

# Katarzyna Abramczuk

---

## Mechanika współpracy z perspektywy teorii gier

---

Tematy z Szewskiej nr 1(9), 38-55

---

2013

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# MECHANIKA WSPÓŁPRACY Z PERSPEKTYWY TEORII GIER<sup>1</sup>

Katarzyna Abramczuk | Warszawa

---

## ABSTRAKT

Gdy przyjmujemy perspektywę człowieka racjonalnie kalkulującego, kwestia współpracy staje się szczególnego rodzaju zagadką. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że człowiek taki powinien zachowywać się egoistycznie. Dlaczego zatem ludzie decydują się na współdziałanie dla dobra wspólnego? Współczesne nauki społeczne odpowiadając na to pytanie posługują się teorią gier. W artykule tym przedstawiam mechanikę podstawowego modelu konfliktu między współpracą a interesem indywidualnym i omawiam podstawowe sposoby jego przewyżczenia, jakie wyłaniają się z dotychczas przeprowadzonych analiz i eksperymentów. Wskazuję też zjawiska, które z perspektywy formalnej stanowią potencjalne przeszkody dla rozwoju współpracy. Podsumuję pokazując, jakie są implikacje praktyczne zebranej wiedzy dla rozwiązywania problemów społecznych i wzmacniania zaangażowania obywatelskiego.

**słowa kluczowe:** teoria gier, współpraca, zaufanie zgeneralizowane

---

Na naszym horyzoncie rysują się obecnie nowe wyzwania związane ze skomplikowanymi relacjami między funkcjonowaniem społeczeństwa jako pewnej całości a funkcjonowaniem gospodarki i systemu politycznego. Przekraczamy granicę, za którą jednostkowy wysiłek nie jest efektywny, a niezbędny staje

---

<sup>1</sup>» Dziękuję anonimowemu recenzentowi za trafne i użyteczne uwagi do tekstu.

się zasób, określany w literaturze mianem kapitału społecznego<sup>2</sup>. Jakkolwiek bardzo różnie definiowane<sup>3</sup>, w ogólnym zarysie pojęcie kapitału społecznego odnosi się do potencjału współdziałania wynikającego z istnienia norm i powiązań między ludźmi, które mogą być wykorzystane z pożytkiem zarówno dla poszczególnych jednostek, jak i całych grup. Trudność polega na tym, że nie można go stworzyć ani uruchomić indywidualnie. Niezbędna jest współpraca. Aktualny staje się zatem cały szereg pytań. Jak doprowadzić do rozkwitu współpracy? Dlaczego czasem tak trudno ją osiągnąć? Co sprawia, że w innych sytuacjach przychodzi spontanicznie? Czy ludzie różnią się pod względem skłonności do współdziałania? A społeczeństwa? Czy możemy to zmierzyć? Czy możemy tak zaprojektować instytucje, by to zmienić?

Pytanie o to, dlaczego ludzie decydują się na współdziałanie dla dobra wspólnego, jest oczywiście równie stare jak sama filozofia. Sformułowano na nie wiele odpowiedzi. Do najciekawszych należą te wychodzące z założenia o człowieku ekonomicznym, którego pierwszym i jedynym celem jest maksymalizacja własnego, dość wąsko rozumianego dobrobytu. Każde działanie człowieka ekonomicznego jest uzasadnione specyficzną kalkulacją, w której inni ludzie występują w charakterze przeszkód bądź potencjalnych pomocników w osiągnięciu indywidualnego zysku.

Gdy przyjmujemy taką perspektywę, kwestia współpracy staje się szczególnego rodzaju zagadką. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że egoista powinien odwrócić się plecami do interesu publicznego, by zadbać o własny. Narzucają się zatem dwa wyjaśnienia zjawiska współpracy. Wedle pierwszego z nich, obecnego w rozważaniach na ten temat już od dawna<sup>4</sup>, o współpracy decyduje obecność odgórnego przymusu. Wedle wyjaśnienia drugiego, ludzie w istocie nie są istotami tak bardzo egoistycznymi. To ich naturalna skłonność do zachowań altruistycznych i prospołecznych pozwala na podjęcie współpracy.

Jakkolwiek oba te podejścia są niewątpliwie w pewnym stopniu trafne, nie o nich chcę pisać. Moim głównym celem jest pokazanie, że problem współpracy można rozwiązać bez porzucania założenia o tym, że gracze dążą przede wszystkim do maksymalizacji własnego sukcesu, i bez odwoływania się do presji zewnętrznej. Kooperacja może zaistnieć w sposób naturalny także w pozornie wysoce nieprzychylnych warunkach w wyniku interakcji między niezależnymi aktorami podejmującymi racjonalne, w klasycznym rozumieniu tego terminu<sup>5</sup>, decyzje. Wyjątkowo dogodnym i dość popularnym narzędziem,

---

<sup>2</sup> J. Czapiński, *Kapitał Społeczny*, [w:] J. Czapiński, T. Panek (red.), *Diagnoza Społeczna 2009. Warunki i jakość życia Polaków*, Warszawa: Rada Monitoringu Społecznego, 2009, s. 270–280.

<sup>3</sup> Zob. np. P. Bourdieu, L. Wacquant, *Zaproszenie do socjologii refleksyjnej*, tłum. A. Sawisz, Warszawa: Oficyna Naukowa, 2001; J.S. Coleman, *Foundations of Social Theory*, Cambridge Mass: The Belknap Press of Harvard University Press, 1994; F. Fukuyama, *Zaufanie. Kapitał społeczny a droga do dobrobytu*, tłum. A. i L. Śliwa, Warszawa-Wrocław: PWN, 1997; R.D. Putnam, *Demokracja w działaniu*, tłum. J. Szacki, Kraków: Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 1995.

<sup>4</sup> T. Hobbes, *Lewiatan*, tłum. C. Znamierowski, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1954.

<sup>5</sup> Chodzi tu oczywiście o rozumienie przyjęte w ekonomii i oparte o teorię użyteczności. Alternatywą dla niego jest tak zwana racjonalność ograniczona (H.A. Simon, *Invariants of human behaviour*, „Annual Review of Psychology” 1990, nr 41(1), s. 1–19), którą jedynie wspominam.

które pozwala pokazać, jak jest to możliwe i jakie są mechanizmy rządzące współpracą są modele formalne, a w szczególności teoria gier. Nie mam tu jednak na myśli ich uproszczonych, najbardziej podstawowych wersji, ale nieco bardziej złożone analizy. W dalszej części tego opracowania dokonam ich krótkiego przeglądu i postaram się przybliżyć czytelnikowi problem współpracy z tej perspektywy.

Artykuł ten rozpoczynam od opisu mechaniki podstawowego modelu konfliktu między potrzebą współpracy a dążeniem do optymalnego zrealizowania interesu indywidualnego. Następnie opisuję kilka spośród rozwiązań tego konfliktu, jakie są widoczne, gdy posługujemy się teorią gier, i ich implikacje praktyczne. Wbrew temu, co może się wydawać, w świecie modeli formalnych nie ma prostych odpowiedzi ani oczywistych recept. Po pierwsze, okazuje się, że nawet najbardziej tradycjonalistycznie pojmowany człowiek ekonomiczny może się w ostateczności okazać istotą wysoce uspołecznioną. Dostrzegają to zresztą sami ekonomiści<sup>6</sup>. Po drugie – istnieje wiele wariantów i rozszerzeń modeli podstawowych, które nie miały szansy zasiedlić zbiorowej wyobraźni, a które ukazują problem współpracy w wykonaniu człowieka-gracza z zupełnie nowej perspektywy. Po trzecie wreszcie – zebrano ogromną ilość wiedzy na temat rzeczywistych ludzkich zachowań w modelowych sytuacjach, która pozwala weryfikować słuszność przyjmowanych założeń<sup>7</sup>.

W kolejnej części przedstawię pokrótce i bez użycia zapisu matematycznego podstawowe założenia teorii gier i wyjaśnię, jak ujmowany jest w niej problem współpracy. Posłużę się przykładem najśłynniejszej chyba gry, czyli tzw. Dylematu Więźnia. Czytelnicy zaznajomieni z tą grą mogą pominąć odpowiednie fragmenty. W kolejnym kroku omówię podstawowe sposoby przewycięzenia konfliktu między sukcesem indywidualnym a potrzebą współpracy, jakie wyłaniają się z dotychczas przeprowadzonych analiz i eksperymentów teoriogrowych. Nie będzie to w żadnej mierze lista wyczerpująca. Jej głównym celem jest zilustrowanie tezy, że problem współpracy można rozwiązać bez porzucania założenia o tym, że gracze dążą przede wszystkim do maksymalizacji własnego sukcesu. W kolejnej części wskażę kilka zjawisk, które z perspektywy teoriogrowej stanowią potencjalne przeszkody dla rozwoju współpracy. Ponownie będzie to lista częściowa. Podsumuję pokazując, jakie są implikacje praktyczne zebranej wiedzy dla rozwiązywania problemów społecznych i wzmacniania zaangażowania obywatelskiego.

## Struktura problemu współpracy

Teoria gier leży u podstaw współczesnej ekonomii. Jest też obecna w wielu innych dziedzinach wiedzy, poczynawszy od filozofii i socjologii, a na fizyce i naukach informatycznych skończywszy. Służy do analizy interakcji społecznych w oparciu o złożony aparat matematyczny i posługuje się modelem

<sup>6</sup> M. Olson, *Logika działania zbiorowego. Dobra publiczne i teoria grup*, tłum. S. Szymański, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2012.

<sup>7</sup> C. Camerer, *Behavioral game theory: experiments in strategic interaction*, Princeton: Princeton University Press, 2003; J.H. Kagel, A.E. Roth, *The handbook of experimental economics*, Princeton: Princeton University Press, 1995; M. M. Mlicki, *Konflikty społeczne: pułapki i dylematy działań zbiorowych*, Warszawa: Instytut Filozofii i Socjologii Polskiej Akademii Nauk, 1992.

człowieka-gracza, który dąży do uzyskania jak najlepszego wyniku w rozgrywce z innymi<sup>8</sup>. Można ją traktować jako naturalne rozwinięcie teorii podejmowania decyzji, która zajmuje się sytuacjami, gdzie pojedynczy decydent musi dokonać wyboru. Teoria gier zmagą się z analogicznym problemem, ale decydent jest uwikłany w interakcję z innymi decydentami. W wersji klasycznej zakłada się, że wszyscy oni zachowują się racjonalnie w sensie dążenia do maksymalizacji użyteczności, ale ich oczekiwania, działania i ostateczne konsekwencje tych działań są od siebie nawzajem zależne. Grę definiuje się zatem jako jakąkolwiek sytuację, w której spełnione są następujące warunki<sup>9</sup>:

- » zaangażowani są w nią przynajmniej dwaj gracze, przy czym graczami mogą być zarówno pojedyncze osoby, jak i podmioty zbiorowe (firmy, państwa, gatunki),
- » każdy gracz ma do wyboru pewną liczbę strategii stanowiących pełne plany zachowania w grze<sup>10</sup>,
- » strategie graczy determinują wynik gry,
- » z każdym z możliwych wyników gry związane są wypłaty dla wszystkich zaangażowanych graczy. Na ogół przyjmuje się, że są reprezentacją wartości wyniku dla poszczególnych graczy<sup>11</sup>.

Innymi słowy, rezultaty uzyskane przez pojedynczego gracza, jak to w grze, zależą zarówno od jego własnych wyborów jak i od wyborów pozostałych zaangażowanych. Potencjalnie w grze może zaistnieć potrzeba i możliwość współpracy. To czy tak się stanie, zależy przede wszystkim od struktury danej gry. Istnieją gry, w których współpraca jest niemożliwa, gdyż interesy graczy są ze sobą sprzeczne. Z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku gier ściśle konkurencyjnych. W innych grach współpraca nie jest potrzebna, ponieważ wynik optymalny dla wszystkich jest łatwy do osiągnięcia i bez współpracy. Dzieje się tak w grach, w których preferencje graczy odnośnie wyników gry są doskonale zbieżne. Problem współpracy pojawia się natomiast w grach o motywach mieszanych, gdzie relacja między interesami poszczególnych graczy ma bardziej złożony charakter<sup>12</sup>. Aby zilustrować na czym polega owa złożoność i jaka jest mechanika kooperacji w tej perspektywie, opiszę pokrótce bardzo znaną grę zwaną dylematem więźnia. Gra ta należy właśnie do kategorii gier o motywach mieszanych i stanowi kanoniczną reprezentację problemu współpracy.

Grę pojedynczą przedstawia się graficznie za pomocą macierzy wypłat każdego z uczestników albo w postaci drzewa gry. Ta druga forma jest bardziej naturalna w grach sekwencyjnych, ta pierwsza

---

<sup>8</sup>» Dobre wprowadzenie do teorii gier można znaleźć [w:] R.D. Luce i H. Raiffa, *Gry i decyzje*, tłum. J. Kucharczyk, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1964.

<sup>9</sup>» Wyliczenie zaczerpnięte z podręcznika Philipa D. Straffina (P.D. Straffin, *Teoria gier*, tłum. J. Haman, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, 2001).

<sup>10</sup>» W przypadku gier, w których dany gracz podejmuje decyzje w więcej niż jednym węźle decyzyjnym (na kolejnym etapie gry wieloetapowej, po innych i znanych decyzjach partnerów interakcji) istotne jest rozróżnienie między akcją podjętą w danym węźle decyzyjnym, a strategią określającą jaką akcję podjąć w każdym z węzłów decyzyjnych (także tych dostępnych jedynie w przypadku zajścia błędu).

<sup>11</sup>» W klasycznym podejściu, na jakim się tutaj opieram, wypłaty są po prostu użytecznościami odzwierciedlającymi relację preferencji na wynikach gry.

<sup>12</sup>» T. Tyszką, *Konflikty i strategie: niektóre zastosowania teorii gier*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1978.

w grach, gdzie decyzje podejmowane są niezależnie od siebie. W klasycznym dylemacie więźnia decyzje podejmowane są niezależnie. Macierz wypłat dla tej gry przedstawia Tabela 1. Mamy tu dwóch graczy nazwanych umownie Wierszem i Kolumną. Każdy z nich ma do dyspozycji dwie akcje: kooperację z partnerem (K) oraz brak kooperacji (B). Każda kombinacja wyborów prowadzi do jednego z czterech możliwych wyników gry reprezentowanych przez komórki macierzy. Każdy wynik wiąże się z określonym profilem wypłat. Jako pierwszą w komórce umieszczono wypłatę Wiersza, jako drugą wypłatę Kolumny<sup>13</sup>.

**Tabela 1.** Przykładowa macierz wypłat dylematu więźnia.

		KOLUMNA	
		K	B
WIERSZ	K (WSPÓŁPRACA)	4, 4	2, 5
	B (BRAK WSPÓŁPRACY)	5, 2	3, 3

Pierwsza liczba w każdej komórce odnosi się do wypłaty Wiersza, a druga liczba jest wypłatą Kolumny. Przykładowo, jeśli Wiersz wybierze akcję K, a Kolumna wybierze akcję B, wynik gry będzie korespondował z pierwszą komórką drugiej kolumny, gdzie wypłata Wiersza wynosi 2 a wypłata Kolumny wynosi 5.

Dylemat więźnia został wymyślony w 1950 roku przez Merrilla Flooda i Melvina Dreshera. Opisali oni sytuację, w której pojawia się konflikt pomiędzy racjonalnością indywidualną a racjonalnością zbiorową. Albert W. Tucker sformalizował ten problem i opatrył go opowiadaniem, któremu gra zawdzięcza swą nazwę. Historia opowiada o dwóch współnikach przestępstwa przesłuchiwanym przez prokuratora. Jednak dla nas bardziej użyteczny będzie opis w kategoriach inwestycji w dobro wspólne.

Wyobraźmy sobie, że każdy gracz dysponuje pewnymi zasobami wartymi dla niego trzy punkty użyteczności. Mogą być to zasoby finansowe, czas albo energia potrzebna na zaangażowanie się w jakieś działanie. Gracz może swoje zasoby zainwestować w dobro wspólne lub zatrzymać (spożytkować indywidualnie). Z dobra wspólnego w równym stopniu korzystać będą mogli obaj gracze. W prezentowanym przykładzie przyjęłam założenie, że każde trzy punkty zainwestowane przez gracza w dobro wspólne prowadzą do powstania dobra wspólnego dającego po dwa punkty użyteczności każdemu z graczy. Zatem, jeśli obaj gracze zdecydują się na kooperację, każdy z nich otrzyma wypłatę równą czterem punktom użyteczności (po dwa punkty z każdej inwestycji). Jeśli żaden z graczy nie zainwestuje każdy z nich otrzyma wypłatę równą trzem punktom

<sup>13</sup>» Na poziomie ogólnym klasyczny dylemat więźnia jest zdefiniowany jako gra, gdzie obustronna kooperacja skutkuje wypłatami (R, R), gdzie „R” oznacza nagrodę (*reward*) za współpracę, obustronny brak kooperacji prowadzi do wypłat (P, P), gdzie „P” oznacza karę (*penalty*) za brak współpracy, a jednostronna kooperacja prowadzi do wypłat (T, S) lub (S, T), gdzie „S” odnosi się do wypłaty gracza naiwnie kooperującego (*sucker*) a „T” do wypłaty gracza czerpiącego korzyści z tej kooperacji (*temptation*). Aby charakter dylematu był zachowany, tak w grach pojedynczych jak i powtarzanych, spełnione muszą być dwa warunki:  $T > R > P > S$  oraz  $2 * R > T + S$ . Dzięki spełnianiu tego drugiego warunku obustronna współpraca jest korzystniejsza niż naprzemienne występowanie w roli eksploatowanego i eksploatującego.

użyteczności (początkowe zasoby indywidualne). Natomiast jeśli jeden z graczy zainwestuje, a drugi nie, ten pierwszy otrzyma dwa punkty użyteczności (ze swojej inwestycji), a drugi pięć punktów użyteczności (trzy z początkowych zasobów indywidualnych, które zaoszczędził, oraz dwa z inwestycji partnera).

Inną interesującą z punktu widzenia problemu współpracy interpretacją dylematu więźnia jest interpretacja w kategoriach wymiany zasobów, gdzie obustronna kooperacja odpowiada przepływowi zasobów w obie strony (transakcji), brak współpracy ze strony obu graczy odpowiada brakowi transakcji, a jednostronna kooperacja oznacza jednostronne przekazanie swoich zasobów bez odwzajemnienia ze strony partnera interakcji.

Zastanówmy się teraz, jak powinni zachować się gracze. Wiersz rozpatruje dwie możliwe sytuacje: taką, w której Kolumna nie będzie współpracowała i taką, w której będzie chętna do współpracy. W tym pierwszym przypadku Wiersz może zaangażować się w sprawy wspólne i otrzymać wypłatę równą dwa, lub także zająć się swoimi sprawami i otrzymać wypłatę trzy. Oczywiście to ostatnie będzie przez niego preferowane. Zatem spodziewając się braku współpracy Kolumny racjonalny Wiersz także wybierze brak współpracy. Wydaje się to odpowiednim postawieniem sprawy. Sytuacja powinna być inna, gdy Wiersz spodziewa się współpracy Kolumny. Jednak taką nie jest. Spodziewaną współpracę Wiersz może odwzajemnić i otrzymać wypłatę wynoszącą cztery, albo zignorować wkład Kolumny i otrzymać wypłatę wynoszącą pięć. Ta druga opcja jest oczywiście lepsza. W związku z tym, spodziewając się kooperacji Kolumny racjonalny Wiersz i tak odmówi współpracy. Innymi słowy, bez względu na to, co wybierze Kolumna, akcja B zapewnia Wierszowi wyższą wypłatę. Ponieważ jednak macierz gry jest symetryczna i rozumowanie to stosuje się także do Kolumny, oboje gracze wybiorą akcje B, a ostateczny wynik gry da każdemu z nich wypłatę wynoszącą trzy. Paradoksalnie oboje znajdują się w gorszej sytuacji niż gdyby każde z nich nieracjonalnie wybrało akcję K. Wówczas każde z nich otrzymałoby wypłatę wynoszącą cztery.

Dylemat tej gry polega na tym, że obopólny brak współpracy jest w tym przypadku jedyną równowagą Nasha, a jednocześnie jedynym wynikiem Pareto nieoptymalnym. Wyjaśnię pokrótce te dwa istotne terminy.

Profil strategii jest równowagą Nasha, gdy żadnemu z graczy nie opłaca się jednostronnie zmienić swojego wyboru. Ujmując rzecz inaczej, dane wybory strategii są w równowadze, jeśli pojedynczy gracz nie może poprawić swojej wypłaty poprzez zmianę swojego wyboru, przy ustalonych wyborach swoich partnerów. Brak kooperacji ze strony obu graczy jest równowagą, gdyż Wiersz nie polepszy swojej sytuacji decydując się na akcję K. W rezultacie otrzymałby wypłatę niższą (dwa zamiast trzech). Analogicznie wygląda sytuacja Kolumny. Przesunięcie się w kierunku obopólnej współpracy wymagałoby już zmiany od obojga graczy. Jednak wybór kooperacji przez obu graczy nie jest w równowadze. Wiersz, zmieniając jednostronnie swoją decyzję na brak kooperacji, mógłby wówczas polepszyć swoją sytuację i otrzymać pięć punktów zamiast czterech. W podobnym położeniu znajdowałaby się Kolumna<sup>14</sup>.

<sup>14</sup>» Analogiczne rozumowanie pokaże, że także wyniki gry, w których jeden z graczy współpracuje a drugi nie, nie są równowagami. Aby wywód był pełen należałoby też rozpatrzyć równowagi w strategiach mieszanych. W tym jednak wypadku

Wynik gry jest Pareto (mocno) optymalny, gdy nie istnieje inny wynik, który dawałby wszystkim graczom nie niższą wypłatę, a przynajmniej jednemu dawałby wypłatę wyższą. Innymi słowy, Pareto optymalność oznacza, że nie można poprawić losu żadnego z graczy nie pogarszając jednocześnie losu któregoś z pozostałych. Obopólny brak kooperacji jest nieoptymalny w tym sensie, gdyż obopólna współpraca daje lepsze wypłaty obojgu uczestnikom dylematu. Byłaby zatem racjonalna zbiorowo, ale jest nieosiągalna z powodu mechaniki racjonalności indywidualnej, którą opisuje równowaga Nasha.

Owa mechanika racjonalności indywidualnej ma w dylemacie więźnia pewien dodatkowy wymiar. Nie opiera się ona bowiem wyłącznie na koncepcie, zgodnie z którym każda jednostka egoistycznie dąży wyłącznie do maksymalizacji własnej wypłaty. Nawet jeśli gracz jest zasadniczo typem skłonny do współpracy, może obawiać się, że jego partner nie jest. Wówczas optymalnym wyborem staje się ten, który zapewnia większe bezpieczeństwo, czyli wyższą wypłatę w razie odmowy współpracy przez partnera. Oczywiście jest to znowu brak współpracy<sup>15</sup>.

Modelowanie współpracy w teorii gier nie kończy się oczywiście na dylemacie więźnia. Podobnie sam dylemat więźnia nie kończy się na prostej grze, która została wyżej opisana. W szczególności istotne są jego dwa rozszerzenia: gra wieloosobowa oraz gra powtarzana.

Wieloosobowy dylemat więźnia występuje w literaturze jako tragedia wspólnego pastwiska<sup>16</sup> albo gra dobra publicznego. W wersji klasycznej jego logika jest identyczna jak w przypadku gry dwuosobowej, ale graczy może być dowolnie wielu. Każdy z graczy może zdecydować się na współpracę lub jej brak. Jeśli wszyscy będą współpracować wynik będzie Pareto optymalny i korzystniejszy dla każdego niż w sytuacji, gdy nikt nie kooperuje. Zarazem z punktu widzenia pojedynczego gracza brak kooperacji jest bardziej atrakcyjnym wyborem bez względu na decyzje wszystkich pozostałych graczy.

Powtarzany dylemat więźnia to już nieco inna historia. Pozwala bowiem na dość proste wyjście z logiki konfliktu między racjonalnością indywidualną opisaną przez równowagę Nasha a racjonalnością zbiorową opisaną przez koncepcję optymalności Pareto. Kolejną sekcję rozpocznę od przedstawienia, na czym polega owo wyjście. Następnie omówię inne potencjalne mechanizmy pozwalające na nawiązanie współpracy mimo, wydawałoby się, niesprzyjającej struktury gry.

Zanim to zrobię warto odnotować jeszcze jedno. O współpracy mówi się często w kontekście szeregu gier innych niż dylemat więźnia, takich jak np. gra dawania (gra dyktatora) czy gra zaufania (inwestycji). W wielu modelach są one elementami bardziej złożonych konstruktów matematycznych, takich jak gry rozgrywane w określonej przestrzeni czy gry ewolucyjne. W dalszej części artykułu traktuję te kwestie dość swobodnie, tj. powołuję się na wyniki z bardzo różnych paradygmatów teoriogrowych. Skupiam się na podstawowych

---

sytuacja jest o tyle prosta, że strategia B dominuje strategię K. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w cytowanym już podręczniku Straffina

<sup>15</sup> » Typ motywacji graczy ma zasadnicze znaczenie praktyczne, gdy poszukujemy sposobów na osiągnięcie współpracy.

<sup>16</sup> » G. Hardin, *The tragedy of the commons*, „Science” 1968, nr 162, s. 1243–1248.



wnioskach z różnych modeli, bez omawiania ich struktury. Przywołuję też częściowo wyniki badań eksperymentalnych. Nie jest bowiem moim celem dogłębna analiza formalna (która zresztą zajęłaby gruby tom), a jedynie naszkicowanie stanu wiedzy i powiązanie go ze wskazówkami natury praktycznej.

## Czynniki sprzyjające współpracy

Ludzie na ogół wchodzą w dany typ interakcji przynajmniej kilka razy. Czasami są to wielokrotne spotkania z tą samą osobą, czasami z osobami z określonego kręgu (np. rodzinnego), ale są też takie „gry” (np. rozmowa w przedziale kolejowym), które często rozgrywamy z ludźmi zupełnie obcymi.

Klasyczna teoria gier w pierwszym rzędzie zajęła się sytuacją wielokrotnej interakcji z tym samym partnerem, która jest pod pewnymi względami najprostsza. Pomysł jest w istocie mało złożony. Zakłada się mianowicie, że ci sami gracze grają wiele razy pod rząd w tę samą grę pojedynczą. Dla przykładu, Wiersz i Kolumna mogą grać w przedstawiony w Tabeli 1 dylemat więźnia trzydzieści razy. Wiersz może wybrać strategię bezwarunkową: zawsze kooperuj. Kolumna natomiast może wybrać trochę bardziej złożoną strategię warunkowej kooperacji znaną jako *wet za wet*<sup>17</sup>: kooperuj w pierwszym powtórzeniu, a potem powtarzaj ostatnie działanie partnera, czyli współpracuj z tym, kto ostatnio współpracował z tobą i odmów współpracy temu, kto ostatnio odmówił ci współpracy. W tej sytuacji akcje obu graczy na każdym etapie gry będą identyczne, ale generować je będą inne zasady zachowania. Wiersz będzie współpracował bez względu na rozwój wydarzeń. Kolumna będzie współpracować, aby odzyskać współpracę Wiersza.

Z teoretycznego punktu widzenia samo powtarzanie gry nie jest jeszcze wystarczające dla podtrzymania współpracy. Po pierwsze, jeśli liczba iteracji dylematu więźnia jest znana i skończona, sytuacja nie różni się zasadniczo od gry pojedynczej. Jediną równowagą Nasha jest taka, w której nie ma współpracy. Jednak jeśli będziemy rozważać tzw. gry nieskończone, tj. takie, w których prawdopodobieństwo kontynuacji jest dane przez pewne (wysokie)  $p$ , potencjalnych równowag Nasha jest już nieskończenie wiele<sup>18</sup>. Mówi o tym tzw. twierdzenie potoczne<sup>19</sup>. Przykładowo wspomniany już *wet za wet*, zapewniającą ciągłą kooperację, jest strategią kolektywnie stabilną. Gdy prawdopodobieństwo kontynuacji gry

---

<sup>17</sup> Ang. *Tit for Tat* – strategia ta została wymyślona przez Anatola Rapoport na potrzeby słynnego turnieju Roberta Axelroda (R. Axelrod, *The Evolution of Cooperation*, New York: Basic Books, 1984).

<sup>18</sup> Komentarza może wymagać sam fakt rozważania gier nieskończonych. Niech posłuży za niego cytat z Roberta Aumanna: „Oczywiście, kiedy spojrzysz na to z ogólnej perspektywy, nikt nie oczekuje, że gry będą się powtarzać w nieskończoność; z drugiej jednak strony po każdej grze oczekujemy, iż nastąpią kolejne”. (R. Aumann, *Acceptable points in general cooperative  $n$ -person games*, „Contributions to the Theory of Games IV. Annals of Mathematical Study” 1959, nr 40, s. 289, tłumaczenie własne).

<sup>19</sup> Ang. *Folk theorem* – formalne przedstawienie tego twierdzenia w różnych wersjach wraz z dowodami zawiera np. praca Fudenberg i Tirole’a (D. Fudenberg i J. Tirole, *Game Theory*, Cambridge Mass: The MIT Press, 1991, s. 150 i dalsze). Mówi

jest wystarczająco wysokie, obustronny wybór tej strategii jest równowagą Nasha. Jednak istnieje też wiele innych strategii prowadzących do równowagi w grze powtarzanej, które nie zapewniają współpracy, albo zapewniają ją tylko na bardzo niskim poziomie.

Kolejnym czynnikiem sprzyjającym współpracy jest reputacja. Także ona wymaga powtarzania gry, ale tym razem może to być, a nawet powinno, powtarzanie jej w większej grupie graczy, którzy stale zmieniają partnerów interakcji i czerpią informacje o nich od innych osób<sup>20</sup>. Wyobraźmy sobie pewną społeczność. Mogą to być pracownicy pewnej firmy, mieszkańcy tej samej ulicy, czy użytkownicy jakiegoś portalu internetowego. Załóżmy na początek, że w obrębie tej społeczności można wyświadczać innym pewne przysługi: przytrzymać drzwi windy, przepuścić w kolejce, gdy druga osoba się spieszy, podnieść i podać upuszczony przez kogoś przedmiot, ustąpić miejsca albo udzielić informacji. Jeśli przysługi te są wyświadczone często, a osoby je wyświadczające w innych przypadkach są także ich beneficjentami, można zasadnie twierdzić, że grupę, o której mowa, charakteryzuje wysoki poziom zaufania społecznego, który przekłada się na wzrost współpracy i zwiększa poziom satysfakcji poszczególnych jednostek.

Tego typu problem jest przedmiotem zainteresowania badaczy wzajemności pośredniej. Od czasu, gdy Richard Alexander<sup>21</sup> po raz pierwszy użył terminu „wzajemność pośrednia” na określenie działań podejmowanych wobec kogoś przy założeniu odwzajemnienia niekoniecznie przez tę samą osobę, powstały setki prac na ten temat. Dla Alexandra wzajemność pośrednia miała być konsekwencją wzajemności bezpośredniej okazywanej w obecności zainteresowanych obserwatorów. Twierdził, że właśnie ona jest kluczem do rozwiązania problemu, który w kontekście podejścia ewolucyjnego nazwał „problemem kultury”, wymaga bowiem jasnych, stałych i społecznie podzielanych koncepcji tego, co jest moralnie dobre, a co naganne. Wyróżnił przy tym trzy możliwe postacie wzajemności pośredniej: zaklasyfikowanie jako partnera, z którym warto wchodzić w interakcje (budowanie dobrej reputacji), bezpośrednia rekompensata od grupy (nagroda, prestiż) oraz zwiększenie szans na sukces grupy, do której się należy. Przyjrzyjmy się tej pierwszej możliwości.

Wśród teoretyków istnieje (nieostry oczywiście) podział na zwolenników strategii punktujących i zwolenników bardziej złożonych strategii oceniających. Strategia punktująca<sup>22</sup> polega na doliczaniu punktu do reputacji gracza za każdym razem, kiedy ten kogoś obdaruje, oraz odejmowaniu punktu za każdym razem, kiedy tego nie zrobi. Innymi słowy, jest to zasada, zgodnie z którą należy pomagać tym, którzy sami

---

ono, że gdy spełnione są pewne dodatkowe warunki, w równowadze Nasha może zostać zrealizowany każdy wektor wypłat, w którym każdy z graczy dostaje co najmniej swoją użyteczność rezerwową.

<sup>20</sup> Czasami o reputacji mówi się także w przypadku, gdy gra jest powtarzana w parze. Jednak wydaje się to nietrafne, gdyż pojęcie to implikuje istnienie szerszej społeczności, która jest dysponentem rzeczony reputacji.

<sup>21</sup> R.D. Alexander, *A biological interpretation of moral systems*, „Zygon” 1985, nr 20, s. 3–20; Tenże, *The biology of moral systems*, New York: Aldine de Gruyeter, 1987.

<sup>22</sup> M. Nowak, K. Sigmund, *The dynamics of indirect reciprocity*, „Journal of Theoretical Biology” 1998, nr 194(4), s. 561–574; M. Nowak, K. Sigmund, *Evolution of indirect reciprocity by image scoring*, „Nature” 1998, nr 393, s. 573–577.

dużo pomagają. Strategie oceniające mają swój pierwowzór w klasycznej pracy Roberta Sudgena<sup>23</sup>. Najważniejszą różnicą między nimi a strategiami punktującymi jest sposób traktowania graczy, którzy odmówili współpracy komuś, kto sam nie jest do niej skłonny. Strategie punktujące karzą brak kooperacji z kimś takim, a strategie oceniające uważają odmowę kooperacji w takim wypadku za uzasadnioną<sup>24</sup>. Innymi słowy, strategie oceniające odwołują się do pewnej normy społecznej i podziału graczy na tych, którzy jej przestrzegają i z którymi należy współpracować i tych, którzy jej nie przestrzegają i których można pomijać. Określenie, które z tych dwóch podejść jest lepsze z teoretycznego punktu widzenia, nie jest wbrew pozorom łatwe i wiąże się z całym szeregiem komplikacji, na omawianie których nie ma tutaj miejsca. Istotne jest, że oba pozwalają w pewnych (odmiennych) warunkach na podtrzymanie współpracy.

Istnieją także badania empiryczne poświęcone wzajemności pośredniej tego rodzaju. Dzięki nim wiemy, że ludzie często rzeczywiście wydają się stosować jakieś strategie punktujące i że informacja, jakiej używanie zakładają strategie oceniające bywa spożytkowana, ale nie zawsze zgodnie z oczekiwaniami<sup>25</sup>. Dirk Engelmann i Urs Fischbacher<sup>26</sup> starali się zbadać, do jakiego stopnia gracze dają tylko jeśli wiedzą, że informacja o ich decyzji będzie znana ich przyszłym dawcom. Stwierdzili, że około 15% populacji zachowuje się w ten sposób. Gary Bolton i współautorzy<sup>27</sup> porównali wartość informacji o partnerze, która pochodzi z własnych z nim interakcji (wzajemność bezpośrednia), z wartością informacji dotyczącej interakcji partnera z innymi graczami (wzajemność pośrednia). Pokazali, że ta ostatnia nie zwiększa zaufania w równym stopniu jak pierwsza. Do podobnych wniosków doszli Iris Bohnet i Steffen Huck<sup>28</sup>.

Analiza sytuacji wzajemności pośredniej nie kończy się na tej dychotomii. Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na poziom współpracy, który został ujawniony tak w analizach jak i w badaniach eksperymentalnych z nią związanych jest przynależność grupowa.

Pewne prace pokazują, że wpływ na współpracę ma sam fakt przynależności do określonej grupy, który ma skłaniać do kooperacji z innymi ludźmi będącymi jej członkami. Można tu powołać się na niezwykle

---

<sup>23</sup> » R. Sudgen, *The Economics of Rights*, Oxford: Basil Blackwell, 1986.

<sup>24</sup> » O. Leimar, P. Hammerstein, *Evolution of cooperation through indirect reciprocity*, „Proceedings of the Royal Society of London: Biological Sciences” 2001, nr 268, s. 745–753.

<sup>25</sup> » G. Bolton, E. Katok, A. Ockenfels, *Cooperation among strangers with limited information about reputation*, „Journal of Public Economics” 2005, nr 89, s. 1457–1468; C. Wedekind, M. Milinski, *Cooperation through image scoring in humans*, „Science” 2000, nr 288, s. 850–852; M. Milinski i inni, *Cooperation through indirect reciprocity: Image scoring or standing strategy?*, „Proceedings of the Royal Society of London: Biological Sciences” 2001, nr 268, s. 2495–2501. To ostatnie badanie zawiera niestety poważny błąd, co stawia pod znakiem zapytania wyciągnięte wnioski.

<sup>26</sup> » D. Engelmann, U. Fischbacher, *Indirect reciprocity and strategic reputation building in an experimental helping game*, „Games and Economic Behavior” 2009, nr 67(2), s. 399–407.

<sup>27</sup> » G. Bolton, E. Katok, A. Ockenfels, *How effective are electronic reputation mechanisms? An experimental investigation*, „Management Science” 2004, nr 50(11), s. 1587–1602.

<sup>28</sup> » I. Bohnet, S. Huck, *Repetition and reputation: Implications for trust and trustworthiness when institutions change*, „American Economic Association” 2004, nr 94(2), s. 362–366.

bogata literaturę odnoszącą się do tzw. grup minimalnych<sup>29</sup>, Teorii Tożsamości Społecznej i jej następczyni pod postacią Teorii Kategoryzacji Społecznej<sup>30</sup>. W bardziej formalnej postaci mamy na przykład analizę Ricka Riolo i współautorów artykułu o prowokującym tytule „Ewolucja kooperacji bez wzajemności”<sup>31</sup> albo pracę Richarda McElreatha i innych<sup>32</sup>. Główną tezą jest tu to, że sama informacja o jakiejś arbitralnie wybranej charakterystyce partnera wystarczy by podtrzymać kooperację. Interesującej reinterpretacji powyższego zjawiska dostarcza Yamagishi i współautorzy<sup>33</sup>. Poprzez serię eksperymentów starają się oni wykazać, że jest ono konsekwencją oczekiwania wzajemności ze strony grupy a nie pojedynczego gracza i może zostać skierowane zarówno do grupy obcej jak i do grupy własnej. Tendencja do zwiększonej kooperacji z grupą własną występuje tylko w sytuacjach niepewności co do intencji drugiej strony. Innymi słowy, przynależność grupowa nie stanowi wartości samej w sobie i u jej źródła nie leży bynajmniej zwykła tendencja do postrzegania grupy własnej w bardziej pozytywnym świetle. Przynależność ta służy natomiast jako wskazówka istnienia potencjalnej wzajemności pośredniej i wiąże się z oczekiwaniem wzajemnego lepszego traktowania.

Kolejnym mechanizmem wspomagającym kooperację są sieci społeczne, w których interakcje z pewnymi osobami (sąsiadami w sieci) są częstsze niż z innymi. Jednym ze sposobów na modelowanie tego zjawiska jest ewolucyjna teoria grafów<sup>34</sup>, pozwalająca na badanie, jak struktura powiązań między graczami wpływa na sposób rozgrywania gry. Kooperatorzy w takich sieciach ponoszą koszty zapewniając jednocześnie zyski wszystkim swoim sąsiadom<sup>35</sup>. Z kolei sąsiedzi osób nieskłonnych do współpracy nic nie zyskują na ich obecności. W środowisku takim współpraca może kwitnąć w pewnych podgrupach (klastrach) osób skłonnych do współpracy, które pomagają sobie nawzajem<sup>36</sup>.

Zbliżony efekt modelowany jest także przy odwołaniu do tzw. doboru grupowego, choć tutaj mechanizm działania jest zupełnie inny<sup>37</sup>. Zakłada się mianowicie, że populacja podzielona jest na pod-

<sup>29</sup> » H. Tajfel, M. Billig, R. Bundy, C. Flament, *Social categorization in intergroup behaviour*, „European Journal of Social Psychology” 1971, nr 10, s. 149–178.

<sup>30</sup> » D.M. Messick, D.M. Mackie, *Intergroup relations*, „Annual Review of Psychology” 1989, nr 40, s. 45–81; M.A. Hogg, D. Abrams, *Social identification: a social psychology of inter-group relations and group processes*, London: Routledge, 1988.

<sup>31</sup> » R.L. Riolo, M.D. Cohen, R. Axelrod, *Evolution of cooperation without reciprocity*, „Nature” 2001, nr 414(22), s. 441–443.

<sup>32</sup> » R. McElreath, R. Boyd, P.J. Richerson, *Shared norms and the evolution of ethnic markers*, „Current Anthropology” 2003, nr 44(1), s. 122–129.

<sup>33</sup> » T. Yamagishi, N. Jin, T. Kiyonari, *Bounded generalized reciprocity, ingroup boasting and ingroup favoritism*, „Advances in Group Processes” 1999, nr 16, s. 161–197; T. Yamagishi, T. Kiyonari, *The group as the container of generalized reciprocity*, „Social Psychology Quarterly” 2000, nr 63(2), s. 116–132.

<sup>34</sup> » E. Lieberman, C. Hauert, M.A. Nowak, *Evolutionary dynamics on graphs*, „Nature” 2005, nr 433, s. 312.

<sup>35</sup> » W tym kontekście „sąsiad” nie musi oznaczać bliskości geograficznej. Wystarczy, że dana osoba często wchodzi z kimś w interakcję. Chodzi zatem o bliskość społeczną.

<sup>36</sup> » M.A. Nowak, R.M. May, *Evolutionary games and spatial chaos*, „Nature” 1992, nr 359, s. 826.

<sup>37</sup> » A. Traulsen, M.A. Nowak, *Evolution of cooperation by multilevel selection*, „Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America” 2006, nr 103, s. 10952.

grupy. Osoby skłonne do współpracy kooperują z innymi członkami swoich grup, a osoby odmawiające współpracy nie. Grupy, w których jest dużo osób otrzymujących wysokie wypłaty rosną szybciej niż te, gdzie większość ma małe zyski<sup>38</sup>. Jeśli grupa osiągnie zbyt duże rozmiary, może być podzielona na dwie. Wówczas jakaś grupa, która radzi sobie wyjątkowo słabo, jest eliminowana z modelu. Prowadzi to do swoistej konkurencji między grupami. W szczególności grupy samych kooperujących rosną szybciej niż grupy samych egoistów. Z drugiej strony w grupach mieszanych to egoiści mają wyższe wypłaty. Gdy spełnione są odpowiednie warunki są oni jednak eliminowani z populacji z powodu szybkiego rozrastania się grup kooperujących.

Opisane do tej pory sposoby na zainicjowanie i podtrzymanie ducha współpracy bazują na dobrej sprawie na jednym: dążeniu do umożliwienia graczom skłonny do kooperacji podjęcia tejsze względem osób na nią zasługujących i uniknięcia bycia wykorzystanym. Istnieją jednak metody o zupełnie innej mechanice. Dobrego przykładu takiej odmienności dostarcza omawiany już wcześniej wieloosobowy dylemat więźnia, czyli gra dobra publicznego.

Gra taka jest modelem innego rodzaju współpracy niż wzajemność pośrednia. Pomyślana jest ona jako schemat współpracy na trochę większą skalę. Nie chodzi już tylko o pomoc w niesieniu zakupów, ale raczej o zorganizowanie sąsiedzkiej grupy zamawiającej wspólnie warzywa ekologiczne od znajomego rolnika, albo zbudowanie osiedlowego placu zabaw. Przyjmuje ona w literaturze dwie zasadniczo odmienne postaci: liniową oraz skokową<sup>39</sup>. W obu wersjach gracze otrzymują pewne zasoby, które mogą zainwestować w dobro publiczne lub zatrzymać dla siebie. W wersji liniowej wszystko, co zostanie zainwestowane, będzie przemnożone przez pewien mnożnik i rozdystrybuowane równo między wszystkich graczy. Mnożnik jest tak dobrany, aby każdemu bardziej opłacało się zatrzymać zasoby, bez względu na wybory innych osób. Zatem jedynym stabilnym rozwiązaniem jest brak współpracy. W standardowej grze skokowej natomiast definiuje się punkt dostarczenia dobra, czyli liczbę zasobów jaka musi zostać zainwestowana, aby dobro powstało. Można o nim myśleć jako o punkcie krytycznym. Przykładowo, jeśli jakaś społeczność chce wykorzystać kawałek terenu i stworzyć na nim plac zabaw, będzie musiała zbierać wystarczającą ilość sił i środków, żeby osiągnąć ten cel chociażby w minimalnym stopniu, czyli np. ogrodzić teren i postawić jedną huśtawkę. Jeśli zebrane środki na to nie wystarczą, zmarnują się. Tak skonstruowana gra ma inne własności niż gra liniowa. Kiedy bowiem grupa jest bliska osiągnięcia punktu dostarczenia dobra, powstrzymanie się od inwestycji przestaje być najlepszym wyborem dla graczy indywidualnych. Wówczas niewielki wkład ze strony pojedynczego aktora spowoduje powstanie dobra publicznego, udział w którym jest wart więcej niż zainwestowany zasób.

<sup>38</sup> Dzieje się tak za sprawą mechanizmów replikacji zakładanych w modelu ewolucyjnym. Mechanizmy te działają na poziomie indywidualnym, a nie grupowym, choć mają wpływ na efekty na poziomie grup.

<sup>39</sup> S.S. Komorita, C.D. Parks, *Interpersonal relations: Mixed-motive interaction*, „Annual Review of Psychology” 1995, nr 46, s. 183–207; S. Abele, G. Stasser, C. Chartier, *Conflict and Coordination in the Provision of Public Goods: A Conceptual Analysis of Continuous and Step-Level Games*, „Personality and Social Psychology Review” 2010, nr 14(4), s. 385–401.

Można tę różnicę ująć w kategoriach pojęć zdefiniowanych w poprzedniej części. Otóż gry liniowe i skokowe różnią się pod względem istniejących w nich równowag Nasha oraz optymalności Pareto. W grach liniowych jedyną równowagą jest brak współpracy, który jest Pareto nieefektywny. W grach skokowych każda kombinacja wyborów prowadząca do osiągnięcia punktu dostarczenia dobra publicznego jest równowagą Nasha i jest optymalna w sensie Pareto. Brak współpracy nawet dla egoisty może się okazać racjonalnym wyborem. W ten sposób problem współpracy zostaje częściowo rozwiązany.

Alternatywną metodą uzyskiwania współpracy w grach dobra publicznego, która zyskała duże zainteresowanie, jest umożliwienie graczom karania osób, których wkłady w dobro publiczne uznają za niesatysfakcjonujące. Gra z karaniem<sup>40</sup> składa się z dwóch etapów: gry właściwej oraz karania. W drugim etapie każdy z graczy może przypisać swoim partnerom punkty karne. Przypisanie takich punktów, choć bardziej bolesne dla karanego, jest kosztowne również dla karzącego. Dlatego z formalnego punktu widzenia propozycja ta nie wydaje się trafna. Ściganie osób nieskłonnych do współpracy staje się dobrem publicznym drugiego poziomu. Choć jest pożądane przez grupę, żadnemu racjonalnemu graczowi nie opłaca się nikogo karać, gdy musi ponieść tego koszty. Znacznie atrakcyjniejszą perspektywą jest poczekanie, aż ktoś inny zdecyduje się na ściganie odstępców. Innymi słowy, samo karanie jedynie przesuwając problem dostarczenia dobra publicznego na inny poziom. Jednak eksperymentalnie pokazano, że może być do pewnego stopnia skuteczne, ponieważ motywacja do karania w mniejszym stopniu podlega kalkulacji. Choć ludzie karzą mniej, gdy koszty tego działania rosną, robią to na przykład bez względu na to, czy mają w perspektywie ponowne spotkanie danej niekooperującej osoby, czy nie.

Karanie generuje dwa podstawowe problemy. Pierwszy z nich wiąże się z niską efektywnością wynikającą z tego, że zasoby są marnowane na karanie i ostateczny wynik bywa gorszy niż w grach, w których karanie jest niemożliwe. Dlatego cenne jest spostrzeżenie, że karanie nie musi mieć charakteru monetarnego. Czasami wystarczą wyrazy potępienia lub izolacja społeczna<sup>41</sup>. Drugi problem odnosi się do możliwości egzekwowania norm innych niż tylko norma współpracy, o czym piszę szerzej w kolejnej sekcji tego opracowania.

Fakt, że karanie nie podlega do końca kalkulacji doprowadza nas do kolejnej kwestii związanej z czynnikami zwiększającymi poziom współpracy. Jest mianowicie faktem, że modelowanie niektórych z nich wymaga manipulacji użytecznościami, czyli odmiennym określaniem wysokości ostatecznych wypłat. Istnieją modele, w których wypłaty graczy zależą nie tylko od ich własnych zysków, ale także od zysków innych. Przykładowo, mogą oni preferować równy rozkład zysków<sup>42</sup> albo wzajemność uwzględniającą

<sup>40</sup>» E. Fehr, S. Gächter, *Cooperation and punishment in public goods experiments*, „American Economic Review” 2000, nr 90(4), s. 980–994.

<sup>41</sup>» A. Chaudhuri, *Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature*, „Experimental Economics” 2009, nr 14, s. 47–83.

<sup>42</sup>» E. Fehr, K.M. Schmidt, *A theory of fairness, competition, and cooperation*, „The Quarterly Journal of Economics” 1999, nr 3, s. 817–868

motywację drugiej strony<sup>43</sup>. Robienie takich założeń zmienia mechanikę gry i prowadzi do wyznaczenia w niej nowych równowag. Jednak jest też trudne do uzasadnienia, chyba że można pokazać, że dana postać funkcji użyteczności zapewnia graczom przewagę.

Alternatywą dla tego podejścia jest sprowadzenie funkcji użyteczności do roli wyznacznika sukcesu ewolucyjnego i modelowanie procesu podejmowania decyzji jako opartego na prostych heurystykach poznawczych<sup>44</sup>. Pozwala to na wprowadzanie i testowanie całego szeregu czynników nieobecnych w modelach klasycznych stwarzając potencjał do wyjaśnienia ich roli dla funkcjonowania współpracy. Wśród czynników takich można wymienić na przykład obecność lidera, którego jedyną funkcją jest stanowienie dobrego przykładu, albo świadomość sposobów rozgrywania danej gry w innej grupie.

To, że dobry przykład może przynieść bardzo dobry efekt, pokazują eksperymenty Simona Gächtera i współautorów<sup>45</sup>. W ich grach dobra publicznego jeden z czterech graczy miał przypisaną rolę lidera, która jednak nie dawała mu żadnej władzy ani wpływów. Jego jedyną cechą szczególną było to, że podejmował decyzję o swojej inwestycji jako pierwszy. Okazuje się, że wybór ten kształtował oczekiwania pozostałych członków odnośnie postępowania innych graczy, co z kolei miało decydujący wpływ na ostateczny wynik gry.

Podobnie jest w przypadku obserwacji tego, jak taka sama gra przebiegała w innej grupie. Jeden z pierwszych i najczęściej cytowanych eksperymentów związanych z wzajemnością pośrednią to eksperyment przeprowadzony przez Joyce Berg i współautorów<sup>46</sup>. Pokazała ona, że informacja taka zwiększa świadomość istnienia normy wzajemności i, co za tym idzie, związek pomiędzy zaufaniem a solidnością.

Powyższa lista czynników umożliwiających współpracę nie jest oczywiście w żadnej mierze wyczerpująca. Znalazły się na niej takie elementy, które zostały dobrze zbadane i które mogą mieć duże znaczenie praktyczne przy projektowaniu instytucji sprzyjających współpracy, ale wiele z nich, takich jak na przykład komunikacja, czy endogeniczny dobór partnerów interakcji pominęłam. Należy mieć świadomość, że teoria gier i gry behawioralne są nam w stanie powiedzieć o wiele więcej. Teraz chcę przejść do omówienia drugiej strony zagadnienia, a mianowicie wskazać na najważniejsze przeszkody i ograniczenia metod wspierania współpracy, jakie zostały tu wymienione. Będzie to jednocześnie lista zagrożeń utrudniających wspólne działanie i rozwiązywanie problemów.

## Czynniki ograniczające współpracę

Najważniejszą przeszkodą dla rozwoju współpracy, jaka wyłania się z analizy teorii gier są... normy społeczne. Pojawiają się one w kontekście wspomnianych już wcześniej wielości równowag Nasha oraz

<sup>43</sup>» A. Falk, U. Fischbacher, *A theory of reciprocity*, „Games and Economic Behavior” 1998, nr 2, s. 293–315.

<sup>44</sup>» R. Hertwig, U. Hoffrage, *Simple heuristics in a social world*, Oxford: Oxford University Press, 2012.

<sup>45</sup>» S. Gächter, D. Nosenzo, E. Renner, M. Sefton, *Who Makes a Good Leader? Cooperativeness, Optimism, and Leading-By-Example*, „Economic Inquiry” 2012, nr 4, s. 953–967.

<sup>46</sup>» J. Berg, J. Dickhaut, K. McCabe, *Trust, reciprocity, and social history*, „Games and Economic Behavior” 1995, nr 10, s. 122–142.

możliwości zastosowania aparatu karania do wymuszenia zachowań innych niż współpraca. Szczegółowy opis mechanizmu takiego wymuszania znajdziemy na przykład w pracy Jonathana Bendora i Piotra Świstaka<sup>47</sup>. W największym skrócie polega on na tym, że dana społeczność może karać zachowania inne niż norma, bez względu na to, jaka jest ta norma. Może ona głosić chociażby, że praca dla dobra wspólnego „jest dla frajerów”, albo, że jest cenna, „ale są ważniejsze sprawy” więc współpracować należy tylko czasami. W takiej sytuacji osoby, które inwestują w dobro wspólne więcej niż przeciętnie, chociaż przyczyniają się do wzrostu dobrobytu całej grupy, mogą być postrzegani jako groźni odstępcy i odpowiednio potępiani.

O tym, że nie jest to problem o charakterze czysto teoretycznym świadczą zarówno doświadczenia krajów postkomunistycznych, jak i dane eksperymentalne. Przykładowo, Simon Gächter i Benedikt Herrmann<sup>48</sup> zaprosili uczestników ze Szwajcarii i z Rosji do trzyosobowej gry w grę dobra publicznego, gdzie jedna z wersji gier dopuszczała karanie i gdzie każda grupa spotykała się tylko raz. Doszli do wniosku, że kultura ma duży wpływ tak na wzajemność w pozytywnym jak i w negatywnym sensie. W Rosji karanie było znacznie dotkliwsze niż w Szwajcarii. Ponadto Rosjanie karali nie tylko tych, którzy mało dokładali się do dobra publicznego, ale także tych, którzy dokładali się na poziomie lub powyżej średniego poziomu wkładu w grupie. W Szwajcarii właściwie się to nie zdarzało. Istnieją zatem duże różnice międzykulturowe w częstości uciekania się do antyspołecznego karania osób, które są skłonne do współpracy. Karanie takie jest według autorów badania dużo bardziej rozpowszechnione niż się do tej pory wydawało i stanowi istotną praktyczną przeszkodę dla kooperacji.

Oprócz problemów związanych z istnieniem nieefektywnych norm odnośnie współpracy, skuteczność karania jako czynnika zwiększającego skłonność do kooperacji ma jeszcze dwa dodatkowe ograniczenia. Pierwsze z nich jest związane z horyzontem czasowym. W krótkim okresie czasu karanie prowadzi właściwie zawsze do obniżenia efektywności, gdyż zasoby są marnowane na sankcje. Okazuje się ono pożyteczne dopiero wtedy, kiedy staje się jedynie nierealizowaną w praktyce groźbą. Może to mieć miejsce, na co wskazują dane eksperymentalne<sup>49</sup>, jeśli gra trwa wystarczająco długo.

Drugie ograniczenie skuteczności karanie dzieli z większością innych omawianych tu mechanizmów. Chodzi mianowicie o to, że wymaga ono odpowiedniej efektywności. W przypadku kar, wysokość tychże musi być duża w porównaniu z nakładem środków na nie<sup>50</sup>. Innymi słowy, karany musi stracić dużo w porównaniu z tym, co wyłoży karzący nakładając sankcję. W przypadku powtarzania Dylematu Więźnia prawdopodobieństwo kolejnego spotkania musi przekraczać stosunek kosztu inwestycji do zysku

<sup>47</sup> J. Bendor, P. Swistak, *The evolution of norms*, „American Journal of Sociology” 2001, nr 6, s. 1493–1545.

<sup>48</sup> S. Gächter, B. Herrmann, *Reciprocity, culture and human cooperation: previous insights and a new cross-cultural experiment*, „Philosophical Transactions of the Royal Society B” 2009, nr 364, s. 791–806 oraz literatura tam cytowana.

<sup>49</sup> S. Gächter, F. Renner, M. Sefton, *The long run benefits of punishment*, „Science” 2008, nr 322, s. 1510.

<sup>50</sup> N. Nikiforakis, H. Normann, *A comparative statics analysis of punishment in public good experiments*, „Experimental Economics” 2008, nr 11, s. 358–369.



z niej. W przypadku reputacji stosunek ten musi być przekroczony przez prawdopodobieństwo znajomości reputacji partnera. Dla sieci stosunek zysku do kosztu musi być większy niż przeciętna liczba bezpośrednich sąsiadów itd.<sup>51</sup> Można to podsumować stwierdzeniem, że łatwiej jest o współpracę, gdy ta bardziej popłaca. Do podobnej kategorii wniosków należy stwierdzenie, że ludzie będą chętniej współpracować jeśli uznają, że mają duże szanse na realizację swoich celów, czyli uznają, że prawdopodobieństwo otrzymania wysokiej wypłaty za kooperację jest wysokie.

Ostatni istotny problem związany z czynnikami ułatwiającymi współpracę, o jakim chcę opowiedzieć, odnosi się do kompozycji populacji. Z wielu modeli wynika, że w rzeczywistości należy się spodziewać mozaiki typów ludzkich. Niektórzy winni być z natury bardziej skłonni do altruizmu, inni do egoizmu, a jeszcze inni do wzajemności<sup>52</sup>. Ich proporcje powinny pozostawać w specyficznej równowadze. Szczęśliwie się składa, że hipotezę tę potwierdzają dane eksperymentalne. Istnieją jednak wątpliwości, co do ich trafności. Pojawiają się na przykład głosy, że to artefakty, a w warunkach naturalnych wszyscy okazują się egoistami<sup>53</sup>. Niektórzy uznani specjaliści, jak na przykład Ken Binmore, twierdzą, że fakt, iż ludzie zachowują się jak altruści w warunkach eksperymentalnych świadczy jedynie o tym, że nie rozumieją sytuacji. Jeśli pozwolić im grać wystarczająco długo, prędzej czy później wszyscy okażą się w pełni racjonalni i zaczną grać równowagę. Niektóre dane, jak na przykład niemal nieuchronny spadek kooperacji w czasie, wydają się potwierdzać tę tezę. Nie jest ona jednak bynajmniej szeroko akceptowana.

## Podsumowanie

W artykule tym przedstawiłam najważniejsze wątki odnoszące się do mechaniki współpracy, jakie przewijają się w literaturze związanej z teorią gier. Chciałabym je podsumować, wskazując na ich konsekwencje praktyczne. Spróbuję naszkicować odpowiedź na pytanie, na co należy zwracać uwagę, gdy chce się zwiększyć szanse na kooperację. W tle przewijać się będzie szczególnie wątek polski.

Bardzo istotnym elementem, na który mamy duży wpływ jest komunikacja. Kanały komunikacji mogą posłużyć do uświadomienia ludziom, że są członkami określonej grupy, która ma pewne wspólne interesy. Dzięki temu zdają oni sobie sprawę z potencjału współpracy. Jest to jednak jedynie wstęp. Drugim niezbędnym krokiem jest przekonanie ich, że potencjał ten ma szanse realizacji, tj. że inni będą skłonni przystąpić do działania. Jest to zadanie o tyle trudne, że może się rozbić o uwarunkowania kulturowe i klimat zaufania, tudzież jego brak. Deficyt zaufania zgeneralizowanego jest w Polsce poważnym problemem. Wedle danych *World Value Survey*<sup>54</sup> Polska zajmuje 71 miejsce na 117 analizowanych

<sup>51</sup> » M.A. Nowak, *Five Rules for the Evolution of Cooperation*, „Science” 2006, nr 314, s. 1560–1563.

<sup>52</sup> » M. Mlicki, dz. cyt.

<sup>53</sup> » J. Winiking, N. Mizer, *Natural-field dictator game shows no altruistic giving*, „Evolution and Human Behavior” 2013, nr 34(4), s. 288–293.

<sup>54</sup> » [www.jdsurvey.net/jds/jdsurveyMaps.jsp?Idioma=I&SeccionTexto=0404&NOID=104](http://www.jdsurvey.net/jds/jdsurveyMaps.jsp?Idioma=I&SeccionTexto=0404&NOID=104), oprac. J.D. Medrano, (03.12.2013).

pod tym kątem krajów. Także bardziej miarodajne wskaźniki nie dają przesadnych powodów do optymizmu<sup>55</sup>. Tymczasem takie wstępne zaufanie jest warunkiem koniecznym podjęcia ryzyka współpracy z osobami obcymi lub słabo sobie znanymi i wykorzystania tzw. „siły słabych więzi”<sup>56</sup>.

Pomocne w przełamywaniu trudności mogą okazać się dwie techniki. Pierwsza opiera się na efekcie lidera. Wykorzystać w niej można szczególną pozycję i widoczność niektórych osób, aby podkreślić ich zaangażowanie na rzecz dobra wspólnego i zachęcić tym samym do naśladownictwa. Druga opiera się na przedstawianiu przykładów osiągniętych już gdzie indziej sukcesów. Chodzi o historie współpracy zakończone powodzeniem. Niestety, żaden z tych elementów nie wydaje się atrakcyjny medialnie. Z kolei przykłady odwrotne są niezwykle popularne. Może się to w dużym stopniu przyczynić do utrwalania kultury porażki w dziedzinie współpracy.

Innej formy komunikacji wymaga przekazywanie informacji o reputacji partnerów interakcji. Jest ono konieczne szczególnie wtedy, gdy interakcje są rozgrywane w słabo znającej się społeczności. Jeśli interakcje są ograniczone do ciasniejszego kręgu, można polegać na plotce i zwykłym powtarzaniu spotkań. Niestety, może to prowadzić do przypadkowego załamania współpracy pod naporem nieporozumień. Alternatywną i często łatwiej dostępną techniką jest zagęszczenie sieci interakcji między osobami skłonnyymi do współdziałania, stworzenie im miejsc spotkań i uświadomienie istnienia innych ludzi o podobnych priorytetach.

Z analiz wynika, że należy być bardzo ostrożnym w kwestii wprowadzania i egzekwowania sankcji. Po pierwsze, mogą one służyć obniżaniu poziomu zaangażowania obywatelskiego zamiast jego zwiększaniu. Przejawem takiego zjawiska będzie pogardliwe dyskredytowanie osób szczególnie poświęconych idei dobra wspólnego. Należałoby dążyć do ograniczenia tego typu działań. Jeśli jakiś element karania osób niekooperujących wydaje się konieczny, powinno się dążyć do wprowadzenia dotkliwych, ale mało kosztownych sankcji, najlepiej o charakterze pozamaterialnym.

O ile odpowiednie karanie może być trudne w implementacji, dość łatwo jest osiągnąć przekształcenie sytuacji liniowych gier dobra publicznego w gry o charakterze skokowym. Przykładowo, osoby odpowiedzialne za zbieranie funduszy często posługują się techniką stwarzania sztucznych punktów dostarczenia dobra. Ogłaszają chociażby, że potrzebują jeszcze określonej (relatywnie niewielkiej) kwoty, aby móc rozpocząć kolejny etap prac. W ten sposób rozkładają większy dylemat na serię mniejszych, w których racjonalni gracze powinni być skłonni do zaangażowania się.

Ostatni punkt, jaki chcę podnieść, odnosi się do zwiększenia efektywności współpracy, która zaczyna się rodzić. Prędzej czy później napotyka ona bowiem na swej drodze aparat państwowy. Należy zatem podnieść skuteczność organizacyjną i przewidywalność zachowań tego aparatu, aby zwiększyć postrzegane

<sup>55</sup> » K. Abramczuk, *Zróźnicowanie zaufania społecznego*, [w:] M. Jarosz (red.), *Polacy równi i równiejsi*, Warszawa: Instytut Studiów Politycznych PAN, 2010, s. 255–299.

<sup>56</sup> » M.S. Granovetter, *The strength of weak ties: A network theory revisited*, „Sociological theory” 1983, nr 1(!), s. 201–233.

prawdopodobieństwo odniesienia sukcesu. W tym wypadku zdecydowanie nie wystarczą kampanie medialne. Szczególnym źródłem wiedzy o instytucjach jest bowiem osobiste doświadczenie ich działania<sup>57</sup>. Anthony Giddens<sup>58</sup> mówi w tym kontekście o „punktach dostępu” do systemu. Kluczowy okazuje się chociażby sposób zachowania personelu obsługującego kontakty instytucji z otoczeniem. Jeśli wykażą się oni wiedzą, profesjonalizmem i będą traktowali interesariuszy z szacunkiem istnieje duża szansa, że doświadczenie to zostanie zgeneralizowane na instytucję jako taką. Z drugiej strony ryzyko tego, że nieudany, frustrujący kontakt stanie się powodem do uznania instytucji za niewiarygodną nie tylko przez daną osobę, ale także wszystkich jej znajomych, z którymi podzieli się swoją historią jest jeszcze większe. Tylko dzięki zmianom w stosunku do obywatela możemy zamienić drzemające w społeczeństwie pokłady współpracy na zorganizowane działania o powtarzalnym, trwałym i konstruktywnym charakterze.

### **Katarzyna Abramczuk (dr)**

Socjolog, adiunkt w Instytucie Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego oraz badacz w Polsko Japońskiej Wyższej Szkole Technik Komputerowych. Wielokrotna stypendystka m.in. Instytutu Maxa Plancka w Berlinie. Autorka prac z zakresu modelowania matematycznego w naukach społecznych (w tym teorii gier), psychologii poznawczej, eksperymentów społecznych, problematyki wzajemności i zaufania oraz zagadnień związanych z użytkowaniem internetu. Ostatnio zajmuje się głównie kwestią oceny wiarygodności treści zamieszczanych w Internecie oraz zjawiskiem kaskad informacyjnych, pracując w projekcie Reconcile (<http://reconcile.pjwstk.edu.pl/>).

---

## SUMMARY

### **The Mechanics of Cooperation – a Game Theory Perspective**

From a purely rational perspective, cooperation seems to be a real puzzle – it runs counter to the well-calculated claim that people should behave egoistically. Why don't they? To answer this question contemporary social sciences resort to game theory. In this paper I explain mechanics of the conflict between individual interest and cooperation. I present the most basic of solutions to this conflict that can be found in game theory literature; I also present their potential weaknesses. Finally, I concentrate on practical implications of the presented data in solving social problems and strengthening social engagement.

**Keywords:** game theory, cooperation, generalized trust

---

<sup>57</sup>» Patrz P. Sztompka, *Zaufanie*, Kraków: Wydawnictwo Znak 2007.

<sup>58</sup>» A. Giddens, *The Consequences of Modernity*, Polity Press, Cambridge: Polity Press 1990.