

Rozważono szczególny przypadek gry, w której ostateczny wynik negocjowanego porozumienia jest uzależniony od samodzielnych decyzji graczy poza stołem negocjacyjnym. Założono ograniczoną informację na temat strategicznych celów graczy. Dokonano analizy wpływu przekazywania różnego typu informacji na ostateczny wynik gry.

teoria gier, negocjacje, gry z ograniczoną informacją, kooperacja, konkurencja

Wprowadzenie

Negocjacje stanowią współistnienie elementów współpracy i rywalizacji. Współpraca jest elementem koniecznym do tworzenia wartości, powiększania rozmiaru dostępnego dla każdej ze stron „ciastka”. Rywalizacja jest narzędziem dystrybucji, podziału tego, co w ramach współpracy zostało wytworzone [15], [20]. W obu kwestiach kluczową, choć różną rolę odgrywa informacja. W ramach współpracy rozmiar powstających wartości jest zależny od właściwego zrozumienia potrzeb oraz interesów każdej ze stron i wykorzystania różnic w subiektywnych preferencjach graczy [1], [14], [19]. Dlatego najważniejszą rolę odgrywa poprawna, przejrzysta komunikacja i właściwa percepcja problemu. W interesie każdej ze stron jest przekazywanie pełnej informacji na temat własnych potrzeb, interesów i preferencji. Element rywalizacji nakłada tu jednak pewne ograniczenia. Dążąc do maksymalizacji własnego udziału w wytworzonym „ciastku” uczestnicy gry negocjacyjnej odkrywają, że ukrywanie, czy nawet fałszowanie pewnych informacji może przynieść im korzyść. Widzą też, że ujawniona informacja może być niejednokrotnie wykorzystana przeciwko nim. To sprawia, że na ogół negocjacje stają się swoistą „grą informacyjną”, a komunikacja stanowi jeden z elementów tworzących strategię^①.

Z reguły istotne dla negocjacji fakty pojawiają się nie tylko przy negocjacyjnym stole. To co się dzieje przed spotkaniem stron, równoległe z nim, jak również już po jego zakończeniu, wpływa na ostateczny kształt i wartość osiągniętego wyniku. W niniejszym artykule uwaga zostanie skupiona na kilku problemach, występujących w tego typu sytuacjach, w szczególności związanych z niepełnością i niesymetrycznością informacji, jakie o sobie nawzajem mają gracze.

Problemem gier z niepełną informacją (*incomplete information games*), jako pierwszy, zajmował się J. C. Harsanyi (zob., np. prace [2], [3], [11], [12]). Udowodnił on, że gry z niepełną informacją można sprowadzić do postaci gry z pełną (*complete*) informacją. Należy tu wyraźnie podkreślić, że owa „pełność” informacji nie dotyczy wszystkich jej aspektów, a jedynie jej modelu – *notabene* probabilistycznego. W modelu Harsanyi gracze mają pełną wiedzę tylko o *matematycznej strukturze* gry. Ta jednak ma postać probabilistyczną, a zatem określone stany rzeczy mogą być przewidywane

^① Selektowna komunikacja odnajduje uzasadnienie nie tylko w egoistycznych motywach uczestników gry negocjacyjnej, ale także w ich ograniczeniach, wynikających z uprzedzeń, stereotypów myślenia, ugruntowanych przekonań i niechęci do ich zmiany [16].

jedynie w sensie wartości oczekiwanych. Dlatego też gry te są nazywane grami z pełną, ale niedoskonałą (*imperfect*) informacją.

Ograniczenia informacyjne, jakim podlegają gracze, mają różną naturę i źródło pochodzenia [4]. Jednym z takich ograniczeń jest zróżnicowanie wiedzy, jaką mają gracze na temat siebie samych i siebie nawzajem. W szczególności gracze nie muszą wiedzieć tego samego. Powoduje to nowy problem – komunikacji między graczami i wiarygodności przekazywanych wzajemnie informacji. Szeroki nurt badań skupił się na konstrukcji systemów decyzyjnych, sprzyjających prawdomówności graczy, zachęcających ich do podawania rzeczywistych motywów działania i informowania o zamierzonych działaniach, tzw. problem *incentive compatibility* (patrz np. monografia [18]).

W niniejszym artykule jest analizowany pewien specyficzny przypadek gry, w której dany gracz, podlegający ograniczeniom informacyjnym, próbuje przewidzieć sposób gry drugiego gracza, a w szczególności jego konkretną decyzję. Istotą ograniczeń informacyjnych jest niepewność dotycząca celu, do którego dąży ów drugi gracz. Sama konstrukcja gry, a zwłaszcza kolejność wykonywanych przez graczy ruchów, podsuwa pewne specyficzne możliwości oddziaływania graczy na siebie nawzajem oraz pozwala na wysuwanie pewnych wniosków odnośnie do możliwych sposobów gry przez konkurenta. Przy tej okazji jest też omawianych kilka wątków skojarzonych, takich jak wiarygodność składanych deklaracji i ich znaczenie dla ostatecznego wyniku gry, w zależności od celu do którego dany gracz dąży, jak również samego pojęcia efektywności wyniku gry w kontekście różnie zdefiniowanych celów graczy. Niektóre wnioski, do których doprowadzi analiza – jak choćby, że „niewiarygodność może popłacać” lub że „wiarygodna groźba może być korzystna dla tego, komu się grozi” – brzmią dość zaskakująco.

Założenia

Zostanie rozpatrzona następująca, hipotetyczna sytuacja. Dwaj operatorzy telekomunikacyjni A i B negocjują wysokość cen za połączenia międzysieciowe (rynek hurtowy). Po zakończeniu negocjacji gracze niezależnie podejmują decyzje odnośnie do wysokości cen za świadczone przez siebie usługi na rynkach detalicznych, przy czym gracz B ustala ceny jako pierwszy.

Przyjmuje się następujące oznaczenia:

- \mathcal{H} – proces negocjacji cen na rynku hurtowym,
- \mathcal{A} – proces ustalania cen na rynku detalicznym przez gracza A ,
- \mathcal{B} – proces ustalania cen na rynku detalicznym przez gracza B .

Gra przebiega więc w trzech etapach, co umownie można zapisać w formie $\mathcal{H}\mathcal{B}\mathcal{A}$. Sytuację, w której proces negocjacji \mathcal{H} nie dobiegł końca, określa się mianem **gry podwójnej**. Po zakończeniu negocjacji rozpoczyna się, tzw. **gra pojedyncza** $\mathcal{B}\mathcal{A}$.

Decyzje graczy będą określane mianem **strategii**, przy czym h_i oznacza strategię na rynku hurtowym (możliwe wyniki negocjacji), a_i – strategię na rynku detalicznym gracza A , natomiast b_j – strategię na rynku detalicznym gracza B . Dla uproszczenia przyjmuje się, że strategię na rynku hurtowym h_i będą nazywane strategiami hipotetycznego gracza H .

Gracze A i B oceniają swoje decyzje z punktu widzenia pojedynczego kryterium – funkcji wypłaty, jak np. zysk, udział w rynku, czy dystrybucja ruchu w sieci. Wypłata (wartość funkcji wypłaty), jaką gracze otrzymują, jest rezultatem podjęcia odpowiednich decyzji na rynkach detalicznych a_i oraz b_j ,

jak też na rynku hurtowym h_l . W wyniku ustalenia strategii a_i , b_j i h_l gracz A otrzymuje wypłatę V_{ijl}^A , natomiast gracz B – wypłatę V_{ijl}^B . Wynik gry jest określony parą wypłat $[V_{ijl}^B, V_{ijl}^A]$.

Na potrzeby analizy sytuacji decyzyjnej, gra będzie przedstawiana w formie tzw. macierzy wypłat, odwzorowującej poszczególne strategie w odpowiadające im wyniki gry. W tabelicy 1 pokazano

Tabl. 1. Przykładowa macierz wypłat w grze podwójnej

Strategie	h_1			Strategie	h_2			Strategie	h_3		
	a_1	a_2	a_3		a_1	a_2	a_3		a_1	a_2	a_3
b_1	[2, 3]	[3, 1]	[1, 4]	b_1	[1, 2]	[2, 3]	[3, 2]	b_1	[2, 5]	[3, 4]	[4, 3]
b_2	[2, 2]	[5, 3]	[3, 5]	b_2	[5, 2]	[4, 3]	[4, 4]	b_2	[1, 1]	[2, 5]	[2, 5]
b_3	[3, 2]	[3, 4]	[4, 2]	b_3	[2, 3]	[3, 2]	[2, 3]	b_3	[3, 3]	[3, 2]	[2, 3]

przykładową macierz wypłat w grze podwójnej. Każdy z graczy (A, B i H) ma tu do wyboru po trzy strategie. Jeśli w trakcie negocjacji cen na rynku hurtowym \mathcal{H} zostanie wybrana strategia h_1 , wówczas gra pojedyncza będzie opisana macierzą wypłat jak w tabelicy 2.

Tabl. 2. Macierz wypłat w grze pojedynczej

Strategie	a_1	a_2	a_3
b_1	[2, 3]	[3, 1]	[1, 4]
b_2	[2, 2]	[5, 3]	[3, 5]
b_3	[3, 2]	[3, 4]	[4, 2]

W swoich decyzjach gracze mogą kierować się różnymi motywami, dążąc do maksymalizacji wartości własnej funkcji wypłaty, jak również do minimalizacji wartości wypłaty drugiego gracza. Dążenie wyłącznie do maksymalizacji wartości własnej funkcji wypłaty zostanie określone jako **cel indywidualnie efektywny**. Natomiast dążenie do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty w połączeniu z jakąś formą dążenia do minimalizacji wartości funkcji wypłaty drugiego gracza zostanie określone jako **cel antagonistyczny**^①. Cel antagonistyczny może być definiowany na różne sposoby, w zależności od tego jak silnie dany gracz, kosztem własnej funkcji wypłaty, będzie dążył do minimalizacji wartości funkcji wypłaty drugiego gracza. Przyjmuje się, że gracze nie znają celu, do którego dąży konkurent.

Sytuację rozpatruje się z punktu widzenia gracza A. Jego najważniejszym problemem decyzyjnym w trakcie negocjacji jest wskazanie, o wybór której ze strategii h_l najbardziej opłaca mu się zabiegać. Określona strategia h_l ustala rodzaj gry pojedynczej h_l , jaka zostanie rozegrana tuż po zakończeniu negocjacji. Wartość tej gry dla gracza A jest uzależniona od wartości wyniku, jaki w rezultacie jej rozegrania się ustali. Gracz A powinien więc przewidzieć, jakim wynikiem zakończą się określone gry

^① W pracy [9] stosuje się bardziej rozszerzoną klasyfikację celów graczy, wylaniając następujące cele: **neutralny** – dany gracz jest zainteresowany wyłącznie własną funkcją wypłaty i dąży do jej maksymalizacji; **antagonistyczny** – dany gracz dąży w pierwszej kolejności do minimalizacji wartości funkcji wypłaty drugiego gracza; **altruistyczny** – dany gracz dąży w pierwszej kolejności do maksymalizacji funkcji wypłaty drugiego gracza; **irracjonalny** – dany gracz dąży do minimalizacji własnej funkcji wypłaty; **zależny od kontekstu** – dany gracz dąży do minimalizacji różnicy między wypłatami graczy; **złośliwy** – dany gracz dąży do utrudnienia realizacji celu wyznaczonego przez drugiego gracza; **życzliwy** – dany gracz dąży do ułatwienia realizacji celu wyznaczonego przez drugiego gracza.

W niniejszej pracy przyjęto klasyfikację prostszą, wylaniając jedynie dwa cele: **indywidualnie efektywny** (odpowiednik celu **neutralnego** z pracy [9]) oraz **antagonistyczny**.

pojedyncze. W interesie gracza A jest bowiem zabieganie w trakcie negocjacji o wybór tej strategii h_l , której odpowiada gra pojedyncza h_l o największej wartości.

Gracz A stoi zatem przed wyzwaniem przewidzenia strategii b_j , jaką gracz B w ramach gry pojedynczej wybierze. Jest to jednak o tyle trudne, że gracz A nie zna celu, do którego dąży gracz B . W dalszej części artykułu zostanie omówionych kilka szczegółowych zagadnień związanych z tak sformułowanym problemem gry. Konkretniej metodzie określania wartości poszczególnych gier h_l , mimo nieznaności celu gracza B , poświęcono osobną publikację [10].

Próba przewidzenia celu i strategii gracza B

W grze pojedynczej \mathcal{BA} , jaka rozpocznie się tuż po zakończeniu procesu negocjacji \mathcal{H} , pierwszy wykonuje ruch gracz B , wybierając określoną strategię b_j . Konieczność wykonywania ruchu jako pierwszy w grze pojedynczej, w ogólności, osłabia możliwość i motywację do gry w sposób antagonistyczny. Wynika to z dwóch powodów.

1. Gracz wykonujący ruch jako pierwszy (B), jeśli tylko nie zna celu, do którego dąży gracz wykonujący ruch jako drugi (A), nie może jednoznacznie określić wyniku, jaki się ustali. W ten sposób nie jest w stanie przewidzieć ostatecznej wartości własnej funkcji wypłaty. Gra w sposób antagonistyczny, co z reguły zakłada uzyskanie mniejszej wartości własnej funkcji wypłaty, może się zakończyć wynikiem, który przyniesie graczowi stratę dużo większą niż zakładał, decydując się na wybór określonej strategii antagonistycznej.
2. Jeśli nawet gracz A wykonujący ruch jako drugi zamierzał pierwotnie rozgrywać grę w sposób indywidualnie efektywny, to rozgrywanie gry w sposób antagonistyczny przez gracza B wykonującego ruch jako pierwszy może zostać potraktowane przez gracza A jako prowokacja, na którą gracz A odpowie w sposób niezgodny z pierwotnie zamierzonym celem.

Jakie płyną stąd wnioski dla rozważanego przypadku gry pojedynczej \mathcal{BA} , w której gracz A nie zna celu, do którego dąży gracz B ? Czy można założyć, że sytuacja, w której znajduje się gracz B , przynagla go do zmierzania do celu indywidualnie efektywnego? A jeśli nawet wartość jego własnej funkcji wypłaty stanie się jego podstawową miarą oceny uzyskanego wyniku (co leży u podstaw dążenia do celu indywidualnie efektywnego), to czy można w ten sposób wskazać jednoznacznie określoną strategię b_j , którą w danej grze pojedynczej h_l gracz ten wybierze?

Można by się pokusić o następujące rozumowanie. Przy założeniu, że gracz B nie zna celu, do którego dąży gracz A , gracz A mógłby wnioskować, że gracz B , z racji na osłabioną możliwość i motywację rozgrywania gry w sposób antagonistyczny, będzie dążył do rozgrywania gry w sposób indywidualnie efektywny. Ten wniosek, jeśli nawet okaże się w praktyce słuszny, rozwiązuje tylko częściowo problem określenia wartości poszczególnych gier h_l , znajomość celu bowiem, do którego dąży gracz B w sytuacji, gdy wykonuje on ruch jako pierwszy, nie wpływa w sposób jednoznaczny na znajomość strategii b_j , jaką wybierze. Wynika to z faktu, że – zgodnie z wcześniej przyjętym założeniem – gracz B nie zna celu, do którego dąży gracz A .

Czy zatem w interesie gracza A leży poinformowanie gracza B , do jakiego celu zamierza dążyć, by w ten sposób ułatwić graczowi B podjęcie decyzji, a co się z tym wiąże, uczynić ją dla siebie bardziej przewidywalną? Odpowiedź nie jest jednoznacznie pozytywna. W sytuacji gdy gracz B pozna cel, do którego dąży gracz A , a więc i konkretną strategię a_i , jaką wykonujący ruch jako drugi gracz A wybierze w odpowiedzi na konkretną strategię b_j , straci swoją moc wcześniejsze stwierdzenie

o osłabionej motywacji do rozgrywania gry w sposób antagonistyczny. Znajomość celu, do którego dąży gracz A , na nowo przywraca **możliwość i motywację** rozgrywania gry przez gracza B w sposób antagonistyczny.

Pierwszy problem, który gracz A musi więc rozstrzygnąć, dotyczy wyboru jednej z dwóch sytuacji:

1. Gra ze znanym (założonym jako indywidualnie efektywny) celem gracza B , ale nieznaną strategią b_j .
2. Gra z nieznanym (być może antagonistycznym) celem gracza B .

Pierwsza sytuacja jest rezultatem nieinformowania gracza B na temat celu, który gracz A chce osiągnąć. Druga sytuacja jest wynikiem poinformowania gracza B o celu, do którego dąży gracz A . Użyteczne metody analizy każdego z przypadków można znaleźć w pracy [7].

Na pierwszy rzut oka, może się wydawać, że pierwsza sytuacja jest dla gracza A korzystniejsza i to z dwóch powodów. Pierwszy wynika z porównania obu sytuacji. W pierwszej sytuacji gracz A nie zna jedynie konkretnej strategii b_j , jaką wybierze gracz B , jednak zna (czy może raczej z dużym prawdopodobieństwem przewiduje) cel, do którego gracz B zmierza. Stąd można przypuszczać, że gracz A mógłby w świetle tego celu odrzucić te strategie b_j , których wybór nie byłby dla gracza B korzystny. Drugi powód wypływa z możliwości nieinformowania gracza B na temat celu, do którego sam zmierza.

Wybór między tymi sytuacjami nie jest jednak prosty. Założenie, że gracz B będzie zmierzał do celu indywidualnie efektywnego, może okazać się błędne (mimo osłabionej motywacji do gry w sposób antagonistyczny). Wcześniej przyjęte założenie o osłabionej motywacji do gry w sposób antagonistyczny było motywowane jedynie faktem, że gracz B wykonuje w grze pojedynczej ruch jako pierwszy. Tymczasem istnieje inny motyw, zachęcający gracza B do gry w sposób antagonistyczny. Tym motywem jest stosunek kosztu, jaki w wyniku rozgrywania gry w sposób antagonistyczny poniesie gracz A , do kosztu gracza B (tzw. **miara zachęty do gry w sposób antagonistyczny** [7]). Im będzie on większy, tym gracz B będzie miał większą pokusę do gry w sposób antagonistyczny, natomiast gracz A – zachętę do odpowiedzi indywidualnie efektywnej. Stąd gracz B , w określonych przypadkach, z bardzo dużym prawdopodobieństwem może odczytać, jaka będzie odpowiedź gracza A na określoną jego strategię b_j , będącą wyrazem jego antagonistycznego celu.

Przykład 1

W grze pojedynczej z macierzą wypłat jak w tablicy 3 wybór strategii b_2 jest oczywistym wyrazem antagonistycznego nastawienia gracza B do gracza A . Jednocześnie, co łatwo stwierdzić, gracz B nie

Tabl. 3. Odwaga gry w sposób antagonistyczny przez gracza B

Strategie	a_1	a_2	a_3
b_1	[3,2]	[4,3]	[6,5]
b_2	[2,0]	[3,0]	[6,4]

musi się zbytnio obawiać, że w rezultacie tej decyzji może spotkać się z jakąś zemstą ze strony gracza A . Rezygnacja z wyboru strategii a_3 byłaby bowiem dla gracza A nazbyt kosztowna.

□

Poza tym możliwość redukcji liczby strategii b_j słabnie wraz ze wzrostem liczby strategii a_i , które w odpowiedzi gracz A mógłby wybrać. Wraz ze wzrostem liczby strategii a_i wzrasta bowiem liczba możliwych wyników dla każdej strategii b_j , dlatego zatem – w ogólności – trudniej o wyłonienie strategii dominujących. Ponadto sama znajomość celu (indywidualnie efektywnego), do którego dąży gracz B , nie oznacza znajomości jego stosunku do ryzyka, jaki wiąże się z potencjalną – nieznaną dla B – odpowiedzią gracza A . Gracz B , dążąc do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, może mieć zarówno podejście optymistyczne (zakładające indywidualnie efektywną odpowiedź gracza A), jak i pesymistyczne (zakładające odpowiedź antagonistyczną). Z pewnym uproszczeniem można by powiedzieć, że gracz A wie, że gracz B gra na kształt gry przeciwko naturze [17], [22] i dąży do maksymalizacji swojej funkcji wypłaty, ale nie wie, jakie kryterium wyboru strategii [5] gracz ten zastosuje.

Co więcej, nieznaną cel, do którego dąży gracz A , co zawsze może zostać uznane przez gracza B za dążenie do celu antagonistycznego, może stanowić doskonałe usprawiedliwienie dla realizacji antagonistycznego celu gracza B .

Przykład 2

Jeśli macierz przedstawia się jak w tabelicy 4, wybór strategii b_2 może być motywowany antagonizmem gracza B oraz indywidualnie efektywnym celem, połączonym z obawą przed antagonizmem gracza A .

Tabl. 4. Trudność z odczytaniem motywacji gracza B : mądrość, czy antagonizm?

Strategie	a_1	a_2
b_1	[1, 3]	[3, 4]
b_2	[2, 1]	[2, 1]

□

W szczególnych przypadkach więc rozsądniejszym podejściem może się okazać wybór sytuacji drugiej, czyli poinformowanie gracza B , do jakiego celu gracz A chce zmierzać [6]. Gracz A może też złożyć deklarację warunkową, że będzie grał w sposób indywidualnie efektywny, jeśli gracz B będzie grał w ten sam sposób, a zarazem, że jego odpowiedź będzie antagonistyczna, jeśli gracz B zagra w sposób antagonistyczny.

Przykład 3

W przypadku gry pojedynczej z macierzą wypłat jak w tabelicy 5 w oczywisty sposób strategia b_2 jest antagonistyczną strategią gracza B , uniemożliwiającą uzyskanie graczowi A największej, dostępnej

Tabl. 5. Obawa gry w sposób antagonistyczny przez gracza B

Strategie	a_1	a_2	a_3	a_4
b_1	[1, 1]	[1, 3]	[5, 5]	[6, 6]
b_2	[1, 1]	[1, 3]	[5, 4]	[6, 5]

dla strategii b_1 wartości wypłaty równej 6 (wynik odpowiedzi a_4). Będąc na etapie rozgrywania gry podwójnej (w trakcie negocjacji), do określenia wartości przedstawionej gry pojedynczej, gracz A

potrzebuje wiedzieć, do jakiego celu będzie dążył gracz B , co w tym przypadku oznacza odpowiedź na pytanie, którą ze strategii b_j gracz B wybierze. W tej sytuacji, jeśli gracz A dąży do celu indywidualnie efektywnego, to w jego interesie jest poinformowanie gracza B , że zamierza rozegrać grę w sposób indywidualnie efektywny, jeśli gracz B wybierze strategię b_1 , natomiast że zagra w sposób antagonistyczny, wybierając np. strategię a_2 , jeśli gracz B wybierze strategię b_2 .

W tej sytuacji przekazanie informacji graczowi B na temat sposobu rozegrania gry przez gracza A , ułatwia graczowi A przewidzenie zarówno sposobu rozegrania gry przez gracza B , jak i konkretnej strategii, którą wybierze, co w ostateczności oznacza możliwość przewidzenia wyniku gry.

□

Groźba jako narzędzie realizacji celu indywidualnie efektywnego gracza A

W przykładzie 3 zilustrowano sytuację, kiedy groźba gry w sposób antagonistyczny stanowiła skuteczne narzędzie realizacji celu indywidualnie efektywnego, przez utrudnienie drugiemu graczowi gry w sposób antagonistyczny. Jednak groźba gry w sposób antagonistyczny może być skutecznym narzędziem nie tylko do powstrzymania drugiego gracza (tu gracza B) przed rozgrywaniem gry w sposób antagonistyczny. Jest to również skuteczne narzędzie wówczas, gdy rozgrywanie gry w sposób indywidualnie efektywny przez gracza B nie byłoby jednocześnie najlepszą realizacją celu indywidualnie efektywnego przez gracza A .

W istocie bowiem, nawet obustronne dążenie do indywidualnie efektywnego celu nie musi oznaczać, że rozgrywana gra jest pozbawiona jakichkolwiek napięć. Dopóki gracze dążą do uzyskania dwóch różnych wyników gry (w szczególności dwóch różnych rozwiązań równowagowych), dopóty będzie między nimi rywalizacja^①.

W dążeniu do uzyskania indywidualnie efektywnego celu trzeba więc niejednokrotnie doprowadzić do sytuacji, w której drugi gracz otrzyma wypłatę gorszą, niżby sobie tego życzył. Nie jest to jednak równoznaczne z antagonizmem rozumianym jako stawianie sobie za cel pogorszenie tej wypłaty. Dla przykładu, gracz B może otrzymać wypłatę gorszą, niż ta, którą chciałby osiągnąć, nie dlatego, że jest to bezpośredni cel gracza A , ale dlatego, że maksymalizacja wypłaty gracza A „nie idzie w parze” z maksymalizacją wypłaty gracza B . Innymi słowy, gra, w której gracze dążą do indywidualnie efektywnych celów, w większości przypadków nie będzie grą pozbawioną elementu współzawodnictwa. Co więcej, gracz wykonujący ruch jako drugi (tu gracz A), może wysuwać groźby gry w sposób antagonistyczny, tylko po to, aby w najlepszy sposób zrealizować cel indywidualnie efektywny.

Przykład 4

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 6. Obaj gracze wiedzą, że dążą do celu indywidualnie efektywnego. W tej sytuacji z punktu widzenia indywidualnie efektywnego celu gracza B jest korzystne wybranie strategii b_2 . Oczywiście indywidualnie efektywna odpowiedź gracza A (tu strategia a_2) jest dla gracza B odpowiedzią najbardziej korzystną. Przy takim przebiegu spraw ustali się wynik $[4, 3]$.

^① Dobrym tego przykładem jest tzw. gra chicken [21].

Łatwo zauważyć, że z punktu widzenia indywidualnie efektywnego celu gracza A korzystniej byłoby doprowadzić do wyniku $[3, 4]$. W tej sytuacji wysunięcie groźby wybrania strategii a_1

Tabl. 6. Niepożądane z punktu widzenia gracza A dążenie gracza B do celu indywidualnie efektywnego

Strategie	a_1	a_2
b_1	$[3, 4]$	$[2, 0]$
b_2	$[0, 2]$	$[4, 3]$

w odpowiedzi na strategię b_2 mogłoby się okazać posunięciem skutecznym, przymuszającym gracza B do wyboru strategii b_1 . □

Istotne jest tu to rozróżnienie, że w tym przypadku groźba gry w sposób antagonistyczny jest jedynie strategicznym posunięciem gracza A, mającym na celu jak najlepszą realizację celu indywidualnie efektywnego, nie zaś wyrazem rzeczywistego, antagonistycznego nastawienia gracza A. Gdyby przewodnim był ten drugi motyw, wówczas dla gracza A rozsądniej byłoby nie informować o tym gracza B. Więcej nawet, rozsądna byłaby deklaracja (rzecz jasna niewiarygodna) gry w sposób indywidualnie efektywny.

Korzyść z przekazania informacji na temat antagonistycznego celu gracza A

W odróżnieniu od poprzednio omawianej sytuacji, kiedy to groźba gry w sposób antagonistyczny stanowiła jedynie strategiczne posunięcie, mające na celu zapewnienie jak najlepszej realizacji celu indywidualnie efektywnego, a co się z tym wiąże, groźba ta dotyczyła jedynie określonej (w ogólności określonych) strategii gracza B, jest możliwa również sytuacja, w której cel antagonistyczny stanowi dla gracza A cel podstawowy, który zamierza realizować niezależnie od decyzji, jaką podejmie gracz B.

Na pierwszy rzut oka, słuszny wydaje się w tym momencie wniosek, że nie jest w interesie gracza A informowanie gracza B na temat celu, do którego zmierza. Gracz B, po pierwsze, może utrudnić realizację tego celu, wybierając strategię inną, niżby wybrał, zakładając, że gracz A będzie dążył do celu indywidualnie efektywnego. Po drugie, świadomość, że gracz A dąży do celu antagonistycznego, może stać się powodem opracowania własnej antagonistycznej strategii, jako swoisty „uprzedzający odwet” za antagonizm gracza A. W praktyce jednak okazuje się, że są sytuacje, w których poinformowanie o antagonistycznym celu gracza A może być korzystne nie tylko dla gracza B (co oczywiste), który w ten sposób może się jakoś zabezpieczyć, przed antagonizmem gracza A, ale również dla samego gracza A.

Przykład 5

Macierz wypłat w grze pojedynczej przedstawia się jak w tablicy 7. Gracz B zmierza do celu indywidualnie efektywnego. Gracz A dąży do celu antagonistycznego, zdefiniowanego jako chęć utrzymania różnicy między wypłatami graczy równej 2 (z korzyścią dla gracza A). W przypadku niejednoznaczności gracz A wybierze tę strategię, która da mu lepszą wartość wypłaty.

Jeśli gracz B sądzi, że gracz A dąży do celu indywidualnie efektywnego, wówczas wybierze strategię b_1 , spodziewając się odpowiedzi a_2 i wyniku $[4, 5]$. Gracz A wybierze jednak zgodną z jego antagonistycznym celem strategię a_1 , co da wynik $[1, 3]$.

Tabl. 7. Przykład gry, w której korzystne dla obu graczy jest poinformowanie gracza B na temat antagonistycznego celu, do którego dąży gracz A

Strategie	a_1	a_2
b_1	$[1, 3]$	$[4, 5]$
b_2	$[2, 4]$	$[1, 2]$

Co by się stało, gdyby gracz A poinformował gracza B na temat celu, do którego dąży? Oczywiście, jeśli gracz B dążyłby do celu indywidualnie efektywnego, wybrałby strategię b_2 , spodziewając się odpowiedzi a_1 , co dałoby wynik $[2, 4]$ – lepszy dla obu graczy. □

W powyższym przykładzie zarówno gracz A , jak i gracz B odnieśli korzyść z poinformowania gracza B o antagonistycznym celu, do którego dąży gracz A . Uzyskany w ten sposób wynik jest lepszy dla obu graczy, niżby to było w przypadku nieprzekazywania tej informacji. Stwierdzić jednak trzeba, że o ile w kontekście tak zdefiniowanego antagonistycznego celu, wynik $[2, 4]$ jest dla gracza A lepszy niż wynik $[4, 5]$, o tyle dla gracza B tak już nie jest. Korzyść gracza B wynika jedynie z pozyskania informacji na temat celu, nie zaś z samego faktu, że ten cel jest antagonistyczny. Jednak, jak to zostanie pokazane w dalszej części artykułu, może zajść również przypadek, kiedy sama antagonistyczność celu gracza A może się okazać korzystna dla gracza B (w świetle celu, do którego ten zmierza). Będzie tak wtedy, gdy również gracz B będzie dążył do celu antagonistycznego.

Indywidualnie efektywna korzyść gracza A z niewiarygodnej deklaracji gry w sposób indywidualnie efektywny

W przykładach 3 i 4 zilustrowano sytuacje, w których z punktu widzenia indywidualnie efektywnego celu gracza A było korzystne dla niego wysunięcie groźby odstąpienia od tego celu na rzecz celu antagonistycznego. Ta groźba przymuszała gracza B do wybrania strategii korzystniejszej dla gracza A z punktu widzenia jego indywidualnie efektywnego celu. Dalej będzie omówiony przykład sposobu wywierania bardziej subtelnej presji na gracza B , która przymusza go do rezygnacji ze strategii, którą wybrałby, mając przekonanie, że gracz A będzie grał w sposób indywidualnie efektywny. Tym sposobem jest **niewiarygodna obietnica gry w sposób indywidualnie efektywny**.

Przykład 6

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 8. Gracz B dąży do celu indywidualnie efektywnego. Jeśli gracz A będzie deklarował dążenie do indywidualnie efektywnego celu, wówczas w interesie gracza B jest wybór strategii b_1 , co w rezultacie indywidualnie efektywnej odpowiedzi gracza A – a_2 doprowadzi do wyniku $[3, 4]$.

Jeśli jednak owa deklaracja zabrzmiała jako niewiarygodna, wówczas – z obawy przed antagonistyczną odpowiedzią a_1 – gracz B może nie być skłonny do wyboru strategii b_1 (co doprowadziłoby do wyniku $[1, 3]$). Wątpiąc w wiarygodność deklaracji gracza A , gracz B może być skłonny wybrać strategię bardziej ostrożną – b_2 . Jeśli mimo wszystko gracz A wybierze strategię a_1 , wówczas osiągnie lepszy wynik (z punktu widzenia indywidualnie efektywnego celu) – $[2, 5]$, niż byłoby to w przypadku, gdyby gracz B wybrał strategię b_1 .

Tabl. 8. Korzystna niewiarygodność

Strategie	a_1	a_2
b_1	$[1, 3]$	$[3, 4]$
b_2	$[2, 5]$	$[2, 1]$

Wynika stąd ogólny i dość zaskakujący wniosek, że niewiarygodność dążenia do indywidualnie efektywnego celu może okazać się korzystna z punktu widzenia realizacji tego celu.

Oczywiście, ten sam cel gracz A mógłby uzyskać, wysuwając przekonującą groźbę gry w sposób antagonistyczny, której następnie – po wyborze przez gracza B strategii b_2 – by nie spełnił. Składanie mało wiarygodnych deklaracji gry w sposób indywidualnie efektywny może być jednakże korzystniejsze z dyplomatycznego punktu widzenia niż wysuwanie przekonujących groźb gry w sposób antagonistyczny. W pierwszym przypadku można być co najwyżej uznanym osobą mało wiarygodną, natomiast w drugim – ocena jest już dużo bardziej krytyczna. Występuje więc tu paradoksalny i na swój sposób nieszczęsny przypadek, w którym niewiarygodność popłaca. □

Można zapytać o praktyczną stronę realizacji owej **niewiarygodnej deklaracji**? Niewiarygodność jest cechą podmiotu docelowo raczej nie przynoszącą korzyści. Co więcej, jak to zwykle się mówi, dobrą reputację – swoisty nośnik wiarygodności osoby czy instytucji – znacznie łatwiej zniszczyć niż zbudować. Stąd też świadome osłabianie własnej wiarygodności, nawet w perspektywie istotnych korzyści jednorazowych (z punktu widzenia jednej gry), jest w dłuższej perspektywie rozwiązaniem raczej niekorzystnym.

Istnieje jednak możliwość, że wiarygodny podmiot złoży niewiarygodną deklarację (wbrew swojej intencji bycia wiarygodnym). Wynika to z dwóch powodów: ograniczonych możliwości stanowienia o własnym losie i podejmowanych działaniach oraz zależności spełnienia deklaracji od czynników zewnętrznych, niezależnych od deklarującego. Dla przykładu, deklaracja złożona przez wiarygodny (dotrzymujący słowa) podmiot odnośnie do przyjęcia określonych zasad współpracy z innym podmiotem (np. między operatorami sieci telekomunikacyjnych) może być niemożliwa do wypełnienia w chwili, gdy zmieniają się zasady prawne, regulujące charakter tego typu porozumień. Aby w takich przypadkach deklaracja złożona przez wiarygodny podmiot A mogła być odebrana jako niewiarygodna, bez uszczerbku na reputacji tegoż podmiotu, zakres informacji posiadanej przez adresata tej deklaracji – podmiot B – w kwestii tego, co wie adresat B o zewnętrznych czynnikach, warunkujących możliwość spełnienia składanej przez podmiot A deklaracji, musi być różny od zakresu informacji na temat tego, co podmiot B myśli, że podmiot A wie. Prościej rzecz ujmując, podmiot B musi wiedzieć (mieć przekonanie), że podmiot A nie wie tego, co on (podmiot B) wie. Co więcej, nie powinno być możliwości poinformowania (i przekonania) podmiotu A o owych zewnętrznych czynnikach.

Aby dotychczas wiarygodny podmiot A mógł złożyć niewiarygodną deklarację bez uszczerbku na swojej reputacji, musiałyby zaaranżować lub wykorzystać zmianę czynników zewnętrznych, ukrywając

przed podmiotem B ten fakt, jak również ukrywając samą świadomość zmiany tych czynników, a także uniemożliwić podmiotowi B poinformowanie go (podmiotu A) o tych zmianach.

Antagonistyczna korzyść gracza A z niewiarygodnej deklaracji gry w sposób indywidualnie efektywny

Podobnie jak wiarygodna deklaracja może spotkać się z brakiem wiary, tak też i niewiarygodna deklaracja może zostać uznana za wiarygodną.

Nawiązując do poprzednio omówionej sytuacji, łatwo wysunąć przykład, w którym gracz A , dążąc do realizacji celu antagonistycznego, korzysta na tym, że gracz B wierzy w jego niewiarygodną deklarację gry w sposób indywidualnie efektywny. Jeśli w ramach gry, jak w przykładzie 6, gracz A złoży deklarację gry w sposób indywidualnie efektywny, to może odnieść dużą korzyść (zmierzając do np. maksymalnie antagonistycznego celu, polegającego na minimalizacji wartości funkcji wypłaty gracza B), jeśli gracz B w tę deklarację uwierzy, wybierając strategię b_1 .

Można więc ogólnie stwierdzić, że w zależności od sytuacji gracz A może odnieść korzyść – rozumianą w sensie celu, do którego zmierza – zarówno z faktu przekazania graczowi B wiarygodnych, jak i niewiarygodnych informacji na temat celu, do którego dąży.

Kwestia wiarygodności deklaracji gry w określony sposób

Poza przypadkami, kiedy gracz A może odnieść korzyść z faktu bycia niewiarygodnym (patrz przykład 6), odbieranie przez gracza B składanych przez gracza A deklaracji gry w określony sposób, jako deklaracji wiarygodnych, będzie dla gracza A w wielu przypadkach korzystne. Będzie to korzystne zarówno wówczas, gdy ową deklarację zamierza wypełnić, jak i ją złamać^①. Dlatego też w takich przypadkach intencją gracza A będzie czynienie owych deklaracji jak najbardziej wiarygodnymi.

Dla gracza B znajomość celu, do którego dąży gracz A , jest równoznaczną z możliwością określenia konkretnej strategii a_i , którą gracz A wybierze w odpowiedzi na określoną strategię b_j . To pozwala w dokładny sposób przewidzieć, jaki ustali się wynik danej gry pojedynczej \mathcal{BA} . Wynik ten, przekształcony na wartość skalarną, odzwierciedlającą cel, do którego zmierza gracz B , umożliwia mu określenie wartości, jaką ma dla niego każda z gier pojedynczych h_l ^②. Informacja o celu, do którego dąży gracz A , pozwala zatem graczowi B dokonać oceny wartości każdej z dostępnych w trakcie negocjacji strategii h_l . W szczególności zaś umożliwia mu wskazanie tej strategii, o którą warto mu w trakcie negocjacji najbardziej zabiegać.

Analogiczna informacja dla gracza A nie jest wystarczająca. Graczowi A nie wystarczy wiedzieć, do którego celu dąży gracz B , by wskazać jednoznacznie strategię b_j , jaką w trakcie rozgrywania gry pojedynczej \mathcal{BA} gracz ten wybierze. Gracz A musi nie tylko wiedzieć, do którego celu dąży gracz B , ale również musi mieć pewność, że gracz B wie, do którego celu dąży gracz A . W tym sensie

^① Pominięto tu niezwykle istotny wątek moralny i kulturowo-twórczy (a może raczej dla owej kultury destrukcyjny), związany z decyzją świadomego wprowadzania w błąd i składaniem deklaracji, których nie zamierza się dotrzymać. Jest to oczywisty koszt niedotrzymywania złożonych deklaracji. Pominięto również osłabienie ogólnej wiarygodności gracza A , na skutek złamanej deklaracji, jako oczywisty koszt (w wielu przypadkach znacząco przewyższający jednorazową korzyść) podjętej decyzji, który z pewnością zaciąży na dalszej współpracy graczy.

^② Więcej na temat przekształcania wyniku gry w wartość skalarną, odzwierciedlającą cel, do którego dany gracz zmierza, można znaleźć w artykule [8].

wyzwanie przed graczem A jest tu większe. Graczowi B wystarczy poznać cel gracza A . Gracz A musi natomiast poznać cel gracza B i przekonać gracza B , że informacja, którą graczowi B przekazuje na temat własnego celu, jest informacją wiarygodną (i taką w rzeczywistości być może, choć nie musi). Co więcej, poinformowanie drugiego gracza na temat celu, do którego dany gracz zamierza dążyć, jest dla gracza B istotne jedynie na etapie rozgrywania gry podwójnej \mathcal{HBA} (w trakcie negocjacji). To bowiem ułatwi mu określenie wartości, a więc i wybór określonej strategii h_l . W przypadku gracza A jest to także istotne na etapie rozgrywania gry pojedynczej \mathcal{BA} , bo ma zapewnić wybór pożądaną przez gracza A strategii b_j .

Wynika stąd, że o ile deklaracje rozgrywania gry w określony sposób (dążenie do określonego celu) gracz B może składać jedynie przed lub w trakcie rozgrywania gry podwójnej \mathcal{HBA} (przed ustaleniem strategii h_l), o tyle gracz A może to również czynić w trakcie rozgrywania gry pojedynczej \mathcal{BA} (przed ustaleniem strategii b_j). Z tego też powodu gracz A może złożyć dwie, niekoniecznie jednakowe deklaracje.

Dla przykładu, pierwsza – na etapie rozgrywania gry podwójnej – może być deklaracją gry w sposób indywidualnie efektywny (co może, choć nie musi, zachęcić gracza B do ujawnienia celu, do którego sam zamierza dążyć), druga – deklaracją (choćby warunkową) gry w sposób antagonistyczny.

Spójność składanych deklaracji wzmacnia ich wiarygodność. Z tego powodu, druga ze składanych przez gracza A deklaracji będzie odebrana bardziej wiarygodnie wówczas, gdy będzie potwierdzeniem pierwszej deklaracji.

Wiarygodność drugiej deklaracji zależy także od konstrukcji macierzy wypłat. Określone jej postaci mogą bowiem w szczególny sposób zachęcać do rozgrywania gry w określony sposób (dążenia do określonego celu), choćby pierwotnie miało się zamiar grać w inny sposób. Możliwość uzyskania istotnej korzyści (wysokiej wartości własnej funkcji wypłaty) może spowodować, że dany gracz odstąpi od pierwotnego zamierzenia gry w sposób antagonistyczny. Analogicznie, możliwość radykalnego pogorszenia wartości funkcji wypłaty drugiego gracza może być powodem, że dany gracz odstąpi od pierwotnego zamierzenia gry w sposób indywidualnie efektywny. Fakt ten wpływa na skalę zaufania, jakim adresat deklaracji będzie obdarzał jej podmiot. Można by powiedzieć, że (w sensie względnym) wiarygodność podmiotu składającego deklarację maleje wraz ze wzrostem (pozytywnej lub negatywnej – popychającej do gry w sposób indywidualnie efektywny albo antagonistyczny) „pokusy” gry, w odmienny sposób niż się deklaruje.

Na wzmocnienie lub osłabienie wiarygodności deklaracji złożonej na etapie rozgrywania gry pojedynczej wpłynie też niewątpliwie sam sposób prowadzenia negocjacji na etapie gry podwójnej. Ten sposób może stanowić również potwierdzenie lub zaprzeczenie wiarygodności deklaracji złożonej przed lub w trakcie przeprowadzanych negocjacji. Oczywiście, zależności te nie muszą być ani jednoznaczne, ani tym bardziej łatwe do odczytania.

Zbieżność strategii antagonistycznych: zmiana znaczenia pojęcia „efektywność”

Cel, do którego dążą gracze (indywidualnie efektywny lub antagonistyczny), jest wyrazem ich stosunku do wypłaty własnej i do drugiego gracza. Ten cel definiuje w istocie kryterium oceny wyniku osiągniętego w grze. Dany wynik (para wypłat) jest tym lepszy, im bliższy jest celowi, do którego dany gracz zmierza. To sprawia, że zmienia się subiektywne rozumienie pojęcia „efektywności” wyniku. Efektywny nie jest już wynik, dla którego funkcje wypłaty graczy są takie, że nie można

znaleźć innego wyniku, dla którego funkcja wypłaty przynajmniej dla jednego z nich przyjmie wartość większą, bez pogorszenia wartości wypłaty drugiego gracza (efektywność w sensie Pareto). W tym sensie, efektywny jest bowiem wynik jedynie przy założeniu, że gracze dążą do celu indywidualnie efektywnego, maksymalizując własną funkcję wypłaty. Cel antagonistyczny definiuje nowe pojęcie efektywności.

Jest to istotne spostrzeżenie, przynajmniej teoretycznie bowiem jest możliwa sytuacja, kiedy to, nawet rozgrywając grę w sposób wzajemnie antagonistyczny, obaj gracze odniosą subiektywny „sukces” – osiągając wynik dla siebie wzajemnie najlepszy z możliwych (w sensie antagonistycznych celów, do których dążą). Będzie tak wówczas, kiedy ich antagonistyczne cele będą na swój sposób zbieżne.

Przykład 7

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 9.

Tabl. 9. Zbieżność antagonizmów

Strategie	a_1	a_2
b_1	[1, 3]	[3, 4]
b_2	[2, 4]	[4, 5]

Gracze dążą do niżej wymienionych celów antagonistycznych.

- Gracz A: maksymalizacja własnej funkcji wypłaty, przy założeniu, że różnica między wypłatami graczy będzie wynosiła co najmniej 2 (z przewagą wypłaty gracza A).
- Gracz B: maksymalizacja własnej funkcji wypłaty, przy założeniu, że wypłata gracza A będzie nie większa niż 4.

Jeśli w tej sytuacji gracz B będzie sądził, że gracz A dąży do celu indywidualnie efektywnego, wówczas wybierze strategię b_1 , spodziewając się wyniku [3, 4]. Niestety odpowiedzią gracza A będzie strategia a_1 , co doprowadzi do wyniku [1, 3]. Gdyby gracz B znał cel gracza A, wówczas wybrałby strategię b_2 , a ostateczny wynik [2, 4] byłby – w sensie antagonistycznych celów graczy – najlepszy z możliwych (a więc i – w nowy sposób – efektywny) do uzyskania w tej grze. Oczywiście, wynik [2, 4] nie jest efektywny w sensie Pareto. Większe wartości wypłat obaj gracze uzyskaliby, gdyby ustalili się wynik [4, 5]. Wynik ten jednak nie jest w świetle ich antagonistycznych celów lepszy niż [2, 4]. □

Można by wysunąć twierdzenie, że zilustrowana w powyższym przykładzie zmiana znaczenia pojęcia efektywności poddaje w wątpliwość słuszność ewentualnej ingerencji regulatora, zmierzającej do uzyskania wyniku [4, 5] (np. przez przymuszenie gracza A do wyboru strategii a_2 , jako dominującej, w sensie indywidualnie efektywnego celu, strategię a_1). W istocie ingerencja regulatora okazałaby się błędna, jeśli w korzyściach z uzyskanego wyniku partycypują jedynie gracze A i B^①. Błąd regulatora polegałby na nierozpatrzeniu wszystkich, istotnych dla graczy kryteriów oceny wyniku

^① Jeśli, dla przykładu, wynik [4, 5] okazałby się korzystniejszy od wyniku [2, 4] ze społecznego punktu widzenia, wówczas ingerencja regulatora byłaby na mocy tej korzyści uzasadniona.

gry, w szczególności kryteriów określających pożądany stosunek między wartościami funkcji wypłaty poszczególnych graczy, a skupieniu się jedynie na jednym, polegającym na dążeniu do uzyskania jak największej wartości własnej funkcji wypłaty.

W przykładzie 7 w wymowny sposób pokazano, że – zgodnie z wprowadzoną tu definicją strategii antagonistycznej – nie jest ona na ogół wyrazem chęci „pokrzyżowania planów” drugiemu graczowi, utrudnienia mu realizacji celu, który sobie zakłada. W tym sensie strategia antagonistyczna nie jest strategią „złośliwą”. Jest raczej szczególnym przypadkiem strategii „egoistycznej” (podobnie zresztą, jak strategia indywidualnie efektywna)^①.

Paradoksalnie, nawet najbardziej antagonistyczna strategia gracza A , polegająca na dążeniu przede wszystkim do minimalizacji wartości wypłaty gracza B , może okazać się najbardziej korzystną strategią dla B , jeśli gracz ten również kieruje się celem antagonistycznym.

Przykład 8

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 10.

Tabl. 10. Przykład gry, w której maksymalnie antagonistyczny cel gracza A jest korzystny dla gracza B

Strategie	a_1	a_2	a_3	a_4
b_1	[1, 2]	[2, 3]	[4, 3]	[3, 5]
b_2	[2, 4]	[4, 5]	[3, 4]	[0, 1]

Gracze kierują się następującymi strategiami antagonistycznymi.

- Gracz A : dążenie przede wszystkim do minimalizacji wartości wypłaty gracza B , a w przypadku niejednoznaczności – wybór tej strategii, która daje większą wypłatę graczowi A (strategia maksymalnie antagonistyczna).
- Gracz B : dążenie do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, przy założeniu, że wypłata gracza A będzie nie większa niż 2.

Przy tak zdefiniowanych celach (jeśli są one graczom znane), gracz B wybierze strategię b_1 , co spotka się z odpowiedzią a_1 ze strony gracza A . W rezultacie ustali się wynik [1, 2], który dla gracza B jest w sensie jego celu najlepszy z możliwych w tej grze. Nie jest to jednak wynik najbardziej – w sensie jego maksymalnie antagonistycznego celu – korzystny dla gracza A . Gracz A wolałby, aby został ustalony wynik [0, 1], jako rezultat wyboru strategii b_2 i a_4 . □

Jeszcze większy paradoks tkwi w tym, że strategia minimalnie antagonistyczna, polegająca na dążeniu do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, a w przypadku niejednoznaczności, na wyborze strategii dającej mniejszą wartość wypłaty drugiemu graczowi, może stać się narzędziem najbardziej skutecznym, do wyrażenia złośliwego podejścia do drugiego gracza.

^① Więcej informacji na ten temat zawarto w artykule [9].

Przykład 9

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 11.

Tabl. 11. Przykład gry, w której minimalnie antagonistyczny cel gracza A może stanowić najbardziej skuteczne narzędzie utrudnienia graczowi B realizacji jego celu

Strategie	a_1	a_2	a_3	a_4
b_1	[1, 3]	[2, 4]	[4, 5]	[0, 5]
b_2	[2, 4]	[1, 3]	[0, 4]	[2, 4]

W tej sytuacji, niezależnie od celu, do którego będzie zmierzał gracz B (indywidualnie efektywnego lub antagonistycznego), realizacja celu minimalnie antagonistycznego gracza A (wybór strategii a_4 w odpowiedzi na strategię b_1 lub strategii a_3 w odpowiedzi na strategię b_2) w maksymalnym stopniu utrudni graczowi B osiągnięcie tego, co zamierzał. □

W powyższym przykładzie minimalnie antagonistyczny cel gracza A w istocie wskazywał na tę samą strategię a_i , co cel maksymalnie antagonistyczny. W szczególnych przypadkach, gdy taka zależność nie zachodzi, minimalnie antagonistyczna strategia gracza A może mimo to najskuteczniej utrudnić realizację celu graczowi B.

Przykład 10

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 12.

Tabl. 12. Przykład gry, w której minimalnie antagonistyczny cel gracza A może stanowić najbardziej skuteczne narzędzie utrudnienia graczowi B realizacji jego celu (maksymalnie i minimalnie antagonistyczne cele gracza A nie wskazują na tę samą strategię a_i)

Strategie	a_1	a_2	a_3	a_4
b_1	[2, 0]	[4, 2]	[5, 4]	[6, 4]
b_2	[3, 1]	[4, 1]	[5, 3]	[6, 5]

Można założyć, że gracze kierują się niżej podanymi strategiami antagonistycznymi.

- Gracz A: dążenie przede wszystkim do maksymalizacji wartości własnej funkcji wypłaty, a w przypadku niejednoznaczności – wybór tej strategii, która daje mniejszą wypłatę graczowi B (strategia minimalnie antagonistyczna).
- Gracz B: dążenie do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, przy założeniu, że wypłata gracza A będzie co najmniej o 2 mniejsza niż wypłata gracza B.

W tej sytuacji w odpowiedzi na strategię b_1 gracz A wybierze strategię a_3 , co doprowadzi do wyniku [5, 4], natomiast w odpowiedzi na strategię b_2 gracz A wybierze strategię a_4 , co doprowadzi

do wyniku $[6, 5]$. Mimo minimalnie antagonistycznego celu gracza A , uzyskany przez gracza B wynik będzie najgorszy z możliwych, niezależnie od tego, czy wybierze strategię b_1 , czy b_2 . Paradoks polega tu na tym, że wynik dla gracza B byłby lepszy (w sensie celu, do którego dąży) nawet wówczas, gdyby gracz A kierował się strategią maksymalnie antagonistyczną. \square

Korzystna dla gracza B groźba ze strony gracza A

Powyższe przykłady świadczą o tym, że nieznanosć celu, do którego dąży gracz B , nie daje graczowi A gwarancji, że przykładowo wysunięta przez niego groźba (czy też mało wiarygodna deklaracja gry w sposób indywidualnie efektywny) okaże się skuteczna. Może się bowiem okazać, że w interesie gracza B będzie spełnienie tej groźby (jeśli ten będzie chciał grać w sposób antagonistyczny), a wysunięta przez gracza A groźba wyboru określonej strategii a_i , jako odpowiedź na daną strategię b_j , będzie w istocie tym, co gracz B chciałby osiągnąć. Nieznanosć, celu do którego dąży gracz B , na ogół osłabia, a w szczególnych przypadkach całkowicie niweluje siłę wysuwanych przez gracza A gróźb (i ewentualnych obietnic). Jednakże, gracz A nie jest w stanie sprawdzić nawet tego, czy tak się w istocie dzieje, dopóki nie zna celu, do którego dąży gracz B .

Istnieje w tym również pewne niebezpieczeństwo dla gracza A . Wysłunięcie przez niego groźby wyboru określonej strategii a_i może w istocie zachęcić gracza B do wyboru takiej strategii b_j , której obawiał się wybrać, a która w połączeniu z realizacją groźby najlepiej zrealizuje antagonistyczny cel gracza B .

Przykład 11

Macierz wypłat przedstawia się jak w tablicy 13.

Tabl. 13. Przykład gry, w której gracz B korzysta z faktu, że gracz A wysunął wobec niego groźbę

Strategie	a_1	a_2	a_3
b_1	$[5, 4]$	$[5, 7]$	$[5, 4]$
b_2	$[3, 6]$	$[2, 4]$	$[2, 3]$

Niech gracz B kieruje się strategią antagonistyczną, opartą na dążeniu, by gracz A nie otrzymał wypłaty większej niż 4, a jednocześnie, zapewnieniu sobie wypłaty możliwie dużej i nie mniejszej niż o 2 od wypłaty gracza A .

Wobec tak zdefiniowanego celu, trzy wyniki mogą usatysfakcjonować gracza B :

- $[5, 4]$ dla strategii b_1 i a_1 lub a_3 ;
- $[2, 4]$ dla strategii b_2 i a_2 ;
- $[2, 3]$ dla strategii b_2 i a_3 .

Jeśli cel gracza A przynajmniej w jakiejś mierze będzie oparty na dążeniu do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, wówczas wynik $[5, 4]$ nie jest możliwy do uzyskania. Gracz A będzie bowiem preferował wynik $[5, 7]$, który w przypadku wyboru przez gracza B strategii b_1 będzie dostępny dla gracza A przez wybór strategii a_2 . Gracz B nie powinien też oczekiwać wyniku $[2, 3]$ (niezależnie

od celu gracza A – jeśli tylko pozostanie racjonalny^①), z pewnością bowiem będzie preferowany wynik $[2, 4]$. Gracz B przypuszcza, że gracz A będzie się kierował przede wszystkim maksymalizacją własnej funkcji wypłaty, a zatem w odpowiedzi na strategię b_1 gracz A odpowie strategią a_2 , co doprowadzi do wyniku $[5, 7]$, natomiast odpowiedzią na strategię b_2 będzie prawdopodobnie strategia b_1 , co doprowadzi do wyniku $[3, 6]$. Wynik $[3, 6]$ nie tylko przekracza pożądaną przez gracza B wartość wypłaty gracza A , ale i nie zapewnia pożądaną (równiej 2) różnicę między wypłatami graczy, która w tym przypadku wynosi 3. Wobec tego można przyjąć, że gracz B przedkłada wynik $[5, 7]$ nad wynik $[3, 6]$. Licząc się z tym, że wynik $[2, 4]$ będzie raczej niemożliwy do osiągnięcia (z racji na przewidywaną preferencję gracza A , wskazującą raczej na wynik $[3, 6]$), gracz B będzie skłonny wybrać strategię b_1 .

Można założyć, że gracz A faktycznie dąży w pierwszej kolejności do maksymalizacji własnej funkcji wypłaty, przy czym wartość 7 jest dla niego radykalnie korzystniejsza niż wartość 6. W istocie, uzyskanie wartości 7 stanowi swoistą wartość progową, którą gracz A jest zmuszony przekroczyć. Podstawowy problem, wynikający z otrzymania ewentualnie mniejszej wartości, jest dla gracza A związany nie tyle z różnicą wartości otrzymanej od pożądanego wartości 7, ile z samym faktem niemożliwości jej osiągnięcia.

Gracz A nie wie jednak, do którego celu dąży gracz B , a spodziewając się, że będzie to cel antagonistyczny, dopuszcza, że gracz B może wybrać strategię b_2 . Chcąc tego za wszelką cenę uniknąć, gracz A wysuwa groźbę, którą z pełną determinacją zamierza spełnić, jeśli zajdzie taka konieczność, że w przypadku wyboru przez gracza B strategii b_2 odpowie strategią a_2 .

Paradoksalnie, właśnie ta groźba i związana z nią wiarygodność jej spełnienia stają się bezpośrednią przyczyną wyboru przez gracza B strategii b_2 . □

Oczywiście, wyżej przedstawione przykłady należy traktować raczej jako szczególne przypadki, nie zaś zasadę, a najczęściej należy się spodziewać, że im bardziej antagonistycznym celem będzie się kierował dany gracz, tym będzie to z większą szkodą dla drugiego gracza. W szczególności będzie tak zawsze, gdy gracz, przeciwko któremu stosowana jest strategia antagonistyczna, dąży do celu indywidualnie efektywnego (gdy swój sukces mierzy w kategoriach wartości własnej funkcji wypłaty).

Podsumowanie i wnioski końcowe

Z punktu widzenia przeprowadzanych w grze podwójnej $\mathcal{HB}\mathcal{A}$ negocjacji, przed graczami (przed graczem A) stoi wyzwanie określenia wartości, a najlepiej jednoznacznego wyniku każdej z gier pojedynczych \mathcal{BA} , jakie ustalą się w rezultacie wyboru określonej strategii h_i . Zasadnicza trudność wynika tu z założonego we wstępie faktu, że gracze nie znają nawzajem celu, do jakiego zmiierzają.

Motywacje do gry w sposób antagonistyczny dla, wykonującego w grze pojedynczej ruch jako pierwszy, gracza B , jeśli tylko nie zna celu, do którego dąży gracz A , są osłabione. Dla gracza A płynie stąd wniosek, że gracz B będzie zapewne zmierniał do celu indywidualnie efektywnego. Znajomość tego faktu nie umożliwia jednak w jednoznaczny sposób określenia przez gracza A , jaką strategię b_j wybierze gracz B . Wynika to z faktu niezajomości przez gracza B celu, do którego zmiernia gracz A , a co się z tym wiąże konkretnej strategii a_i , jaką w odpowiedzi na daną strategię b_j gracz ten wybierze.

^① Więcej informacji na temat racjonalności sposobu rozgrywania gry zamieszczono m.in. w pracach [9], [13].

Przekazanie informacji na temat celu, do którego dąży gracz A , nie rozwiązuje problemu do końca, jednak przywraca możliwość i motywację rozgrywania gry w sposób antagonistyczny graczowi B . Z perspektywy gry podwójnej, której celem jest wybór najkorzystniejszej strategii h_i , gracz A stoi przed dylematem przekazania graczowi B lub zatajenia przed nim informacji na temat celu, do którego zmierza. W zależności od ukształtowania macierzy wypłat graczy skuteczne mogą się okazać różne, niżej wymienione podejścia.

- Istnieją przypadki, w których gracz B jest w stanie przewidzieć charakter odpowiedzi gracza A (cel, do którego będzie dążył gracz A). Jeśli stosunek kosztu gry w sposób antagonistyczny gracza A do straty, jaką poniesie gracz B , będzie względnie duży, wówczas jest bardzo prawdopodobne, że gracz A będzie grał w indywidualnie efektywny sposób. Znajomość tego faktu umożliwia graczowi B grę w sposób antagonistyczny (patrz przykład 1).
- Nieznajomość celu, do którego dąży gracz B , może zostać w szczególnych przypadkach uznana przez gracza B za dążenie do celu antagonistycznego i to może się stać podstawą uzasadnienia gry w sposób antagonistyczny przez gracza B (patrz przykład 2).
- W szczególnych przypadkach, w interesie gracza A będzie przekazanie graczowi B informacji na temat celu, do którego zmierza. Cel ten może mieć charakter warunkowy i być uzależniony od sposobu rozegrania gry przez gracza B (patrz przykład 3).
- Wysunięcie groźby odpowiedzi w sposób antagonistyczny na określone strategie gracza B może stanowić skuteczne narzędzie realizacji celu indywidualnie efektywnego (patrz przykład 4).
- Istnieją przypadki, w których gracz A odniesie korzyść z faktu poinformowania gracza B o dążeniu do celu antagonistycznego (patrz przykład 5).
- Istnieją przypadki, w których złożenie deklaracji gry w indywidualnie efektywny sposób umożliwia poprawę wyniku (w sensie celu indywidualnie efektywnego lub antagonistycznego), jeśli tylko ta deklaracja zabrzmi jako niewiarygodna (korzyść z bycia niewiarygodnym – patrz przykład 6).
- Rozgrywanie gry w sposób antagonistyczny zmienia znaczenie pojęcia „efektywności wyniku”. W szczególności jest możliwa sytuacja, gdy dla danego gracza jest korzystna sytuacja, gdy drugi gracz gra w sposób antagonistyczny (patrz przykład 7). Stąd też, jeśli w korzyściach i stratach partycypują jedynie gracze kierujący się strategiami antagonistycznymi, nie uzasadniona może się okazać ingerencja regulatora, zmierzająca do osiągnięcia przez graczy wyniku efektywnego w sensie Pareto.
- Jeśli gracze grają w sposób antagonistyczny, to jest możliwa sytuacja, gdy strategia minimalnie antagonistyczna jednego gracza w maksymalny sposób utrudni realizację celu drugiego gracza, jak również strategia maksymalnie antagonistyczna może się okazać strategią najbardziej pożądaną przez gracza, przeciwko któremu została użyta (patrz przykłady 8, 9, 10).
- W sensie antagonistycznego celu gracza B , może być dla niego korzystna sytuacja, w której gracz A wysunie wobec niego wiarygodną groźbę gry w antagonistyczny sposób (patrz przykład 11).

Rozpatrzone w artykule przypadki gry \mathcal{HBA} jest tylko jednym z możliwych. Nie jest wykluczone, że podobne, choć być może nieco odmienne spostrzeżenia można uczynić, rozważając inne sekwencje, np. \mathcal{ABH} . Ciekawych wniosków można również oczekiwać, analizując tego typu gry w sposób nieco bardziej formalny. Te i inne zagadnienia pozostaną jednak przedmiotem osobnych badań.

Bibliografia

- [1] Fisher R., Ury W., Patton B.: *Dochodząc do TAK – negocjowanie bez poddawania się*. Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2000
- [2] Harsanyi J. C.: *Bargaining in ignorance of the opponent's utility function*. Journal of Conflict Resolution, vol. 6, no. 1, pp. 29–38, 1962
- [3] Harsanyi J. C.: *Games with incomplete information*. W: *Nobel Lectures*. World Scientific Publ., 1994, pp. 136–152 (referat wygłoszony w związku z przyznaniem Nagrody Nobla)
- [4] Laskowski S.: *Niepewność i ryzyko w konkurencyjnych grach rynkowych*. Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, 2008, nr 2–3, s. 91–95
- [5] Laskowski S.: *Criteria of choosing strategy in games against nature*. W: *Materiały z konferencji The Fifth International Conference on Decision Support for Telecommunications and Information Society*, Warszawa, 2005
- [6] Laskowski S.: *O kolejności ruchów w dwuosobowej grze na konkurencyjnym rynku telekomunikacyjnym z asymetrią informacyjną*. Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 2005, nr 3–4, s. 47–68
- [7] Laskowski S.: *Opracowanie narzędzi analitycznych do wspomaganie decyzji dotyczących wysokości opłat taryfikacyjnych i stawek rozliczeniowych na konkurencyjnym rynku telekomunikacyjnym*. Warszawa, Instytut Łączności, 2006
- [8] Laskowski S.: *O metodzie wyboru strategii w konkurencyjnej grze podwójnej ze znanym celem konkurenta – przypadki $\mathcal{A}\mathcal{H}\mathcal{B}$ i $\mathcal{A}\mathcal{B}\mathcal{H}$* . Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 2007, nr 1–2, s. 50–71
- [9] Laskowski S.: *Cooperative and non-cooperative, integrative and distributive market games with antagonistic and altruistic, malicious and kind ways of playing*. Journal of Telecommunications and Information Technology, no. 4, pp. 87–96, 2008
- [10] Laskowski S.: *Methods of choosing strategy in two person cooperative and competitive market game with unknown aim of the other player*. W: *Materiały z konferencji The Seventh International Conference on Decision Support for Telecommunications and Information Society*, Warszawa, 2008
- [11] Myerson R. B.: *Harsanyi's games with incomplete information*. Management Science, vol. 50, pp. 1818–1824, 2004
- [12] Myerson R. B.: *Learning game theory from John Harsanyi*. Games and Economic Behavior, vol. 36, pp. 20–25, 2001
- [13] Ogryczak W.: *Wspomaganie decyzji w warunkach ryzyka*. Skrypt wykładu. Warszawa, Politechnika Warszawska, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej, 2002
- [14] Raiffa H.: *The Art and Science of Negotiation*. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1982
- [15] Rządca R. A.: *Negocjacje w interesach*. Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2003
- [16] Stiebel D.: *Kiedy rozmowa pogarsza sprawę*. Warszawa, Wydawnictwo Amber, 1997
- [17] Straffin P. D.: *Teoria gier*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2001
- [18] Toczyłowski E.: *Optymalizacja procesów rynkowych przy ograniczeniach*. Warszawa, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2002

- [19] Ury W.: *Odchodząc od NIE – negocjowanie od konfrontacji do kooperacji*. Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2000
- [20] Watkins M.: *Sztuka negocjacji w biznesie – innowacyjne podejścia prowadzące do przełomu*. Gliwice, Helion, 2005
- [21] Wierzbicki A. P., Wydro K. B.: *Informacyjne aspekty negocjacji*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe Obserwacje, 2006
- [22] Worobiew N. N., Kofler E., Greniewski H.: *Strategia gier*. Warszawa, Książka i Wiedza, 1969

Sylwester Laskowski



Dr inż. Sylwester Laskowski (1973) – absolwent Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej (1999); absolwent Wydziału Instrumentalnego Warszawskiej Akademii Muzycznej (2003); pracownik naukowy Instytutu Łączności w Warszawie (od 2004); zainteresowania naukowe: techniki informacyjne, wspomaganie decyzji, analiza wielokryterialna, sztuka i technika negocjacji, teoria gier, rynek telekomunikacyjny i współpraca międzyoperatorska.
e-mail: S.Laskowski@itl.waw.pl