkiem 5 z nich, w związku z czym indeks Banzhafa przyjmuje dla wszystkich graczy tę samą wartość $1/6$. Gra ta niewiele odbiega od gry, w której jedyną koalicją wygrywającą jest *wielka koalicja* obejmująca wszystkich graczy. Im większa jest liczba koalicji wygrywających, tym bardziej *efektywna* jest procedura podejmowania decyzji. Największą wadą zasady konsensusu jest jej minimalna efektywność. Efektywność gry ważonego głosowania można zwiększyć obniżając próg decyzji. Przykładowo, jeśli w 6 osobowej grze z wagami nicejskimi obniżyć próg z $3/4$ do $2/3$, liczba koalicji wygrywających wzrośnie z 7 do 16.

Analizę przeprowadzoną wyżej można powtórzyć dla dwu rzeczywistych gier 27-osobowych, „nicejskiej” i „konstytucyjnej”. Ta ostatnia jest koniunkcją dwu gier, gry zwykłej większości i gry z wagami „ludnościowymi” i progiem 60%. By oszczędzić sobie obliczeń, zacząłem szukać w Internecie gotowych wyników i natrafiłem na artykuł Jesús'a Mario Bilbao i współpracowników z Universidad de Sevilla („Voting Power in the European Union Enlargement”. *European Journal of Operational Research* 143, 2002). W pracy tej podano wartości indeksu Banzhafa dla 27-osobowej gry nicejskiej. Co więcej, pokazano, że siła graczy w tej grze jest taka sama jak w grze określonej wyłącznie przez rozdział 345 umownych głosów. Można zatem grę nicejską uprościć, a przez to zwiększyć jej efektywność.

Czego właściwie bronią Polska i Hiszpania, opowiadając się za utrzymaniem nicejskiego systemu głosowania. System ten opiera się na szczególnym „politycznym” przydziale wag, a jako całość ma następujące własności.

1. Wagi odzwierciedlają porządek krajów według liczby obywateli, lecz nie jest to zależność liniowa.

2. Prawo współdecydowania o losach Europy przyznano w największej mierze sześciu krajom o największej liczbie ludności, wynosząc je ponad resztę krajów członkowskich. Maksymalna różnica wag w obrębie „wielkiej szóstki” ($29-27=2$) jest znikoma w porównaniu z różnicą między wagą przypisaną Polsce i Hiszpanii, a wagą przypisaną najludniejszemu krajowi spoza szóstki ($27-14=13$). Różnice wag w obrębie drugiej grupy obejmującej pozostałe 21 krajów ($14-3=11$) też są mniejsze niż między grupami.

3. Dla zachowania równowagi między „braćmi większymi” a „braćmi mniejszymi” wagi dobrano w ten sposób, by suma wag wielkiej szóstki (170) była nieco mniejsza niż połowa ogólnej sumy wag (345). Rozwiązanie to utrudnia znowę wielkich krajów przeciw małym. Zauważmy, że ludność szóstki stanowi łącznie aż 70% obywateli poszerzonej Unii, gdyby więc trzymać się „konstytucyjnej” zasady „ludnościowej”, małe kraje musiałyby się zadowolić łącznie mniejszą liczbą głosów.

4. W ramach czołowej szóstki „delikatnie” zaznaczono podział na cztery największe i dwa mniejsze kraje.

5. Wszystkim graczom w ramach „wielkiej czwórki” przypisano równe wagi, ignorując fakt, że Niemcy zdecydowanie górują swą liczbą ludności nad pozostałą trójką.

Osobiście podoba mi się wszystkie 5 cech systemu nicejskiego, nie tylko dowartościowanie Polski i Hiszpanii. Wspaniałomyślność wielkiej czwórki, która nieoczekiwanie zgodziła się na poszerzenie „klubu”, to był jeden z moich najmocniejszych argumentów w domowej przedreferendalnej debacie. Obecnie eurokasandryczna większość mojej rodziny powiada: „A nie mówiliśmy”. Próba rewizji traktatu nicejskiego najwyraźniej musiała wzbudzić wielu ludzi zatroskanych bardziej o znaczenie Polski w europejskiej grze niż o rozmiary „dopłat bezpośrednich”, bo jak inaczej wytłumaczyć tak liczne profesorskie podpisy pod listem w obronie Nicei.

Rozkład siły w zbiorze 27 graczy w grze „konstytucyjnej” rzeczywiście zasadniczo się różni od analogicznego rozkładu dla gry „nicejskiej”. W tabeli zestawiono wartości indeksu Banzhafa dla obu gier wyrażone w promilach. Liczbę ludności 27 krajów w tysiącach podaję za *Rocznikiem Statystyki Międzynarodowej GUS*, 2003, s. 51-53. Wyniki dla gry nicejskiej pochodzą z pracy Bilbao i in. Dla gry konstytucyjnej obliczenia wykonałem sam, napisawszy stosowny program komputerowy.

Widać teraz, jakie inne skutki poza osłabieniem Polski i Hiszpanii (spadek wartości indeksu Banzhafa o 11 i 9 punktów) miałyby przyjęcie konstytucji UE w wersji zaproponowanej przez Konwent. Rozkład siły wierniej oddaje teraz dysproporcje między krajami UE ze względu na liczbę ludności i w konsekwencji nie ma już „wielkiej szóstki” przeciwstawionej średnim i małym krajom. Różnica siły między Niemcami a Polską (65 punktów) jest dużo większa niż między Polską a następnym krajem. Mimo to cała szóstka ma obecnie większą przewagę nad resztą graczy (suma 6 wartości indeksu Banzhafa jest równa 537 dla gry konstytucyjnej i 460 dla gry nicejskiej), na co nasi politycy powinni zwrócić uwagę, próbując namówić 21 mniejszych krajów do obrony zasad nicejskich. Nie od rzeczy będzie także dodać, że 11 spośród tych 21 krajów (w tym kraje 10-milionowe jak Czechy i Węgry) traci na zmianie systemu, a te które zyskują, zyskują minimalnie.

Skutkiem ubocznym odrzucenia idei poszerzenia grupy „rozgrywających” w polityce europejskiej jest to, że Francja, Wielka Brytania i Włochy, zyskawszy niemal 30-punktową przewagę nad Polską i Hiszpanią, same muszą uznać podobnych rozmiarów przewagę Niemiec nad sobą. Niemcy to jedyne państwo, które naprawdę dużo zyskuje (aż 50 punktów) na odstąpieniu od traktatu nicejskiego. O tym się dyplomatycznie milczy, ale tu leży pies

pogrzebany. Francja, W. Brytania i Włochy wprowadzie też zyskują w porównaniu z grą nicejską, ale dużo mniej (bo tylko 11-13 punktów).

Indeks Banzhafa dla 27 krajów poszerzonej UE: gra „nicejska” i „konstytucyjna”

| Kraj | Ludność | Waga | Nicea | Konst. |
|-------------|---------|------|-------|--------|
| Niemcy | 82357 | 29 | 78 | 128 |
| W. Brytania | 59760 | 29 | 78 | 91 |
| Francja | 59191 | 29 | 78 | 91 |
| Włochy | 57948 | 29 | 78 | 89 |
| Hiszpania | 40266 | 27 | 74 | 65 |
| Polska | 38641 | 27 | 74 | 63 |
| Rumunia | 22408 | 14 | 43 | 41 |
| Holandia | 16044 | 13 | 40 | 34 |
| Belgia | 10264 | 12 | 37 | 27 |
| Czechy | 10224 | 12 | 37 | 27 |
| Węgry | 10188 | 12 | 37 | 27 |
| Portugalia | 10024 | 12 | 37 | 27 |
| Grecja | 10020 | 12 | 37 | 27 |
| Szwecja | 8833 | 10 | 31 | 25 |
| Austria | 8075 | 10 | 31 | 24 |
| Bułgaria | 7868 | 10 | 31 | 24 |
| Słowacja | 5380 | 7 | 22 | 21 |
| Dania | 5333 | 7 | 22 | 21 |
| Finlandia | 5188 | 7 | 22 | 21 |
| Irlandia | 3839 | 7 | 22 | 19 |
| Litwa | 3481 | 7 | 22 | 18 |
| Łotwa | 2355 | 4 | 13 | 17 |
| Słowenia | 1992 | 4 | 13 | 16 |
| Estonia | 1364 | 4 | 13 | 16 |
| Cypr | 756 | 4 | 13 | 15 |
| Luksemburg | 441 | 4 | 13 | 15 |
| Malta | 395 | 3 | 9 | 15 |

Jak się wydaje, Wielka Brytania i Włochy nie bronią projektu konstytucji z równym zapalem jak Francja. Brytyjczyków kształt instytucji UE w sumie mało obchodzi. Mając wciąż poczucie siły, liczą na to, że gdy jakaś decyzja władz unijnych, obojętnie w jakim trybie przegłosowana, będzie dla nich niekorzystna, po prostu się do niej nie zastosują i nikt im nie każe siedzieć cicho. Włochy nigdy nie były pierwszorzędym aktorem na europejskiej scenie, swoim zwyczajem przyłączają się do tej koalicji, która wyda się im silniejsza. Dlaczego dumna Francja tak mocno wspiera reformę Unii dającą tak wielką przewagę Niemcom? Może Niemcy obiecali Francuzom, że poprą na forum Unii jakieś korzystne dla nich rozwiązania ekonomiczne? Wszelako może być i tak, że Francuzi nie liczą na konkretne materialne zyski,

lecz traktują koalicję z Niemcami jedynie jako środek do celu, jakim jest realizacja ich *idée fixe*, czyli wizji zjednoczonej, laickiej i anty-amerykańskiej Europy. Przystają więc na układ, w którym druga strona jest silniejsza, bo im silniejsze Niemcy, tym potężniejsza będzie także koalicja usiłująca narzucić Europie nowy porządek i przeciwstawić ją Stanom Zjednoczonym.

Aby jakoś uzasadnić odejście od zasady równości czterech potęg, najłatwiej odwołać się do zasady, że wszyscy obywatele UE powinni mieć jednakowe prawa bez względu na przynależność narodową. Skoro Europejczyków mieszkających w Niemczech jest najwięcej, to państwo, które ich reprezentuje do czasu powstania jednego państwa europejskiego, powinno mieć też odpowiednio duży wpływ na rządzenie Unią. Zobaczmy, jakie konsekwencje może mieć takie rozumowanie.

Rozważmy zgromadzenie, w którym zasiada 82 Niemców, po 59 Brytyjczyków i Francuzów, 58 Włochów, oraz 40 Hiszpanów i 39 Polaków, łącznie 337 deputowanych z 6 narodów. Przypuśćmy, że zgromadzenie to ma przyjąć lub odrzucić uchwałę o wymowie antyamerykańskiej. Załóżmy, że za przyjęciem opowiada się 40 Francuzów (czyli 67%), 50 Niemców (relatywnie mniej, bo tylko 61% klubu), oraz 30 Włochów (52%), zaś pozostałe 3 kluby narodowe w całości są przeciw. Jeśli w zgromadzeniu obowiązuje zasada „jeden poseł-jeden głos”, projekt uchwały upadnie, bo opowiada się za nim tylko 120 spośród 337 „Europejczyków” (36%). Wyobraźmy sobie teraz, że reguły gry zostają zmienione w ten sposób, że decyzję ma podjąć Rada złożona z 6 delegatów reprezentujących narody. Załóżmy, że każdy delegat zobowiązany jest do poszanowania woli większości swojego klubu. Niemiec, Francuz i Włoch zagłosują zatem za przyjęciem uchwały, a Brytyjczyk, Polak i Hiszpan przeciw. Gdyby zastosowano ważne głosowanie z wagami zależnymi od liczby ludności, np. wagami równymi liczbom deputowanych w hipotetycznym zgromadzeniu, wówczas antyamerykańska uchwała uzyskałaby 199 głosów, czyli 59% w stosunku do 337, niewiele poniżej progu 60% założonego w projekcie konstytucji UE.

Przykład powyższy (w istocie ilustrujący pewną wadę demokracji przedstawicielskiej) pokazuje, że Europa, rządzona według zasad zaprojektowanych przez Konwent, mogłaby prowadzić politykę antyamerykańską nawet wtedy, gdyby większość Europejczyków była temu przeciwna. Gdyby zastosować wagi nicejskie, koalicja antyamerykańska uzyskałaby nieznaczną tylko przewagę ($87/170=51\%$) niewystarczającą do podjęcia decyzji, nawet przy progu obniżonym z $3/4$ do $2/3$.

Wiadomo jak istotnym składnikiem tożsamości narodowej Amerykanów jest ich przywiązanie do konstytucji. Jeśli UE ma w przyszłości przekształcić się w jedno państwo, jego fundamentem też powinna być konstytucja, taka która łączy narody i ludzi. Projekt odrzucony w Brukseli nie przybliży nas ani do Europy Europejczyków, ani do Europy Ojczyzn. Wpływ krajów członkowskich na decyzje zbiorowe nie może zależeć od liczby ludności, czynnika o trzeciorzędnym znaczeniu kulturowym i drugorzędnym znaczeniu politycznym.

Dr Tadeusz Sozański (ussozans@cyf-kr.edu.pl), socjolog i matematyk, pracownik Instytutu Socjologii UJ. Zajmuje się zastosowaniami teorii grafów i teorii gier w naukach społecznych.

Artykuł ten ze skrótami wprowadzonymi przez redakcję ukazał się 28 stycznia 2004 r. w „Dzienniku Polskim”, największej gazecie codziennej wydawanej w Małopolsce. Napisany przez autora program POWERIND do obliczania indeksów siły jest dostępny dla wszystkich zainteresowanych (do obsługi wymagana jest znajomość angielskiego, gdyż wszystkie komunikaty na ekranie są w tym języku). Program pobiera dane z pliku, który można redagować samodzielnie.



Tadeusz Sozański