



Munich Personal RePEc Archive

The emergence and stability of heterogeneous cartels

Prokop, Jacek

Department of Economics II, Warsaw School of Economics

October 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/43712/>
MPRA Paper No. 43712, posted 12 Jan 2013 10:54 UTC

Powstawanie i stabilność karteli heterogenicznych¹

Jacek Prokop

Katedra Ekonomii II
Szkola Główna Handlowa
Al. Niepodległości 162
02-554 Warszawa
jproko@sgh.waw.pl

Wstęp

Powszechnie uznaje się, że konkurencja pomiędzy przedsiębiorstwami jest najlepszym sposobem zapewnienia efektywności gospodarczej oraz zaspokojenia potrzeb konsumentów. Konkurencja ma miejsce, gdy przedsiębiorstwa walczą o klienta poprzez oferowanie lepszych warunków zakupu w postaci ceny, jakości, czy usług towarzyszących. Prowadzi to do pewnego chaosu, w którym niektóre firmy tracą udziały w rynku i bankrutują, zaś inne osiągają ogromne zyski. Jednak dzięki konkurencji przedsiębiorstw konsumenci mają znaczne korzyści. Przedsiębiorstwa nie mogą być zatem zbyt obciążone regulacjami, które ograniczają ich innowacyjność oraz strategie konkurowania o klienta. Z drugiej strony nie można pozwolić, aby przedsiębiorstwa miały zupełną swobodę postępowania w ich naturalnych skłonnościach do zdobycia pozycji monopolistycznej, która zapewniałaby im wyższe zyski i znacznie spokojniejsze funkcjonowanie. Konieczne jest więc znalezienie „złotego środka”. Stanowi to główny cel polityki rządów w zakresie konkurencji.

Polityka w zakresie konkurencji będzie efektywna, jeśli regulacje zostaną wprowadzone tylko wówczas, gdy jest to niezbędne. Natomiast w sytuacji, gdy rynek samoistnie jest w stanie zapewnić konkurencję pomiędzy przedsiębiorstwami, ingerencja rządów jest zbyteczna, a nawet społecznie szkodliwa. W związku z tym badania nad zagadnieniami kartelizacji powinny przyczynić się do lepszego zrozumienia w jakich sytuacjach interwencja agend rządowych na rynku jest niezbędna, a kiedy można, a nawet trzeba z niej zrezygnować.

Polityka konkurencji w ramach Unii Europejskiej ma swój początek już w Traktacie o Wspólnocie Europejskiej z 1957 r., a w szczególności w Artykułach 85 oraz 86, które „zabraniają porozumień ograniczających konkurencję oraz nadmiernego wykorzystywania

¹ Artykuł został przygotowany w ramach badań własnych w Kolegium Gospodarki Światowej SGH.

pozycji dominującej”.² Traktat zawierał również zobowiązania do liberalizacji rynków, gwarancje równego traktowania przedsiębiorstw państwowych i prywatnych oraz uregulowania w zakresie kontroli pomocy państwowej.

Ustalenia traktatowe zabraniające porozumień ograniczających konkurencję oraz nadmiernego wykorzystywania pozycji dominującej zaczęto egzekwować w scentralizowany sposób w ramach prac Komisji Europejskiej dopiero od 1962 r. Początkowo wdrażanie było dość powolne i w niewielkim stopniu dotyczyło karteli, a kary mogły teoretycznie stanowić nawet 10% obrotów przedsiębiorstwa, ale w praktyce dopiero ostatnio stały się one wysokie.³ Następnie prace nabrały przyspieszenia i pojawiły się oficjalne zalecenia co do sposobów analizy konkurencji pomiędzy przedsiębiorstwami. Od roku 2000 w porównaniu do dekady lat 1990-tych liczba wykrytych karteli zwiększyła się trzykrotnie, a łączna wysokość kar wzrosła 15-to krotnie.

W 2004 r. w Unii Europejskiej wprowadzono szereg reform wdrażających podejście do konkurencji przedsiębiorstw oparte na teorii ekonomii. Poszczególne państwa zostały zobowiązane do badania umów pomiędzy przedsiębiorstwami pod kątem zachowania konkurencji. Utworzono Europejską Sieć Krajowych Urzędów Konkurencji (*European Competition Network of National Competition Authorities*), która ma za zadanie promować najlepsze praktyki w tym zakresie. Ponadto utworzono nowe stanowisko Głównego Ekonomisty do Spraw Konkurencji (*Chief Competition Economist*), na które jest mianowany czołowy pracownik akademicki z dziedziny analizy struktury rynku (ang. *industrial organization*) w celu doradzania Komisarzowi oraz Komisji. Jest on wspomagany przez grupę 20 ekonomistów z tytułami doktora ekonomii. Ponadto, funkcjonuje jeszcze grupa doradcza (*Economic Advisory Group on Competition Policy EAGCP*).

Zatem w ostatnich latach w Europie nastąpił zwrot ku ekonomicznej analizie konkurencji. Komisja Europejska jako ponadnarodowa agencja nadzorująca przebieg rywalizacji pomiędzy przedsiębiorstwami zaczęła przykładać większą wagę do argumentów ekonomicznych w kreowaniu polityki wobec zachowań podmiotów występujących na rynku. Stanowi to również impuls do zdynamizowania prac naukowych w dziedzinie analizy konkurencji, w tym badań nad kartelami.⁴

² Obecnie są to Artykuły 81 i 82 skonsolidowanej wersji Traktatu o ustanowieniu Wspólnoty Europejskiej.

³ Warto wspomnieć, że kartele są nielegalne w USA już od 1890 r., zaś w Europie były prawnie dopuszczalne do lat 1950-tych.

⁴ Patrz np. (Bishop i Walker, 2002).

Dotychczasowa literatura ekonomiczna dotycząca karteli została niemal całkowicie poświęcona zagadnieniu ich stabilności.⁵ Od dawna zwracano uwagę, że przedsiębiorstwa funkcjonujące w danej gałęzi (na danym rynku) mają bodźce do współpracy w zakresie ustalania wielkości produkcji oraz cen w celu ograniczenia konkurencji i zwiększenia zysków.⁶ Zatem dochodziło i nadal dochodzi do powstawania karteli w wielu branżach, pomimo iż są one nielegalne i ostro zwalczane przez urzędy antymonopolowe. Trzeba jednak stwierdzić, że w wielu przypadkach przedsiębiorstwa łamią zawarte porozumienia, więc kartele charakteryzują się niestabilnością, co na niektórych rynkach można wyjaśnić pojawiającym się dylematem więźnia.⁷

Należy podkreślić, że istnieją gałęzie, w których stabilny kartel mógłby funkcjonować bez większych zakłóceń. Wśród nich można wymienić rynki, na których jedno przedsiębiorstwo lub grupa firm przyjmuje rolę lidera cenowego, a pozostałe podmioty tworzą segment konkurencyjny i są cenobiorcami.⁸

Okazuje się jednak, iż teoretyczna możliwość funkcjonowania stabilnego kartelu jest tylko warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym do powstania takiego kartelu. W niezależnych od siebie pracach i odmiennych modelach zwrócili na to uwagę (Selten, 1973) oraz (Prokop, 1999). Udowodniono, że utworzenie kartelu jest trudne do realizacji w gałęziach złożonych z więcej niż pięciu przedsiębiorstw ze względu na pojawiający się problem „pasażera na gapę”.⁹

Podobnie jak przy analizie stabilności karteli, tak również w przypadku procesu ich powstawania, rozważania koncentrowały się na gałęziach z identycznymi przedsiębiorstwami. Założenie o homogeniczności firm skłaniało jednocześnie do badania przede wszystkim równowag, które są symetryczne. Konieczność rozszerzenia analizy na przypadek przedsiębiorstw heterogenicznych wydawała się od dawna sprawą naturalną. Założenie o jednorodności firm zostało uchylone w pracy (Donsimoni, 1985), w której udowodniono istnienie stabilnego kartelu w gałęziach charakteryzujących się przewodnictwem cenowym. Natomiast do chwili obecnej nie ma publikacji dotyczących procesu tworzenia karteli heterogenicznych, który jest nie mniej istotny niż analiza ich funkcjonowania.

⁵ Szerzej o stabilności karteli patrz np. (Martin, 1993); inne podejście proponuje (Yong, 2004).

⁶ Por. np. (Tirole, 1997, s. 258-259).

⁷ Patrz np. (Pepall, Richards, Norman, 2002, s. 353-357).

⁸ Patrz np. (d'Aspremont, Jacquemin, Gabszewicz, Weymark, 1983). Rozwinięcie dyskusji o istnieniu stabilnego kartelu będącego liderem cenowym można znaleźć w (Donsimoni, 1985), (Donsimoni, Economides, Polemarchakis, 1986), (Daskin, 1999) oraz (Nocke, 1999).

⁹ Niestety ten nurt analizy nadal pozostaje zbyt mało rozpoznany i z wyjątkiem nielicznych prac, takich jak np. (Morasch, 2000) i (Diamantoud, 2005) nie stanowi jeszcze przedmiotu szerszej dyskusji naukowej.

Celem niniejszej pracy jest zaproponowanie modelu opisującego proces tworzenia kartelu w gałęzi złożonej z przedsiębiorstw o zróżnicowanych kosztach produkcji. Na bazie przedstawionej analizy zostaną sformułowane wnioski dotyczące możliwości utworzenia stabilnego kartelu. Udowodnimy, że w odróżnieniu od rynków, na których funkcjonują przedsiębiorstwa jednorodne, taki kartel może powstać w warunkach zróżnicowania kosztów produkcji i to bez względu na liczbę istniejących firm. Nie pojawia się tu problem „pasażera na gapę”, który blokuje proces tworzenia karteli w gałęziach złożonych z więcej niż pięciu jednakowych przedsiębiorstw.

Uzyskane wyniki stanowią istotną wskazówkę dla urzędów antymonopolowych. Oznaczają one, że nawet w przypadku gałęzi złożonych z więcej niż pięciu firm, agendy nadzorujące konkurencję na rynku powinny dokładnie monitorować zachowania działających podmiotów, szczególnie gdy istnieją różnice w ich kosztach produkcji. Jest to ważne uzupełnienie wniosków otrzymanych z analizy dynamiki gałęzi złożonej z jednorodnych przedsiębiorstw.

W następnym podrozdziale zbadamy możliwość funkcjonowania stabilnego kartelu w gałęzi złożonej z kosztowo niejednorodnych przedsiębiorstw, z których jedno lub kilka działa w charakterze przywódcy cenowego, zaś pozostałe podmioty są cenobiorcami. Przeanalizujemy strukturę potencjalnego kartelu oraz zidentyfikujemy firmy, które do niego nie przystąpią. Z kolei proponujemy model procesu powstawania kartelu w postaci gry niekooperacyjnej z jednoczesnymi decyzjami jej uczestników. Prześledzimy zachowanie przedsiębiorstw w punkcie równowagi oraz dokonamy porównań z przypadkiem gałęzi, w której działają kosztowo identyczne firmy. Na podstawie uzyskanych wyników sformułujemy wskazówki dla urzędu antymonopolowego. Rozważania teoretyczne zilustrujemy przykładem kartelu rur ciepłowniczych w Europie Zachodniej, który został wykryty w połowie lat 1990-tych. Na zakończenie dokonamy podsumowania i zarysujemy niektóre dalsze kierunki badań nad kartelami.

Stabilność karteli heterogenicznych

Rozpatrzmy gałąź, w której funkcjonuje n ($n > 1$) przedsiębiorstw; oznaczmy je 1, 2, ..., n . Wszystkie przedsiębiorstwa wytwarzają identyczny produkt, ale różnią się funkcją kosztów. Przedsiębiorstwo i ma funkcję całkowitych kosztów produkcji $C_i(q_i)$ daną wzorem:

$$C_i(q_i) = \frac{q_i^2}{2\beta_i},$$

gdzie q_i oznacza poziom produkcji, zaś β_i ($\beta_i > 0$) jest danym parametrem efektywności firmy

i. Dla ułatwienia przyjmiemy, że $\beta_1 > \beta_2 > \dots > \beta_n$, tzn. firma oznaczona 1 jest najbardziej efektywna.

Zakładamy, że w rozpatrywanej gałęzi jedno z przedsiębiorstw lub kartel złożony z k firm pełni rolę lidera cenowego (kartel dominujący), zaś pozostałe przedsiębiorstwa w liczbie $(n-k)$ są naśladowcami, tj. przyjmują cenę za daną, tworząc tzw. segment konkurencyjny. Zatem naśladowcy ustalą wielkości swojej podaży na poziomie, który zrównuje ich koszty krańcowe z ceną ustaloną przez lidera.

Popyt rynkowy na homogeniczne dobro oferowane przez przedsiębiorstwa tej gałęzi jest liniowy i ma postać $Q = a - bp$, gdzie p jest ceną rynkową dobra, zaś a oraz b są danymi parametrami funkcji popytu.

Zysk każdego z przedsiębiorstw jest różnicą pomiędzy jego całkowitym utargiem i kosztami całkowitymi jego produkcji. Łatwo zauważyć, że w równowadze zyski przedsiębiorstw w kartelu nie będą równe ze względu na różnice w ich efektywności. W rozpatrywanym modelu zakładamy, że nie ma redystrybucji zysków pomiędzy firmami.

Zdefiniujmy wektor $\bar{\alpha} = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$, w którym $\alpha_i = 0$, gdy firma i nie jest uczestnikiem kartelu, zaś $\alpha_i = 1$, gdy firma i należy do kartelu; zatem wektor $\bar{\alpha}$ opisuje strukturę gałęzi, a dokładniej, skład kartelu oraz segmentu konkurencyjnego. Równowaga w tej gałęzi jest opisana za pomocą ceny rynkowej oraz poziomów produkcji przedsiębiorstw wewnątrz kartelu i poza nim.

Obliczenia pokazują, że dla danego wektora struktury gałęzi $\bar{\alpha}$ optymalna cena rynkowa ustalona przez kartel wyniesie¹⁰

$$p(\bar{\alpha}) = \frac{a(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j)^2}.$$

Przy tej cenie, produkcja przedsiębiorstwa i będącego uczestnikiem kartelu dominującego przyjmuje wartość

$$q_{d,i}(\bar{\alpha}) = \frac{a\beta_i}{b + \sum_{j=1}^n \beta_j + \sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j},$$

zaś produkcja przedsiębiorstwa i , które nie należy do kartelu wyniesie

¹⁰ Sposób wyprowadzenia wzorów został przedstawiony w załączniku.

$$q_{c,i}(\bar{\alpha}) = \frac{a\beta_i(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j)^2}.$$

Dla powyższych wartości produkcji i ceny, funkcja zysków przedsiębiorstwa i przyjmuje wartość

$$\pi_{d,i}(\bar{\alpha}) = \frac{a^2}{2} \frac{\beta_i}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j)^2},$$

gdy jest ono uczestnikiem kartelu dominującego, zaś jego funkcja zysków ma postać

$$\pi_{c,i}(\bar{\alpha}) = \frac{a^2}{2} \frac{\beta_i (b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2}{[(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j)^2]^2},$$

gdy funkcjonuje ono w segmencie konkurencyjnym.

Stabilność punktu równowagi (czyli stabilność kartelu) zostanie zdefiniowana na bazie stabilności cząstkowych. Najpierw zdefiniujemy oddzielnie stabilność wewnętrzną oraz stabilność zewnętrzną.

Kartel złożony z $k = \sum_{j=1}^n \alpha_j$ przedsiębiorstw jest stabilny zewnętrznie, gdy żadnemu z przedsiębiorstw znajdujących się poza kartelem nie opłaca się do niego przystąpić, tj. gdy $\alpha_i=0$, to

$$\pi_{d,i}(\alpha_1, \dots, \alpha_{i-1}, 1, \alpha_{i+1}, \dots, \alpha_n) \leq \pi_{c,i}(\alpha_1, \dots, \alpha_{i-1}, 0, \alpha_{i+1}, \dots, \alpha_n).$$

Stabilność wewnętrzną kartelu złożonego z $k = \sum_{j=1}^n \alpha_j$ przedsiębiorstw ma miejsce, gdy żadnemu z nich nie opłaca się opuścić kartelu, tj. gdy $\alpha_i=1$, to

$$\pi_{c,i}(\alpha_1, \dots, \alpha_{i-1}, 0, \alpha_{i+1}, \dots, \alpha_n) \leq \pi_{d,i}(\alpha_1, \dots, \alpha_{i-1}, 1, \alpha_{i+1}, \dots, \alpha_n).$$

Stabilność kartelu wymaga spełnienia zarówno warunków stabilności zewnętrznej, jak i wewnętrznej.

Łatwo zauważyć, że dla danego wektora struktury gałęzi $\bar{\alpha} = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$, jeżeli przedsiębiorstwu i znajdującemu się poza kartelem, nie opłaca się do niego przystąpić, to żadnemu z mniej efektywnych kosztowo przedsiębiorstw j ($j > i$), również nie opłaca się zostać uczestnikiem kartelu.

Ponadto, dla danego wektora $\bar{\alpha} = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$, jeżeli przedsiębiorstwu i uczestniczącemu w kartelu nie opłaca się go opuścić, to żadnemu z bardziej efektywnych

kosztowo przedsiębiorstw j ($j < i$) również nie opłaca się wyjść z kartelu.¹¹

Prawdziwe jest następujące twierdzenie.

Twierdzenie 1. *Istnieje dokładnie jeden stabilny kartel, którego uczestnikami są k najbardziej efektywnie kosztowo przedsiębiorstwa. Pozostałe $(n - k)$ przedsiębiorstwa mniej efektywne stanowią segment konkurencyjny.*¹²

Zgodnie z powyższym twierdzeniem, w stabilnym punkcie równowagi wektor struktury gałęzi ma postać $\bar{\alpha}^* = (\underbrace{1, \dots, 1}_k, \underbrace{0, \dots, 0}_{n-k})$. W tym punkcie cena równowagi ustalona przez kartel wynosi

$$p^* = \frac{a(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^k \beta_j)^2},$$

zaś produkcja przedsiębiorstwa i będzie miała wartość

$$q_{d,i}^* = \frac{a\beta_i}{b + \sum_{j=1}^n \beta_j + \sum_{j=1}^k \beta_j} \quad \text{dla } i = 1, \dots, k,$$

oraz

$$q_{c,i}^* = \frac{a\beta_i(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^k \beta_j)^2} \quad \text{dla } i = k+1, \dots, n.$$

W stabilnym punkcie równowagi zyski przedsiębiorstwa i wyniosą

$$\pi_{d,i}^* = \frac{a^2}{2} \frac{\beta_i}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^k \beta_j)^2} \quad \text{dla } i = 1, \dots, k,$$

oraz

$$\pi_{c,i}^* = \frac{a^2}{2} \frac{\beta_i(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2}{[(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^k \beta_j)^2]^2} \quad \text{dla } i = k+1, \dots, n.$$

¹¹Prawdziwość powyższych twierdzeń opiera się na obserwacji, że proporcje zysków w danej grupie przedsiębiorstw są równe proporcji ich współczynników efektywności.

¹²Szkic dowodu w załączniku.

W tabelicy 1 przedstawiono liczbę uczestników (wewnętrznie i zewnętrznie) stabilnego kartelu dla wybranych wartości parametrów kosztowej efektywności przedsiębiorstw i przy założeniu, że parametry funkcji popytu wynoszą: $a=100$, $b=1$. Przykładowo, z tabelicy 1 wynika, że w gałęzi złożonej z 3 firm, z których pierwsza (najbardziej efektywna) posiada parametr kosztowy $\beta_1=1$, druga (średnio efektywna) charakteryzuje się parametrem $\beta_2=0,7$, a trzecia (najmniej efektywna) ma parametr $\beta_3=0,4$, jedynie kartel złożony z dwóch najbardziej efektywnych przedsiębiorstw (tj. firmy 1 i firmy 2) będzie stabilny.

Tablica 1. Liczba uczestników stabilnego kartelu w zależności od parametrów efektywności kosztowej.

Liczba firm w gałęzi (n)	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	Liczba uczestników kartelu (k)
2	1	0,3					1
2	1	0,6					2
2	1	0,8					2
3	1	0,3	0,2				1
3	1	0,7	0,4				2
3	1	0,8	0,6				3
4	1	0,8	0,6	0,5			2
4	1	0,95	0,9	0,85			3
4	1	0,99	0,98	0,97			4
5	1	0,7	0,4	0,3	0,2		2
5	1	0,9	0,8	0,7	0,6		3
5	1	0,99	0,98	0,97	0,96		4
6	1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	2
6	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	3
6	1	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	3

Źródło: opracowanie własne.

W poprzednich pracach zwracano uwagę, że teoretyczna możliwość istnienia stabilnego kartelu nie przesądza o realnych możliwościach jego utworzenia. Proces tworzenia zmowy kartelowej może być na tyle skomplikowany, że osiągnięcie stabilnego układu przedsiębiorstw w danej gałęzi okaże się niemożliwe do zrealizowania. Trzeba pamiętać, że

kartele w Unii Europejskiej (a także w wielu innych krajach) są nielegalne, co samo w sobie stanowi ważne utrudnienie dla kartelizacji gałęzi. Jednak nawet, gdyby przedsiębiorstwa nie obawiały się kar nakładanych za łamanie prawa, to istnieją również inne powody, dla których firmy w danej gałęzi nie potrafią dojść do porozumienia, pomimo teoretycznej możliwości istnienia stabilnego kartelu na tym rynku.

Proces tworzenia karteli heterogenicznych

W gałęzi opisaney w poprzedniej sekcji rozpatrzmy proces tworzenia kartelu jako gry niekooperacyjnej przebiegającej w dwóch etapach.¹³ Najpierw przedsiębiorstwa decydują w sposób jednoczesny i niezależny od siebie czy zostać uczestnikiem kartelu, czy raczej pozostać poza nim. Po dokonaniu tego wyboru firmy, które utworzyły kartel wspólnie decydują o poziomie ceny maksymalizującej ich łączny zysk. Natomiast każda z firm, która postanowiła pozostać poza kartelem przyjmuje cenę ogłoszoną przez kartel jako daną i wybiera poziom produkcji maksymalizujący jej indywidualny zysk.

W pierwszym etapie każde z przedsiębiorstw $i \in N = \{1, \dots, n\}$ ma dwie strategie czyste: 0 – pozostać w segmencie konkurencyjnym lub 1 – przyłączyć się do kartelu. Zbiór strategii czystych $\{0, 1\}$ dla firmy i oznaczmy przez S_i . Wówczas produkt kartezyjański $S_1 \times \dots \times S_n$ jest zbiorem możliwych wyników. Po wybraniu strategii s_i przez każdą z firm i oraz utworzeniu kartelu dominującego, określone zostają wypłaty dla każdego z przedsiębiorstw w tej gałęzi. W niniejszej pracy ograniczymy się wyłącznie do strategii czystych jako do zbioru strategii każdej z firm.¹⁴

Przedsiębiorstwo i , które zdecydowało się pozostać poza kartelem ($s_i=0$) otrzymuje zysk $\pi_{c,i}(\bar{s})$, przy czym $\bar{s} = (s_1, \dots, s_n)$. Zakładamy, że zysk ten stanowi wypłatę dla firmy i w rozpatrywanej grze, gdy zdecyduje się ona działać w segmencie konkurencyjnym. Natomiast wypłata dla firmy, która postanowiła przyłączyć się do kartelu ($s_i=1$) wynosi $\pi_{d,i}(\bar{s})$. Zatem funkcja wypłaty dla firmy i jest dana jako:

$$h_i(\bar{s}) = h_i(s_1, \dots, s_n) = \begin{cases} \pi_{c,i}(s_1, \dots, s_n) & \text{gdy } s_i = 0, \\ \pi_{d,i}(s_1, \dots, s_n) & \text{gdy } s_i = 1. \end{cases}$$

W celu rozwiązania opisywanej gry wykorzystujemy równowagę w sensie Nasha. Wektor strategii $\hat{s} = (\hat{s}_1, \dots, \hat{s}_n)$ stanowi równowagę Nasha, jeśli dla każdego $i \in N$ zachodzi

¹³ Por. (Prokop 1999 oraz 2009) dla przypadku identycznych przedsiębiorstw.

¹⁴ Z łatwością można uzasadnić, że przy założeniu pełnej heterogeniczności kosztowej przedsiębiorstw rozpatrywanie zbioru strategii mieszanych nie powiększy zbioru punktów równowagi.

nierówność

$$h_i(\hat{s}) \geq h_i(\hat{s}_{-i}, s_i) \quad \text{dla każdego } s_i \in S_i,$$

gdzie $\hat{s}_{-i} = (\hat{s}_1, \dots, \hat{s}_{i-1}, \hat{s}_{i+1}, \dots, \hat{s}_n)$.

Następujące twierdzenie charakteryzuje równowagę w zaprezentowanej grze.

Twierdzenie 2. Gra opisująca proces powstawania kartelu heterogenicznego ma dokładnie jeden punkt równowagi. W punkcie tym mamy:

$$\hat{s} = (\underbrace{1, \dots, 1}_k, \underbrace{0, \dots, 0}_{n-k}),$$

gdzie k jest liczbą uczestników stabilnego kartelu wskazaną w twierdzeniu 1.¹⁵

Powyższe twierdzenie mówi, że w gałęzi składającej się z przedsiębiorstw o heterogenicznej strukturze kosztów możliwe jest utworzenie kartelu, który będzie pełnił funkcję lidera cenowego. Ponadto, uczestnictwo w kartelu przyjmą przedsiębiorstwa najbardziej efektywne kosztowo w danej gałęzi, zaś przedsiębiorstwa mniej efektywne wybiorą funkcjonowanie w segmencie konkurencyjnym. Dokładna liczba uczestników kartelu jest uzależniona od konkretnych parametrów kosztowych oraz popytowych. Ilustrację liczbową zawiera przedstawiona powyżej tablica 1. Przykładowo, wynika z niej, że w gałęzi złożonej z trzech firm, w zależności od parametrów funkcji kosztów, kartel utworzy albo jedna najefektywniejsza kosztowo firma (gdy $\beta_1=1$, $\beta_2=0,3$ i $\beta_3=0,2$), albo dwie najbardziej efektywne firmy (gdy $\beta_1=1$, $\beta_2=0,7$ i $\beta_3=0,4$), albo wszystkie trzy (gdy $\beta_1=1$, $\beta_2=0,8$ i $\beta_3=0,6$).

Konkluzja zawarta w twierdzeniu 2 jest odmienna od wniosków uzyskanych w przypadku gałęzi złożonej z przedsiębiorstw o identycznych funkcjach kosztów. Przypomnijmy, że w gałęziach złożonych z przedsiębiorstw homogenicznych pojawia się problem „pasażera na gapę”, który praktycznie uniemożliwia utworzenie stabilnego kartelu, gdy liczba firm funkcjonujących w gałęzi przekracza pięć.¹⁶ Natomiast, gdy przedsiębiorstwa są heterogeniczne można oczekiwać, iż zostanie utworzony stabilny kartel niezależnie od liczby firm funkcjonujących na rynku. Zatem, o ile w przypadku gałęzi złożonych z co najmniej sześciu identycznych przedsiębiorstw rola urzędu antymonopolowego może być stosunkowo niewielka, to w sytuacji znacznego zróżnicowania kosztów produkcji poszczególnych firm, wyraźna aktywność agend nadzorujących konkurencję pomiędzy uczestnikami rynku wydaje się niezbędna.

¹⁵ Szkic dowodu w załączniku.

¹⁶ Patrz (Prokop, 2009).

Reasumując, gałęzie złożone z przedsiębiorstw o zróżnicowanych kosztach produkcji, w których pojedyncza firma lub kartel pełni rolę lidera cenowego, powinny znajdować się w obszarze szczególnego zainteresowania urzędów antymonopolowych bez względu na liczbę firm funkcjonujących w danej branży. Sytuacja jest tu nie mniej trudna niż w przypadku homogenicznych przedsiębiorstw, których liczba na danym rynku nie jest większa od pięciu. Co prawda, obok kartelu utworzonego przez kilka najbardziej efektywnych firm będą jeszcze zwykle funkcjonować przedsiębiorstwa poza nim, ale konkurencja w danej gałęzi będzie wyraźnie ograniczona. Zilustrujemy to w poniższym studium przypadku.

Kartel rur ciepłowniczych

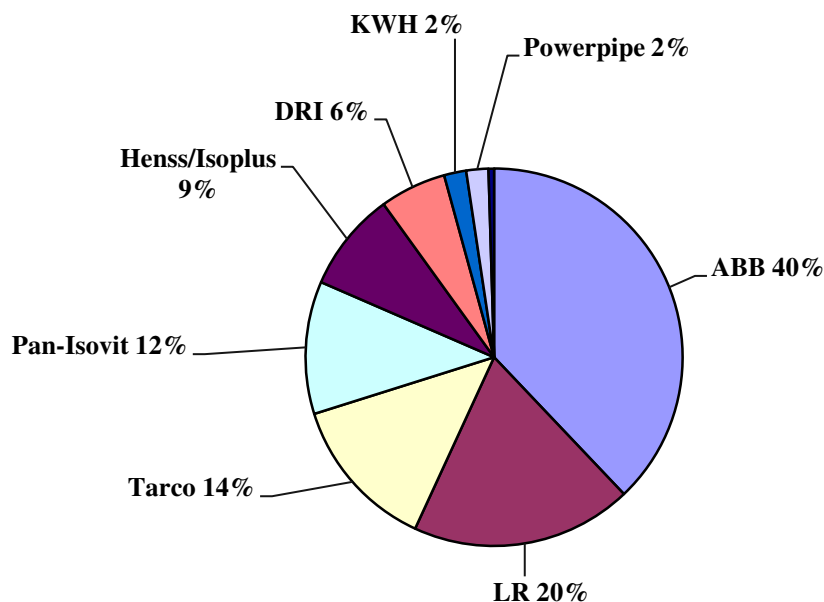
Kartel producentów rur ciepłowniczych powstał w Danii na przełomie listopada i grudnia 1990 r. i rozszerzył się na Włochy i Niemcy w 1991 r., a następnie został zreorganizowany w 1994 r. obejmując cały obszar wspólnego rynku.¹⁷ Uczestnicy kartelu ustalali geograficzny podział rynku w oparciu o granice krajów, zawierali porozumienia cenowe oraz ustawiali przetargi. Ponadto umawiali się wspólnie co do sposobów osłabiania pozycji jedyne niezależnego od kartelu rywala, szwedzkiej firmy Powerpipe. Stwierdzono również, że wykorzystywano standardy przemysłowe do opóźnienia wdrożenia nowej, tańszej technologii.

W dniu 28 czerwca 1995 r. Komisja Europejska dokonała niespodziewanej rewizji w siedzibach dziewięciu z 10 członków kartelu po tym, jak firma Powerpipe poinformowała o nieprawidłowościach na rynku rur ciepłowniczych. Znalaziono dowody na współpracę w ramach kartelu od 1990 r. Później stwierdzono, że uczestnicy kartelu spotykali się w bardziej zakomspirowany sposób aż do marca 1996 r. Zatem można szacować, że kartel funkcjonował w latach 1990-1996.

Uczestnikami kartelu były cztery firmy duńskie: ABB I. C. Møller (ABB), Løgstør Rør (LR), Dansk Rørindustri (DRI) i Tarco, trzy firmy niemieckie: Henss/Isoplus, Pan-Isovit i Brugg Rohrsysteme, fińska firma KWH, austriacka firma KE KELIT Kunststoffwerk oraz włoska firma Sigma Technologie. Trzon kartelu stanowiły firmy duńskie, które posiadały 50% całkowitych mocy wytwórczych w UE. Ponadto istotną międzynarodową rolę odgrywały niemieckie firmy: Henss/Isoplus i Pan-Isovit oraz firma fińska. Pozostałe przedsiębiorstwa, tj. Brugg Rohrsysteme, KE KELIT Kunststoffwerk oraz Sigma Technologie, miały niewielki udział w rynku rur ciepłowniczych. Rysunek 1 ilustruje udziały rynkowe głównych firm w gałęzi.

¹⁷ Warto przypomnieć, że rury ciepłownicze są stosowane do doprowadzania ciepłej wody z ciepłowni do mieszkań w danej części miasta, w celu ich ogrzewania, a następnie do odprowadzania ochłodzonej wody.

Rysunek 1. Struktura rynku rur ciepłowniczych w Europie Zachodniej.



Źródło: Commission Decision, Case IV/35.691/E-4, Official Journal of the European Communities, L24/1; 30.1.1999.¹⁸

Rynek rur ciepłowniczych w Europie Zachodniej jest wysoce skoncentrowany. W 1999 r. współczynnik koncentracji CR4 wynosił ok. 86, zaś Indeks Herfindahla-Hirschmana – ok. 2461. Zatem nawet bez formalnego kartelu konkurencja na tym rynku jest znacznie ograniczona. Fakt, że klienci dokonują większych zamówień poprzez przetargi mógłby przyczynić się do zwiększenia konkurencji między przedsiębiorstwami, gdyby nie było porozumienia kartelowego.

Obserwując zachowanie producentów rur ciepłowniczych w Europie Zachodniej można zauważyć, że istniały wyraźne bodźce do utworzenia kartelu w tej gałęzi. Można przypuszczać, że największe przedsiębiorstwa należały do grupy bardziej efektywnych kosztowo, więc zgodnie z zaprezentowanym modelem teoretycznym były one zainteresowane utworzeniem kartelu. Silne ciśnienie w kierunku ścisłej współpracy uczestników rynku zostało potwierdzone zmianami, które wkrótce można było zauważyć w tej gałęzi.

¹⁸ Niestety dane zawarte w tym dokumencie Komisji Europejskiej są nieprecyzyjne (zauważmy, że udziały w rynku łącznie stanowią więcej niż 100%).

W 1999 r. firma LR wykupiła Tarco, zaś w 2005 r. firma ALSTOM przejęła produkcję rur ciepłowniczych firmy ABB, a następnie połączyła się z LR tworząc firmę LOGSTOR. Na podstawie rysunku 1 można stwierdzić, że firma LOGSTOR uzyskała udział w rynku na poziomie 74%. Fuzje i przejęcia w gałęzi doprowadziły więc do sytuacji, w której współczynnik koncentracji CR4 zbliżył się praktycznie do 100%. Oznacza to, że firmy już wcale nie muszą się specjalnie komunikować, aby ustalić ceny kartelowe/monopolowe. Dowodem na to może być nowe postępowanie w sprawie kartelu, które rozpoczęto w Niemczech w 2005 r. Wszystko to potwierdza istnienie silnych bodźców do ścisłej i stabilnej współpracy przedsiębiorstw w tej gałęzi.

Uczestnicy kartelu starali się wyeliminować firmę Powerpipe z rynku poprzez zorganizowanie bojkotu poddostawców. Firma Powerpipe odrzuciła propozycję przyłączenia się do kartelu i udało jej się zdobyć kilka kontraktów, które uczestnicy kartelu rozdzielili wstępnie pomiędzy siebie.¹⁹ Stanowi to ogólne potwierdzenie wniosku wynikającego z modelu teoretycznego, a dotyczącego silnych bodźców dla niektórych przedsiębiorstw, aby pozostać poza kartelem. W przypadku karteli heterogenicznych, to właśnie przedsiębiorstwa najmniej efektywne kosztowo są mniej zainteresowane uczestnictwem w kartelu, a dokładniej: bardziej opłaca się im funkcjonować w segmencie konkurencyjnym.

W 1998 r. Komisja Europejska postanowiła nałożyć kary w łącznej wysokości 92.21 mln euro na dziesięciu uczestników kartelu. W 2002 r. Sąd Pierwszej Instancji obniżył kary o 5.1 mln euro, ale ogólnie podtrzymał decyzję Komisji Europejskiej o konieczności ukarania przedsiębiorstw za ich nielegalne działania; patrz tablica 2.

Warto zauważyć, że pieniądze z nałożonych kar zasilają budżet unijny i nie są wykorzystywane do wypłacania rekompensat ofiarom nielegalnych działań. Rekompensaty mogą zostać zasądzone oddzielnie przez sądy poszczególnych państw na bazie ich prawa krajowego. Trzeba jednak stwierdzić, że bodźce dla klientów oraz konkurentów do wnoszenia pozwów do sądu w Europie są znikome w porównaniu do Stanów Zjednoczonych. System prawny za Atlantykiem pozwala poszkodowanym ubiegać się o wypłatę odszkodowań w wysokości równej potrojonej wartości odniesionej szkody. Natomiast na kontynencie europejskim można dochodzić roszczeń jedynie do wysokości poniesionych strat, co po uwzględnieniu ryzyka związanego z przegraniem sprawy znacząco wpływa na obniżenie liczby pozwów. Większa szansa na odszkodowania pojawia się, gdy postępowanie urzędu antymonopolowego wobec wykrytego kartelu zakończy się sukcesem. Pozostaje jeszcze nie

¹⁹ Warto dodać, że firma Powerpipe wydatnie pomogła Komisji Europejskiej udowodnić zмовę kartelową w zakresie rur ciepłowniczych.

zawsze łatwy problem wyceny strat poniesionych przez poszczególne podmioty. Stwarza to dodatkową przestrzeń dla zastosowań narzędzi analizy ekonomicznej w procesach antymonopolowych.

Tablica 2. Kary nałożone przez Komisję Europejską, a następnie przez Sąd Pierwszej Instancji.

Firma	Kary nałożone przez KE (ECU)	Kary nałożone przez Sąd Pierwszej Instancji (euro)
ABB Ltd	70,000,000	65,000,000
Brugg Rohrsysteme GmbH	925,000	925,000
Dansk Rorindustri A/S	1,475,000	1,475,000
Henss/Isoplus	4,950,000	4,950,000
Ke-Kelit Kunststoffwerk GmbH	360,000	360,000
Oy KWH Tech AB	700,000	brak apelacji
Logstor Ror A/S	8,900,000	8,900,000
Pan-Isovit GmbH	1,500,000	brak apelacji
Sigma Tecnologie di Rivestimento Srl	400,000	300,000
Tarco Energi A/S	3,000,000	brak apelacji
Razem	92,210,000	87,110,000

Źródło: Commission Decision, op. cit. oraz CFI cases T-9/99 (Henss/Isoplus), T-15/99 (Brugg), T-17/99 (KE KELIT), T-21/99 (Sigma), T-31/99 (ABB).

Podsumowanie i wnioski

W niniejszej pracy dokonano rozszerzenia badań nad możliwościami kartelizacji gałęzi o przypadek przedsiębiorstw zróżnicowanych pod względem kosztów produkcji oraz przedstawiono odpowiednie zalecenia w zakresie potrzeby interwencji administracyjnej na określonych rynkach. Badania te są istotne, aby z jednej strony zapewnić wystarczający poziom konkurencji w danej gałęzi, a z drugiej – nie doprowadzić do nadmiernej regulacji rynków.

Istnienie dylematu więźnia pomiędzy przedsiębiorstwami sprawia, że porozumienia kartelowe zwykle się rozpadają, więc niejednokrotnie obawy związane z ograniczaniem wzajemnej konkurencji przedsiębiorstw są przesadzone. Niestety istnieją gałęzie, w których funkcjonowanie stabilnych karteli jest możliwe. Należą do nich m.in. gałęzie charakteryzujące się przewodnictwem cenowym jednego przedsiębiorstwa lub grupy firm i właśnie one stały się przedmiotem badań w niniejszej pracy.

Jednak potencjalna możliwość funkcjonowania stabilnego kartelu nie oznacza automatycznie, iż przedsiębiorstwa potrafią w praktyce doprowadzić do jego utworzenia. Na

problem ten zwrócono uwagę już we wcześniejszych pracach udowadniając, że w gałęziach, w których funkcjonuje mniej niż sześć jednorodnych firm, wszystkie one utworzą stabilny kartel w punkcie równowagi Nasha. Natomiast proces tworzenia kartelu nie będzie skuteczny na rynkach, na których działa więcej niż pięć identycznych przedsiębiorstw. Jest to spowodowane pojawieniem się problemu „pasażera na gapę” w relacjach pomiędzy przedsiębiorstwami, gdy zwiększa się liczba uczestników danego rynku.

Powyższe wyniki badań pozwalały sformułować zalecenia dla działań urzędu antymonopolowego. Stwierdzono, że w gałęziach, w których działa nie więcej niż pięć identycznych firm niezbędna jest ingerencja urzędu antymonopolowego, aby przeciwdziałać znowie. Z kolei gałęzie złożone z więcej niż pięciu jednakowych przedsiębiorstw nie wymagają zbyt aktywnych działań ze strony urzędu antymonopolowego, gdyż prawdopodobieństwo utworzenia stabilnego kartelu jest niewielkie.

Przeprowadzona w niniejszej pracy analiza modelowa gałęzi złożonej z przedsiębiorstw o zróżnicowanych kosztach produkcji prowadzi do odmiennych wniosków niż w przypadku identycznych firm. Udowodniono, że przedsiębiorstwa heterogeniczne mogą utworzyć stabilny kartel niezależnie od ich liczby na danym rynku, przy czym nie wszystkie one muszą w nim uczestniczyć. Do kartelu wejdą przedsiębiorstwa bardziej efektywne kosztowo, a pozostałe firmy będą funkcjonowały w segmencie konkurencyjnym. Prowadzi to do konkluzji, że urząd antymonopolowy ma jednak do odegrania istotną rolę w przypadku gałęzi złożonych z firm o zróżnicowanych funkcjach kosztów.

Analiza problemu stabilności karteli oraz proces ich powstawania wymagają dalszych badań. Przede wszystkim należałoby rozważyć inne rodzaje funkcji kosztów oraz typy konkurencji pomiędzy przedsiębiorstwami.²⁰ Ponadto, dotychczasowe modele nie uwzględniały zjawiska niepewności oraz asymetrii informacji, co może mieć istotne znaczenie modyfikujące postępowanie firm. Warto wreszcie zwrócić uwagę na konieczność rozszerzenia analizy kartelizacji gałęzi o podejście dynamiczne.

Na zakończenie należy podkreślić konieczność rozwijania badań empirycznych,²¹ które pozwolą na weryfikację dotychczasowych analiz i wniosków teoretycznych nad kartelizacją gałęzi oraz efektywnością działań urzędu antymonopolowego.

²⁰ Inne sposoby konkurowania w gałęzi charakteryzującej się porozumieniami kartelowymi można znaleźć w (Martin, 1993). Na przykład, kartel może funkcjonować jako lider Stackelberga, zaś firmy poza kartelem mogą konkurować w stylu Cournot.

²¹ Wstępne badania empiryczne na temat stabilności karteli międzynarodowych można znaleźć w (Suslov, 2005).

Załącznik

Rozwiązanie modelu

Firma i znajdująca się w segmencie konkurencyjnym rozwiązuje następujące zadanie optymalizacyjne:

$$\max_{q_i \geq 0} \left(pq_i - \frac{q_i^2}{2\beta_i} \right) \quad \text{dla } i \text{ takich, że } \alpha_i = 0.$$

Różniczkując funkcję zysku względem q_i oraz przyrównując pochodną do zera otrzymujemy podaż firmy i znajdującej się w segmencie konkurencyjnym jako funkcję ceny ustalonej przez uczestników kartelu:

$$q_i(p) = \beta_i p \quad \text{dla } i \text{ takich, że } \alpha_i = 0.$$

Popyt rezydualny (RD), który zaspokaja kartel ma postać

$$RD(p) = a - bp - \sum_{i=1}^n (1 - \alpha_i) \beta_i p.$$

Zatem firmy tworzące kartel rozpatrują następujący problem optymalizacyjny:

$$\max_{\{q_i: \alpha_i=1\}} \sum_{\{i: \alpha_i=1\}} \left(pq_i - \frac{q_i^2}{2\beta_i} \right) \quad \text{z warunkiem } RD(p) = \sum_{\{i: \alpha_i=1\}} q_i.$$

Funkcja Lagrange'a dla powyższego problemu ma postać:

$$L = \sum_{\{i: \alpha_i=1\}} \left(pq_i - \frac{q_i^2}{2\beta_i} \right) - \lambda \left(\sum_{\{i: \alpha_i=1\}} q_i - RD(p) \right).$$

Różniczkując funkcję L względem q_i oraz przyrównując pochodną do zera otrzymujemy warunek optymalności pierwszego rzędu w postaci $q_i = \beta_i(p - \lambda)$ dla i takich, że $\alpha_i = 1$. Stąd wynika, że podział produkcji pomiędzy firmami wewnątrz kartelu jest wprost proporcjonalny do ich efektywności, tj.

$$\frac{q_i}{q_{i'}} = \frac{\beta_i}{\beta_{i'}}$$

i w konsekwencji

$$q_i = \frac{\beta_i RD(p)}{\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j}.$$

Ostatecznie kartel musi ustalić cenę p , która zmaksymalizuje sumę zysków wszystkich uczestniczących w nim firm, co sprowadza się do następującego zagadnienia optymalizacyjnego

$$\max_{p \geq 0} \sum_{i=1}^n \alpha_i \left[p \frac{\beta_i RD(p)}{\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j} - \left(\frac{\beta_i RD(p)}{\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j} \right)^2 \frac{1}{2\beta_i} \right].$$

Różniczkując powyższe wyrażenie względem p oraz przyrównując pochodną do zera możemy wyznaczyć optymalną wartość ceny w postaci

$$p = \frac{a(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - (\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j)^2}.$$

Pozostałe wzory na optymalne wielkości produkcji oraz zysków w punkcie równowagi wynikają z podstawienia powyższego wyrażenia do wyprowadzonych formuł.

Szkic dowodu twierdzenia 1

Zauważmy, że

$$\pi_{c,1}(0, \dots, 0) < \pi_{d,1}(1, 0, \dots, 0)$$

gdyż dla $\beta_j \neq 0$ zawsze spełniona jest nierówność

$$\frac{1}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2} < \frac{1}{(b + \sum_{j=1}^n \beta_j)^2 - \beta_j^2}.$$

Zatem przedsiębiorstwo najbardziej efektywne zawsze będzie wchodziło w skład kartelu.

Ponieważ zyski przedsiębiorstw uczestniczących w kartelu maleją wraz ze spadkiem ich efektywności kosztowej oraz zyski firm w segmencie konkurencyjnym również maleją wraz ze spadkiem efektywności, więc wszystkie przedsiębiorstwa powyżej określonego poziomu efektywności będą należały do kartelu, zaś wszystkie firmy poniżej tego poziomu nie będą zainteresowane opuszczeniem segmentu konkurencyjnego. Zatem istnieje dokładnie jeden stabilny kartel (oczywiście może on składać się nawet ze wszystkich firm funkcjonujących w danej gałęzi).

Szkic dowodu twierdzenia 2

Niech k będzie liczbą uczestników stabilnego kartelu wskazaną w twierdzeniu 1. Z twierdzenia 1 wynika, że decyzja najbardziej efektywnych k przedsiębiorstw o przystąpieniu do kartelu oraz decyzja $(n-k)$ najmniej efektywnych firm o pozostaniu w segmencie konkurencyjnym stanowi równowagę w sensie Nasha.

Jest to jedyny punkt równowagi w rozpatrywanej grze powstawania kartelu, gdyż w przypadku utworzenia kartelu przez dowolną inną grupę przedsiębiorstw niż zbiór $\{1, \dots, k\}$, co najmniej jedno przedsiębiorstwo w gałęzi będzie miało bodźce do zmiany swojej decyzji.

Bibliografia

d'Aspremont C., Jacquemin A., Gabszewicz J.J., Weymark, J.A., (1983), On the Stability of Collusive Price Leadership, *Canadian Journal of Economics*, vol. 16, s. 17-25.

Bishop S., Walker M., (2002), *The Economics of EC Competition Law*, Sweet & Maxwell, London.

CFI cases T-9/99 (Henss/Isoplus), T-15/99 (Brugg), T-17/99 (KE KELIT), T-21/99 (Sigma), T-31/99 (ABB).

Commission Decision, Case IV/35.691/E-4, *Official Journal of the European Communities*, L24/1; 30.1.1999.

Daskin A.J., (1989), Cartel Stability in the Price Leadership Model: Three-Firm Cartels and the Role of Implicit Collusion, Working Paper 89-17, Boston University School of Management.

Diamantoudi, E., (2005) „Stable cartels revisited”, *Economic Theory*, vol. 26, s. 907–921.

Donsimoni M.P., (1985), Stable heterogeneous cartels, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 3, s. 451-467.

Donsimoni M.P., Economides N.S., Polemarchakis H.M., (1986), *International Economic Review*, vol. 27, s. 317-327.

Martin S., (1993), *Advanced Industrial Economics*, Blackwell, Basil.

Morasch K., (2000), Strategic Alliances as Stackelberg Cartels-Concept and Equilibrium Alliance Structure, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 18, s. 257-282.

Nocke V., (1999), Cartel Stability Under Capacity Constraints: The Traditional View Restored, Working Paper, Nuffield College, Oxford.

Pepall L., Richards D.J., Norman G., (2002), *Industrial Organization: Contemporary Theory and Practice*, South-Western, Cincinnati, Ohio.

Prokop J., (1999), Process of Dominant-Cartel Formation, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 17, s. 241-257.

Prokop J., (2009), Problem kartelizacji gałęzi o strukturze oligopolistycznej, w: *Wybory konsumentów i przedsiębiorstw w teorii i praktyce*, red. D. Kopycińska, Katedra Mikroekonomii, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, s.146-155.

Selten R., (1973), A Simple Model of Imperfect Competition, where 4 are Few and 6 are Many, *International Journal of Game Theory*, vol. 4, s. 25-55.

Suslov V., (2005), Cartel Contract Duration: Empirical Evidence from Inter-War International Cartels, *Industrial and Corporate Change*, vol. 14, s. 705–744.

Tirole J., (1997), *The Theory of Industrial Organization*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Yong J.-S., (2004), *Horizontal Monopolization via Alliances, or Why a Conspiracy Admits No More Than Four*, Working Paper, Department of Economic, University of Singapore.