

**Radosław Koszewski**

Uniwersytet Gdański

---

## WYKORZYSTANIE TEORII GIER WE WSPÓLPRACY UCZESTNIKÓW KONSORCJUM EKSPORTOWEGO

---

**Streszczenie:** Konsorcjum eksportowe to specyficzna forma aliansu zawiązanego między małymi i średnimi przedsiębiorstwami (MSP) w celu wspólnego prowadzenia eksportu i podniesienia ich konkurencyjności na rynku. Głównym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie możliwości aplikacyjnych teorii gier do analizy zachowań członków konsorcjów. Zdaniem autora należy założyć pewien zakres tolerancji dla łamania zasad przez partnerów w aliansie. Ustalenie tego zakresu na zbyt wysokim poziomie powoduje wystąpienie oportuniźmu, natomiast zbyt niski poziom prowadzi do licznych konfliktów i ostatecznie do rozwiązania konsorcjum eksportowego.

**Słowa kluczowe:** konsorcja eksportowe, teoria gier.

### 1. Konsorcjum eksportowe

Konsorcjum eksportowe to specyficzna forma aliansu zawiązanego między małymi i średnimi przedsiębiorstwami (MSP) w celu wspólnego prowadzenia eksportu. Jego uczestnicy wspólnie powołują podmiot prawny o statusie prawnym niezależnym od statusów tworzących go firm.

Przyczyną tworzenia konsorcjum jest określona potrzeba jego założycieli, czyli możliwość prowadzenia działalności eksportowej przez przedsiębiorstwa, które zazwyczaj mają niewielkie lub żadne doświadczenie w tej materii. Jako firmy z sektora MSP dysponują one niewielkimi środkami finansowymi na ten cel, dlatego nie stać ich na stworzenie własnych struktur handlowych na docelowych rynkach.

Konsorcjum eksportowe nie powinno być mylone z klastrem (*cluster*). Klastering (*clustering*) jest definiowany jako „proces, w ramach którego firmy oraz powiązane z nimi instytucje znajdujące się na określonym obszarze geograficznym, działające w tej samej niszy rynkowej, współpracują ze sobą i ustanawiają wzajemne powiązania oraz tworzą aliansy w celu poprawy ich wspólnej konkurencyjności”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> T. Andersson, S. Schwaag Serger, J. Sörvik, E.W. Hansson, *The Clusters Policie Whitebook*, International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), Malmö 2004, s. 7.

Klaster gromadzi firmy działające na tym samym obszarze geograficznym i w tej samej niszy rynkowej, jego celem nie musi być prowadzenie eksportu. Tymczasem do tego samego konsorcjum mogą należeć firmy z różnych branż oraz rejonów geograficznych. Muszą się one charakteryzować wspólnym prowadzeniem eksportu. Co prawda wiele konsorcjów skupia przedsiębiorstwa z tych samych branż, które działają na tym samym obszarze geograficznym, jednak nie jest to cecha charakterystyczna wszystkich tego rodzaju aliansów.

Najważniejszym organem decyzyjnym konsorcjum eksportowego jest rada skupiająca przedstawicieli firm członkowskich. Są nimi zazwyczaj właściciele tych przedsiębiorstw lub ich prezesi. Stosunkowo często ich opinie co do określonych działań konsorcjum są rozbieżne. Mogą oni różnić się w wyborze pracowników konsorcjum, rynku docelowego, wysokości składki członkowskiej na jego utrzymanie itp. Konflikty te wpływają negatywnie na proces decyzyjny w konsorcjum, a niekiedy prowadzą nawet do jego rozwiązania. Intensywność konfliktów jest uzależniona m.in. od liczby członków konsorcjum. Zazwyczaj wraz ze wzrostem liczby uczestników rośnie prawdopodobieństwo wystąpienia sprzecznych interesów oraz szumów w wymianie informacji między nimi.

## 2. Teoria gier

Niekiedy współpracę uczestników konsorcjum przedstawia się jako formę gry, w której w zależności od podjętej decyzji jej uczestnicy „wygrywają” lub „przegrywają”, lub ujmując to inaczej – odnoszą większe lub mniejsze korzyści ze współpracy. Teoria gier (*game theory*) niekiedy jest błędnie kojarzona z grami towarzyskimi lub hazardowymi. W rzeczywistości ma ona szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach, nie tylko w ekonomii, ale również w socjologii, psychologii i biologii. Definiuje się ją jako: „teorię podejmowania decyzji w szczególnych interaktywnych warunkach, w których konsekwencje działań podejmowanych przez poszczególnych uczestników, nazywanych graczami, zależą od działań pozostałych uczestników”<sup>2</sup>. Zajmuje się ona logiczną analizą sytuacji konfliktu i kooperacji<sup>3</sup>. Teoria gier jest nauką normatywną, a więc zajmuje się przewidywaniem możliwych zachowań uczestników „gry”, czyli np. sytuacji konsorcjum, którego uczestnicy mają częściowo sprzeczne interesy.

Teoria ta pomaga w przewidywaniu reakcji partnerów na decyzje podjęte przez pozostałych uczestników konsorcjum eksportowego. Dzięki temu członkowie aliansu mogą opracować taką strategię współpracy, która zapewni im największe korzyści. Opierając się na intuicji, można stwierdzić, że najskuteczniejszą strategią współpracy w aliansie jest reagowanie na decyzje partnerów takimi samymi decyzjami wobec nich, czyli *odplacanie* im współpracą za współpracę z ich strony oraz

<sup>2</sup> P.D. Straffin, *Teoria gier*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2001, s. VII.

<sup>3</sup> Tamże, s. 1.

karanie ich brakiem współpracy za wykazany przez nich wcześniej brak współpracy. Strategię tę nazywa się wet za wet (*tit for tat*). Jednak niekiedy decyzje jednego z członków konsorcjum mogą być błędnie odczytywane przez pozostałych jako brak współpracy<sup>4</sup>. W takiej sytuacji odpłacanie tym samym, czyli stosowanie strategii wet za wet, prowadzi do zakończenia współpracy, mimo że uczestnicy konsorcjum mieli intencje nadal współpracować. Czy zatem inna strategia niż wet za wet pozwala członkom aliansu osiągnąć wyższe korzyści? Aby ocenić, czy tak rzeczywiście jest, można posłużyć się teorią gier.

Jianzhong i Axelrod przeprowadzili serię eksperymentów, których celem był wybór takiej strategii działania, która zapewniałaby uczestnikom najwyższe korzyści<sup>5</sup>. Wyniki niektórych badań wskazują na możliwość osiągnięcia przez graczy wyższych korzyści, jeśli nie reagują oni za każdym razem na brak kooperacji ze strony partnerów<sup>6</sup>. Dlatego Jianzhong i Axelrod przeanalizowali cztery rodzaje strategii, które mieli do wyboru uczestnicy eksperymentu:

1. Szczodry wet za wet (*generous tit-for-tat* – GTFT) – jest to wersja strategii wet za wet, w której zakłada się możliwość braku kary w 10% wypadków złamania zobowiązania przez jednego z graczy.

2. Żal za wet za wet (*contrition tit for tat* – CTFT) – gracz, który w niezamierzony sposób dopuścił do konfliktu (jako pierwszy jednostronnie nie współpracował) decyduje się odpowiedzieć współpracą na odwet ze strony drugiego gracza<sup>7</sup>.

3. Pawłow (*Pavlov*), inna nazwa tej strategii to *wygrana-zostaje, przegrana-zmiana* (*win-stay, lose-shift*) – jeśli wypłata za ostatnią grę była wysoka, wówczas gracze ponawiają swoją decyzję na kolejną rundę, jeśli wygrana była niska – zmieniają swoje decyzje.

4. Szczodra wersja Pawłowa (*generous version of Pavlov*) – strategia ta opiera się na tych samych założeniach jak poprzednia (Pawłow), jednak gracze współpracują dodatkowo w 10% wypadków, w których nie współpracowaliby w wersji strategii Pawłowa.

---

<sup>4</sup> Na przykład opuszczenie udziału w zebraniu, na którym podejmuje się decyzje o budżecie operacyjnym, może zostać potraktowana jako zapowiedź braku zgody na planowane wydatki konsorcjum.

<sup>5</sup> Skonstruowali oni model wielokrotnie powtarzanej gry opartej na dylemacie więźnia. Szczegółowy opis ich eksperymentu znajduje się w: W. Jianzhong, R. Axelrod, *How to cope with noise in the iterated prisoner's dilemma*, „Journal of Conflict Resolution” 1995, Vol. 39, No. 1, s. 184.

<sup>6</sup> P. Molander, *The optimal level of generosity in a selfish, uncertain environment*, „Journal of Conflict Resolution” 1985, No. 29, s. 611; R.M. May, *More evolution of cooperation*, „Nature” 1987, No. 327, s. 15-17; J. Bendor, R.M. Kramer, S. Stout, *When in doubt: Cooperation in a noisy prisoner's dilemma*, „Journal of Conflict Resolution”, 1991, No. 35, s. 691-719; H.C.J. Godfray, *The evolution of forgiveness*, „Nature” 1992, No. 355, s. 206-207; M. Nowak, K. Sigmund, *Tit for tat in heterogeneous populations*, „Nature” 1992, No. 355, s. 250-253.

<sup>7</sup> R. Boyd, *Mistakes allow evolutionary stability in the repeated prisoner's dilemma*, „Journal of Theoretical Biology” 1989, No. 136, s. 47-56; R. Sugden, *The Economics of Rights, Co-operation and Welfare*, Basil Blackwell, Oxford 1986.

Założono również, że w przypadku każdej gry istnieje 1% prawdopodobieństwa podjęcia przeciwnej decyzji niż zamierzona, czyli w 1% wypadków zamiast sygnał „współpracuję” do drugiego gracza wysyłany jest przez pomyłkę sygnał „nie współpracuję”. Przy wymienionych założeniach najwyższe korzyści uzyskali gracze rozgrywający grę według strategii GTFT, następnie CTFT, Pawłowa oraz szczodra wersja Pawłowa.

Ponownie przeprowadzono eksperyment, zmieniając założenia, zgodnie z którymi szum informacyjny występował nie w 1% wypadków, ale zmieniał się od 0,1% do 10%. Najwyższe wypłaty przynosiły graczom dwie wersje strategii wet za wet. Przy niższym poziomie szumu informacyjnego skuteczniejsza jest wersja GTFT, a przy wyższym poziomie – wersja CTFT. Znacznie niższe korzyści przyniosło uczestnikom stosowanie obu strategii Pawłowa.

Przeprowadzono również *ekologiczną* wersję tego eksperymentu. Zakłada ona, że wszystkie gry rozgrywane są według 63 różnych strategii oraz dodatkowo według czterech uprzednio opisanych. Każda runda gry określana była jako „pokolenie” (*generation*). W kolejnych pokoleniach zmienia się liczba graczy stosujących poszczególne strategie. Liczba graczy stosujących daną strategię zwiększa się lub zmniejsza proporcjonalnie do wyniku osiągniętego przez graczy stosujących określoną strategię w poprzedniej rundzie. Eksperyment rozpoczyna się od równych proporcji liczby graczy według 67 strategii i trwa 2000 pokoleń. Według tych reguł coraz większy udział w populacji graczy powinny zdobywać te strategie, które przynoszą im największe korzyści. Założono, że poziom szumu informacyjnego wynosi 1%.

Największy udział osiągnęła strategia CTFT i na koniec eksperymentu według niej grało około 97% całej populacji. W początkowej fazie eksperymentu stosunkowo popularna była również strategia GTFT, jednak ostatecznie nie odniosła ona sukcesu. Obie wersje strategii Pawłowa od początku nie osiągały dobrego wyniku i ostatecznie zostały całkowicie zmarginalizowane.

Wszystkie cztery opisane powyżej rodzaje strategii miały ten sam cel – naprawić błąd wyrządzony na skutek szumu informacyjnego, aby możliwa była współpraca między graczami w kolejnych rundach. Jednak wyniki osiągnięte przez uczestników stosujących CTFT znacząco różniły się od tych korzystających z innych strategii. Strategie Pawłowa zakładały, że jeśli jeden z dwóch graczy wysłał sygnał o braku współpracy na skutek szumu informacyjnego, to w kolejnej rundzie obaj nie będą współpracować, a w następnej obaj zdecydują się na kooperację. W CTFT po błędzie w informacji wysyłanej przez pierwszego gracza, w kolejnej rundzie będzie on współpracować, a drugi nie, natomiast w następnej obaj już będą współpracować. Niestety dla graczy stosujących strategię Pawłowa gotowość do współpracy (*willingness to cooperate*) drastycznie spada po obustronnym braku współpracy i daje graczom bodziec do kontynuowania tego konfliktu przez kolejne rundy<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> W. Jianzhong, R. Axelrod, wyd. cyt., s. 187.

Z przedstawionych wyników eksperymentów wynika, że skuteczność strategii gry jest uzależniona od poziomu szumów informacyjnych. Przy niższym poziomie szumów, do 1%, najwyższe wypłaty uczestnikom przynosi GTFT. Powyżej tego poziomu skuteczniejsza jest CTFT. Ta strategia jest również preferowana przez graczy, w miarę jak adaptują się oni do działania w środowisku obciążonym szumem informacyjnym, na co wskazuje symulacja *ekologiczna*. Pozwala ona na korektę własnych błędów, w przeciwieństwie do GTFT, dzięki której możliwa jest poprawa błędu drugiego gracza. Strategia Pawłowa jest najmniej skuteczna ze wszystkich pozostałych. Jak więc się okazuje, samo dążenie do maksymalizacji wysokości wypłaty poprzez zmianę decyzji, która nie przyniosła wysokiej wypłaty, nie zapewnia uniknięcia konfliktu i nie tworzy warunków do trwałej współpracy pomiędzy podmiotami.

### 3. Wpływ liczby uczestników na współpracę pomiędzy nimi

Istotne znaczenie dla procesu decyzyjnego w ramach konsorcjum eksportowego ma liczba jego uczestników. Eksperymenty przeprowadzone w grupach wieloosobowych jednoznacznie wskazują, że wraz ze wzrostem liczebności grupy maleje gotowość do współpracy, natomiast wzrasta konkurencja między uczestnikami. Przyczyną jest, po pierwsze, wzrost anonimowości członków grupy. Po drugie, uczestnicy odczuwają, że ich wpływ na przebieg gry maleje wraz ze wzrostem liczebności grupy. Po trzecie, wyższe żądania jednego z członków grupy łatwo udzielają się pozostałym i po pewnym czasie wszyscy uczestnicy lub większość z nich żąda większych korzyści dla siebie kosztem pozostałych graczy.

Jednym z najpopularniejszych eksperymentów wyjaśniających zachowanie się uczestników grup wieloosobowych, takich jak m.in. rady decydujące o działalności konsorcjów eksportowych, jest gra o nazwie *weź coś* (*take-some*), stanowiąca wieloosobową wersję dylematu więźnia<sup>9</sup>. Polega ona na wskazaniu przez graczy jednej z dwóch kwot, niższej lub wyższej. Kwoty te są dodawane, aby tworzyły sumę (*sum*), a następnie losuje się kwotę nazywaną limitem (*limit*). Jeśli suma jest niższa od limitu, wówczas każdy uczestnik otrzymuje taką kwotę, którą zgłaszał, jeśli suma jest wyższa od limitu uczestnicy nie otrzymują niczego.

Jak wynika z eksperymentu przeprowadzonego na grupach 3- oraz 12-osobowych, istnieje duża różnica w poziomie współpracy w zależności od liczebności grupy<sup>10</sup>. Uczestnicy mniejszych grup podejmowali decyzje o współpracy w zależności od decyzji pozostałych graczy. W większych grupach, niezależnie od decyzji pozostałych graczy, dominowała postawa konkurencyjna względem członków grupy. Autorzy eksperymentu wnioskują, że wzrost liczebności grupy wpływa na osłabienie więzi społecznych i obniża znaczenie dominujących wzorców zachowań

<sup>9</sup> H. Hamburger, *N-person prisoners' dilemma*, „Journal of Math Sociology” 1973, No. 3, s. 27-48.

<sup>10</sup> J. Fox, M. Guyer, *Group Size and Others' Strategy in an N-Person Game*, „Journal of Conflict Resolution” 1977, vol. 21, No. 2, s. 335.

pożądanych przez całą grupę. Zakładają również, że granica, przy której liczebność grupy można określić jako „dużą” i która charakteryzuje się tym, że daje poczucie anonimowości w grze i poczucie braku presji do podejmowania działań zgodnych z oczekiwaniem grupy, wynosi mniej niż dwanaście. Ponadto zakładają, że na wzrost egoizmu wpływa brak struktury oraz identyfikacji z grupą.

Jeśli założenie, że wraz ze wzrostem liczebności grupy maleje skłonność do współpracy jest słuszne, to prawdziwe powinno być również założenie, że zmniejszając liczebność, stymuluje się wzrost współpracy. Jednak nie zawsze jest możliwe obniżenie liczby członków grupy poniżej pewnego poziomu. Na przykład konsorcjum eksportowe składające się z dwóch lub trzech uczestników może posiadać niewielki budżet marketingowy. Większa liczba członków oznacza zazwyczaj możliwość zebrania od nich większych środków na prowadzenie działalności eksportowej.

Istnieje możliwość utworzenia w ramach grupy ośrodków decyzyjnych (*decision units*) składających się z kilku osób, czyli koalicji<sup>11</sup>. Ich powstanie może rodzić również negatywne konsekwencje, takie jak konkurencja między koalicjami i dyskryminacja osób spoza własnej grupy<sup>12</sup>. Dodatkowo przeprowadzone doświadczenia nie potwierdzają hipotezy o wzroście skłonności do współpracy wraz z podziałem uczestników na jednostki decyzyjne<sup>13</sup>. Ponadto przy utrzymaniu stałej liczby jednostek decyzyjnych i jednoczesnym wzroście liczby członków tych jednostek stwierdzono obniżenie skłonności do współpracy.

#### 4. Wnioski

Konsorcja eksportowe mogą stanowić atrakcyjny instrument wspierania działalności eksportowej dla małych i średnich przedsiębiorstw. Podstawową wadą tego narzędzia jest występowanie konfliktów między uczestnikami, które wynikają z różnic w interesach poszczególnych uczestników, ale również z problemów we wzajemnej komunikacji. Komunikacja ta jest tym trudniejsza, im więcej przedsiębiorstw jest skupionych w konsorcjum.

Teoria gier ułatwia analizę zachowań osób podejmujących decyzje, działających w grupach dwu- lub wieloosobowych. Zgodnie z tą teorią niewywiązanie się ze zobowiązań jednego z uczestników aliansu doprowadzi do konfliktu i w efekcie do rozwiązania konsorcjum, jeśli pozostali partnerzy odpłacą tym samym, czyli zastosują strategię wet za wet. Dlatego dla podtrzymania współpracy konieczne jest odstąpienie od tej reguły i tolerowanie odstępstw konsorcjantów od wcześniej ustalonych za-

---

<sup>11</sup> S.S. Komorita, C.W. Lapworth, *Cooperative choice among individuals versus groups in an n-person dilemma situation*, „Journal of Personality and Social Psychology” 1982, Vol. 42, No. 3, s. 489-490.

<sup>12</sup> H. Tajfel, *Experiments in intergroup discrimination*, „Scientific American”, 1970, No. 223(5), s. 96-102.

<sup>13</sup> S.S. Komorita, C.W. Lapworth, wyd. cyt., s. 493-494.

sad. Całkowity brak reakcji na tego rodzaju działania, czyli przyzwolenie na łamanie zobowiązań, może spowodować wystąpienie efektu pasożytnictwa<sup>14</sup>. Konieczne jest zatem określenie pewnego marginesu odstępstw ze strony uczestników konsorcjum, który może być tolerowany. Jak wynika z przedstawionych eksperymentów, najwyższe korzyści dla współpracy w konsorcjum może przynieść strategia CTFT. W jej ramach członkowie konsorcjum dopuszczają możliwość złamania zasad współpracy ze strony innych uczestników, jeśli sami wcześniej również się tego dopuścili. Problemem w tej strategii jest określenie liczby dopuszczalnych wykroczeń. Jeśli liczba ta będzie zbyt niska, wówczas konflikt pomiędzy partnerami może nabrać trwałego charakteru i doprowadzić do rozpadu aliansu. Zbyt duża tolerancja może z kolei doprowadzić do nadużyć, czyli licznych naruszeń zasad konsorcjum, które również są dla niego groźne, gdyż wiodą do jego rozpadu.

Z teorii gier płynie również wniosek, że konsorcjum eksportowe powinno mieć pewną określoną, maksymalną liczbę uczestników. Zbyt duża ich liczba powoduje pojawienie się zachowań oportunistycznych, powodujących trudności we wzajemnej współpracy. Za pomocą tej teorii można tłumaczyć, dlaczego większość konsorcjów eksportowych w Hiszpanii, w których współpraca między członkami jest intensywna, liczy mniej niż dziesięciu członków.

## Literatura

- Andersson T., Schwaag Serger S., Sörvik J., Hansson E.W., *The Clusters Policie Whitebook*, International Organization for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), Malmö 2004.
- Bendor J., Kramer R.M., Stout S., *When in doubt: Cooperation in a noisy prisoner's dilemma*, „Journal of Conflict Resolution” 1991, No. 35.
- Boyd R., *Mistakes allow evolutionary stability in the repeated prisoner's dilemma*, „Journal of Theoretical Biology” 1989, No. 136.
- Fox J., Guyer M., *Group size and others' strategy in an n-person game*, „Journal of Conflict Resolution” 1977, Vol. 21, No. 2.
- Godfray H.C.J., *The evolution of forgiveness*, „Nature” 1992, No. 355.
- Hamburger H., *N-person prisoners' dilemma*, „Journal of Math Sociology” 1973, No. 3.
- Jianzhong W., Axelrod R., *How to cope with noise in the iterated prisoner's dilemma*, „Journal of Conflict Resolution” 1995, Vol. 39, No. 1.
- Komorita S.S., Lapworth C.W., *Cooperative choice among individuals versus groups in an n-Person dilemma situation*, „Journal of Personality and Social Psychology” 1982, Vol. 42, No. 3.
- Koszewski, R., *Znaczenie zjawiska free-riding dla działalności konsorcjum eksportowego*, [w:] H. Treder (red.), *Problemy współczesnej gospodarki światowej*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot 2009.
- May R.M., *More evolution of cooperation*, „Nature” 1987, No. 327.

<sup>14</sup> Więcej na ten temat: R. Koszewski, *Znaczenie zjawiska free-riding dla działalności konsorcjum eksportowego*, [w:] H. Treder (red.), *Problemy współczesnej gospodarki światowej*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot 2009.

- Molander P., *The optimal level of generosity in a selfish, uncertain environment*, „Journal of Conflict Resolution” 1985, No. 29.
- Nowak M., Sigmund K., *Tit for tat in heterogeneous populations*, „Nature” 1992, No. 355.
- Straffin P.D., *Teoria gier*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2001.
- Sugden R., *The Economics of Rights, Co-operation and Welfare*, Basil Blackwell, Oxford 1986.
- Tajfel H., *Experiments in intergroup discrimination*, „Scientific American” 1970, No. 223(5).

## APPLICATION OF THE GAME THEORY IN EXPORT CONSORTIUM MEMBERS’ COOPERATION

**Summary:** Export consortium is an association of small and medium-sized enterprises which enables them to engage in export transactions and to increase its competitive advantage. The major goal of this article is the presentation of the game theory application to the analysis of export consortia members’ behaviour. The author concludes that there should be a certain margin of tolerance for the defection of alliance partners. Exceeding such a margin shall result in opportunism or free riding problem, and defining it at a too low level will lead to numerous conflicts within the consortium and eventually cause its disintegration.