

Mikroekonomia B.12-14

Mikołaj Czajkowski

Monopolistyczna konkurencja

- ▶ **Monopolistyczna konkurencja**
 - ▶ Wiele firm
 - ▶ Brak barier wejścia / wyjścia
 - ▶ Produkt zróżnicowany

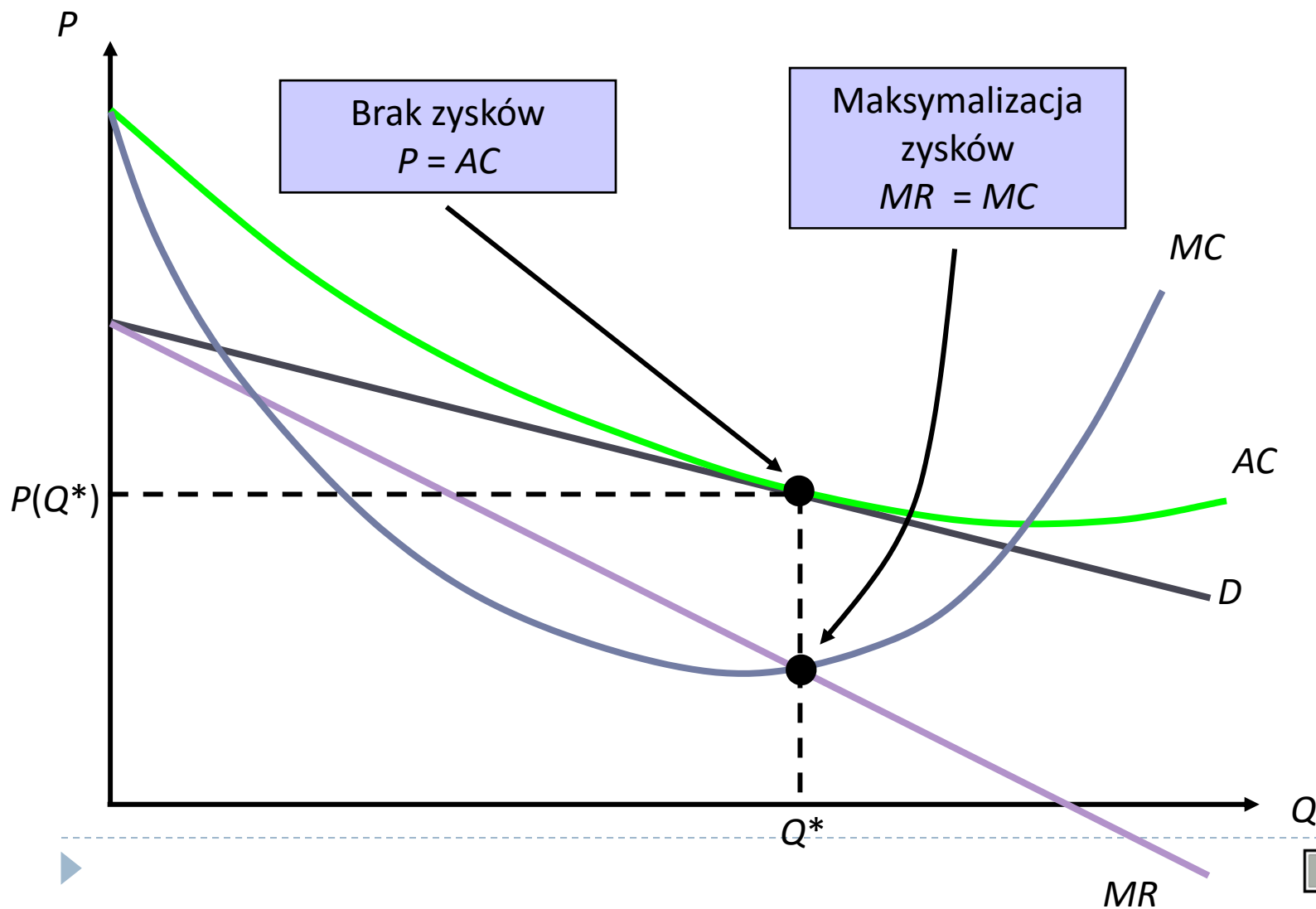
- ▶ Siła rynkowa pojedynczej firmy zależy od stopnia zróżnicowania produktu
 - ▶ Dobra bliskimi, ale nie doskonałymi substytutami
 - ▶ Np. proszki do prania, płatki śniadaniowe, mydło, papier toaletowy, mleko...



Monopolistyczna konkurencja – równowaga

- ▶ Równowaga na rynku monopolistycznej konkurencji
 - ▶ Produkty heterogeniczne \Rightarrow krzywa popytu na każdy produkt opadająca
 - ▶ $MR < P$
 - ▶ Produkty są dobrymi substytutami \Rightarrow krzywa popytu ma niewielkie nachylenie (duża elastyczność)
 - ▶ Każda firma max. zysk $\Rightarrow MC = MR$
 - ▶ Swoboda wejścia/wyjścia \Rightarrow brak zysków w LR

Monopolistyczna konkurencja – równowaga



Monopolistyczna konkurencja SR vs. LR

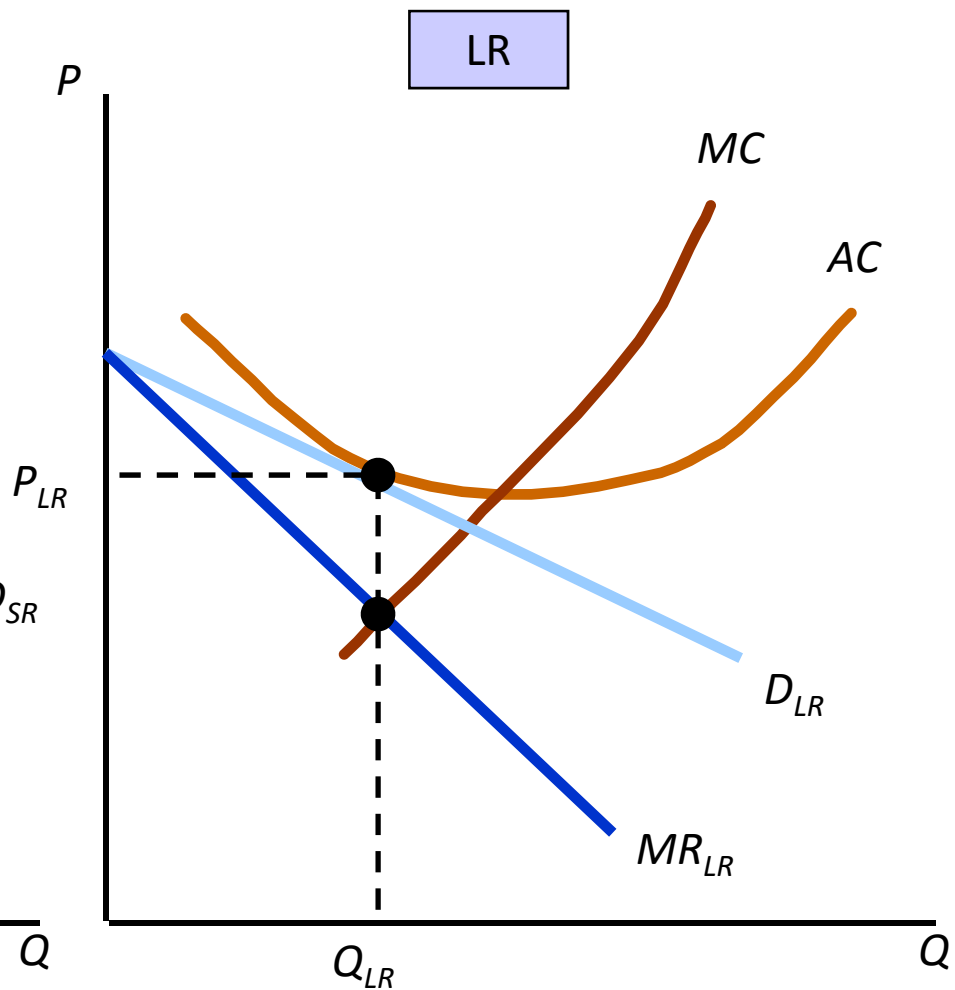
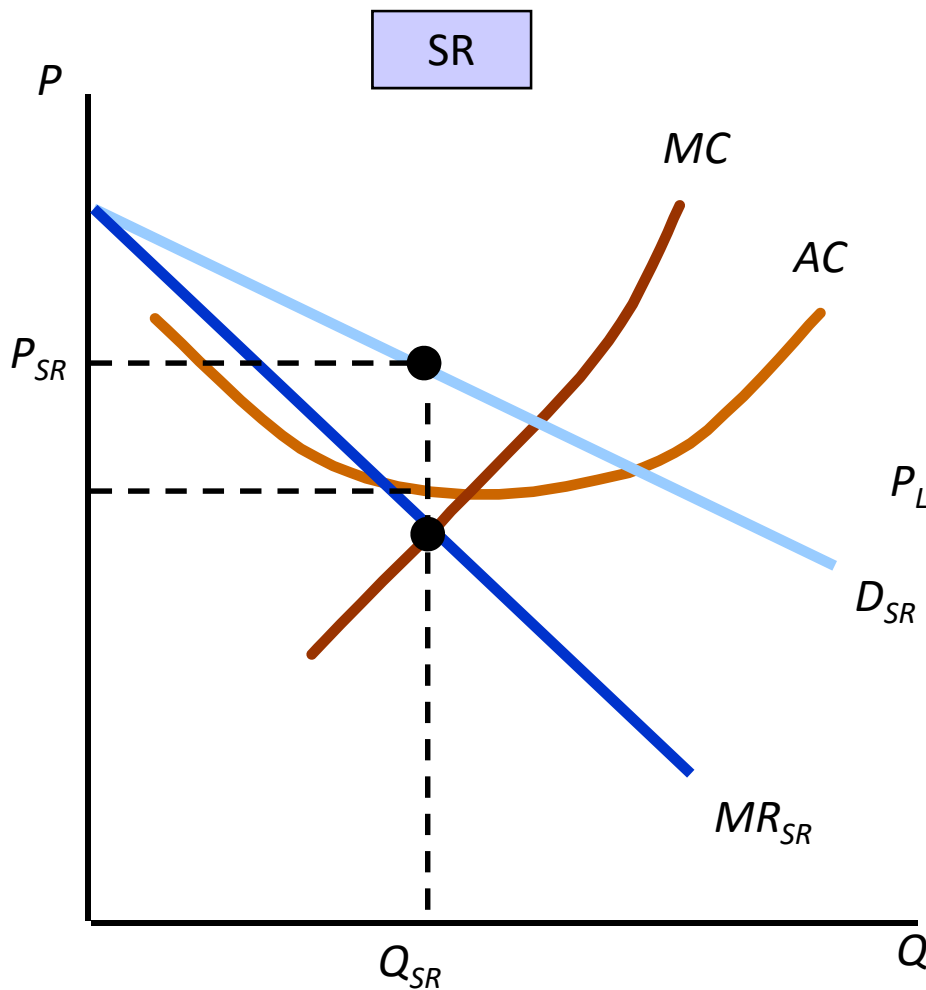
▶ W SR:

- ▶ Różnicowanie produktów się opłaca
- ▶ Krzywa popytu na odróżniający się produkt jednej firmy opadająca (nie doskonale elastyczna jak w d.k.)
- ▶ Firma max. zyski produkując tyle, żeby $MC = MR$
- ▶ Mogą występować zyski > 0

▶ W LR:

- ▶ Istnienie zysków ściąga nowe firmy (brak barier wejścia)
- ▶ Popyt na produkt pojedynczej firmy spada (więcej firm)
- ▶ Ilość i cena jednej firmy spada (łączna ilość wszystkich rośnie)
- ▶ Brak zysków ekonomicznych

Monopolistyczna konkurencja – równowaga

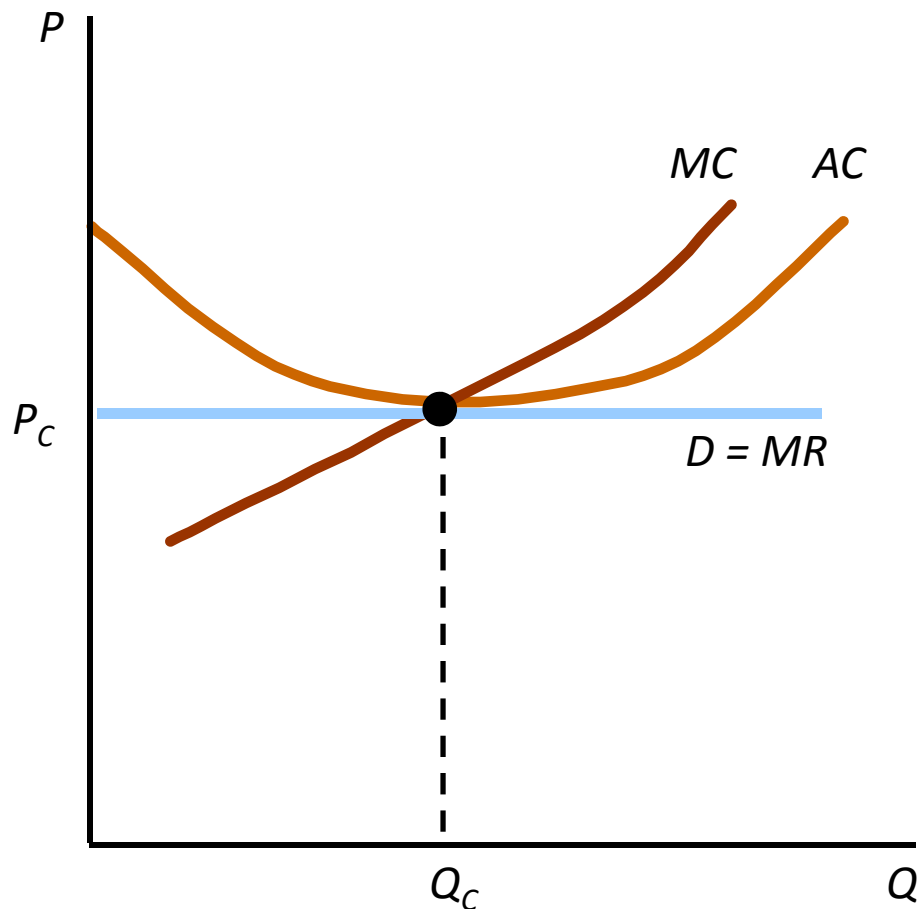


Monopolistyczna konkurencja a efektywność

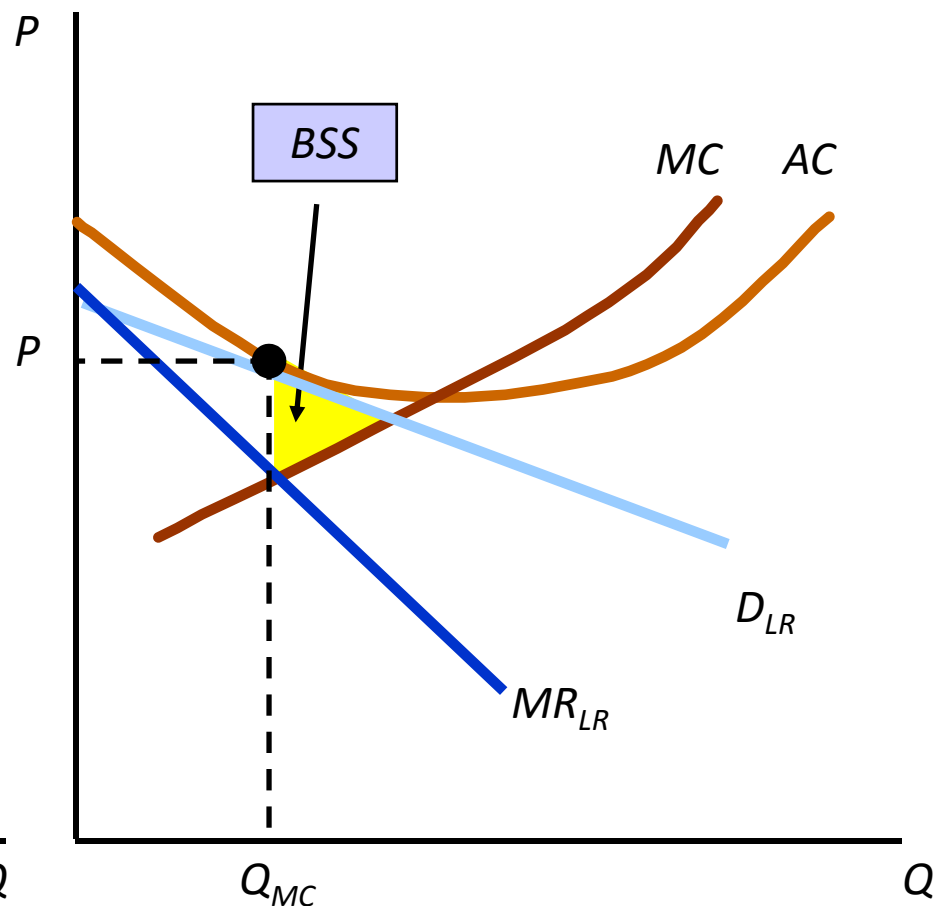
- ▶ **Efektywność alokacyjna monopolistycznej konkurencji**
 - ▶ W monopolistycznej konkurencji cena wyższa niż w doskonałej konkurencji
 - ▶ Łączna produkcja mniejsza niż w doskonałej konkurencji \Rightarrow istnieje bezpowrotna strata społeczna
- ▶ **Efektywność produkcyjna monopolistycznej konkurencji**
 - ▶ W LR firmy nie mają zysków \Rightarrow krzywa AC firmy styczna do krzywej popytu na jej produkt
 - ▶ Firma nie produkuje tyle, żeby AC było minimalne
 - ▶ Nadmierne moce produkcyjne

Monopolistyczna konkurencja a efektywność alokacyjna

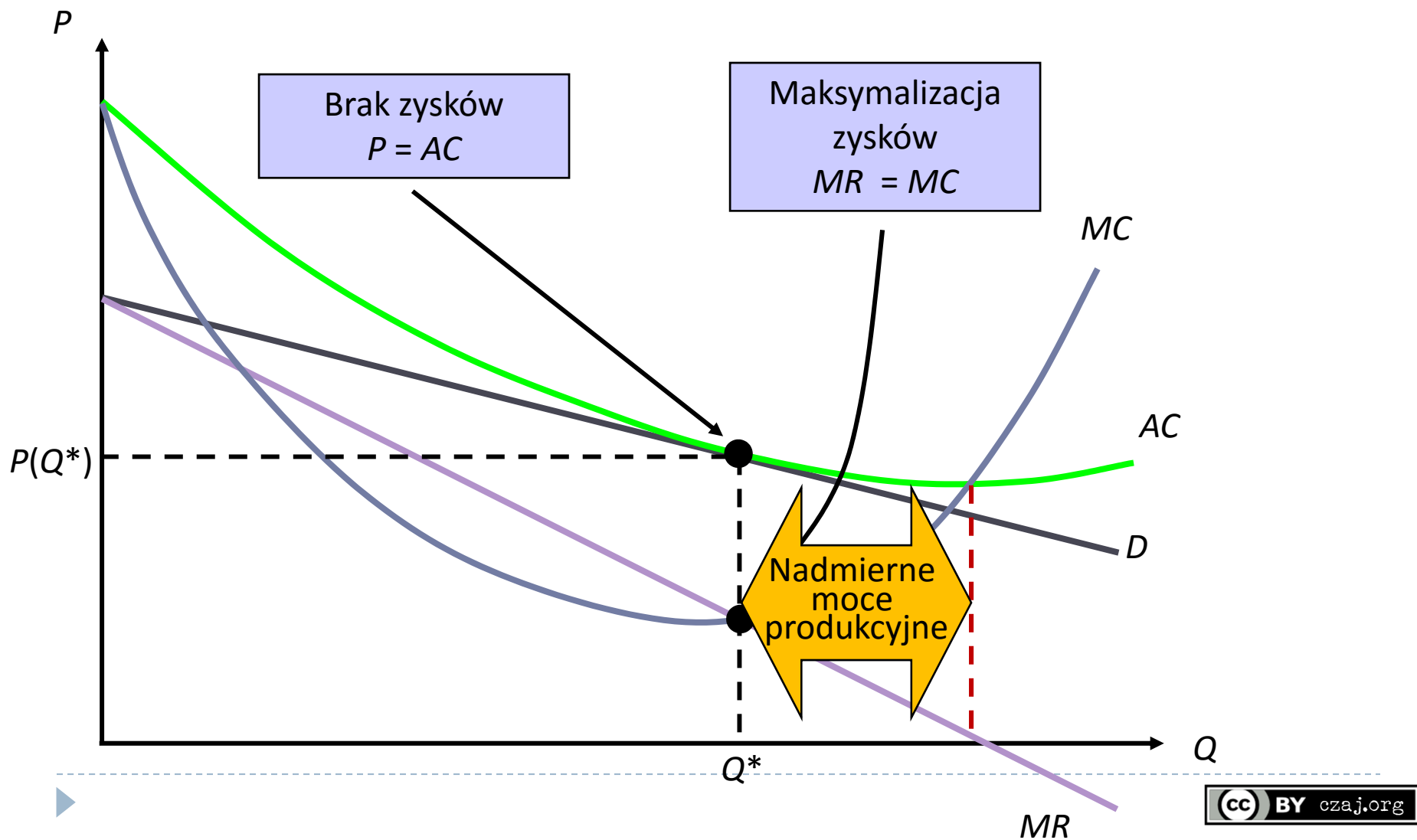
Doskonała konkurencja



Monopolistyczna konkurencja



Monopolistyczna konkurencja a efektywność produkcyjna



Monopolistyczna konkurencja a regulacja

- ▶ Monopolistyczna konkurencja nieefektywna, ale czy warto regulować?
 - ▶ Siła rynkowa niewielka \Rightarrow BSS także niewielka
 - ▶ Dodatkowa zaleta – zwiększona różnorodność dostępnych towarów – może wyrównywać straty spowodowane nieefektywnością produkcji / alokacji

Branża	BSS (mln USD)	BSS (udział w przychodach)
Płatki śniadaniowe	2192	33%
Dania instant	541	26%
Nabiał	1183	8%
Kawa	440	7%
Papierosy	1032	6%

Różnicowanie produktu a reklama

▶ Skutki reklamy

- ▶ Wzrost popytu na wszystkie produkty branży
 - ▶ Rynek nie w pełni rozwinięty
 - ▶ Np. pasta do zębów – przed I wojną światową 26%, w 1926 – 40%
- ▶ Wzrost popytu na konkretną markę
 - ▶ Podkreślanie różnic konkretnego produktu (czasem sztucznych)
- ▶ Skutki zależne od branży
 - ▶ Papierosy – reklama powiększa rynek
 - ▶ Cola – tylko kosztem innych firm

Różnicowanie produktu a innowacje



W 1945, Reynolds International Pen wprowadził rewolucyjny produkt – długopis. Technologia produkcji była bardzo prosta, a produkt zupełnie inny od dotychczasowych piór, które trzeba było moczyć w kałamarzu i długo schły. Przez 3 lata Reynolds osiągał niezwykle zyski ze swojego innowacyjnego produktu. Ale już w 1948, Reynolds zaprzestał produkcji i wypadł z rynku zupełnie. Dlaczego?

Kluczem do rozwiązania – wyjątkowo duże zyski w krótkim okresie.

- Prosta technologia długopisu mogła zostać łatwo skopiowana.
- Reynoldsowi opłacało się ustawić bardzo wysoką cenę i wycisnąć z krótko trwającego monopolu tyle ile się da.
- Reynolds sprzedawał długopisy po \$12.50, około 16 razy więcej niż średni koszt produkcji w wysokości \$0.80.
- Do 1948 ponad 100 nowych firm weszło na rynek długopisów, cena spadała do poziomu kosztu produkcji i firmy przestały osiągać zyski ekonomiczne.

Choć produkt Reynolds International Pen bardzo odmienny od innych – taka forma okazała się na tyle atrakcyjna, że inne firmy ją skopiowały. Paradoksalnie przewaga pierwszeństwa niewiele dała firmie, poza zgarnięciem sporych zysków w 3 lata.

Różnicowanie produktu a innowacje

W 1983 na rynku działało 15 głównych firm produkujących komputery osobiste. Wszystkie wykorzystywały systemy operacyjne takie jak DOS – oparte na tekstowych komendach.

W 1984 Apple wprowadził Macintosha, który wykorzystywał mysz i miał prosty system operacyjny, który obsługiwało się klikając w ikony. Takie zróżnicowanie okazało się istotną przewagą na rynku, konsumenci bowiem zauważali istotną różnicę między Macami, a innymi komputerami.

Średni koszt produkcji Macintosha wynosił ok. \$500. Apple sprzedawał je za \$2500-3000! (ponad dwa razy więcej niż cena konkurentów). Mimo tego Apple udało się zdobyć ponad 15% rynku i osiągać spore zyski. Forrest Gump stał się bogaty.

Inne firmy wkrótce skopiowały te rozwiązania:

- 1990 Windows 3.0
- 1992 Windows 3.1
- 1995 Windows 95

Obecnie Apple (PC) ma raptem kilka % rynku...



Różnicowanie produktu

- ▶ Ale odpowiednie zróżnicowanie produktu i innowacyjność mimo tych przykładów daje firmom przewagę
- ▶ Przykładem nazwy produktów, z którymi dziś utożsamiany cały produkt:

- ▶ Xero
- ▶ Nesca
- ▶ Adidasy
- ▶ iPod
- ▶ Coca-Cola



Coca-Cola®

Modele oligopolu

▶ Oligopol:

- ▶ Niewielka liczba firm
- ▶ Bariery wejścia (patenty, korzyści skali, technologia, znajomość marki, strategiczne blokowanie wejścia ...)
- ▶ Produkt homogeniczny lub heterogeniczny
- ▶ Zachowania firm oddziałują na siebie \Rightarrow inne firmy reagują \Rightarrow firmy o tym wiedzą \Rightarrow strategiczne decyzje firm (teoria gier)

▶ Równowaga

- ▶ Każda firma wybiera najlepszą strategię przy danych strategiach przeciwników
- ▶ Równowaga Nasha

Model łamanej krzywej popytu

- ▶ Na niektórych rynkach oligopolistycznych – sztywność cen
 - ▶ Firmy niechętnie zmieniają cen, z obawy przed wysłaniem niewłaściwego sygnału konkurentom
 - ▶ Niższa cena – inne firmy mogą zrobić to samo
 - ▶ Wyższa cena – klienci uciekają do konkurencji, u której ceny bez zmian
- ▶ Model łamanej krzywej popytu
 - ▶ Opisuje sztywność cen na rynkach oligopolistycznych

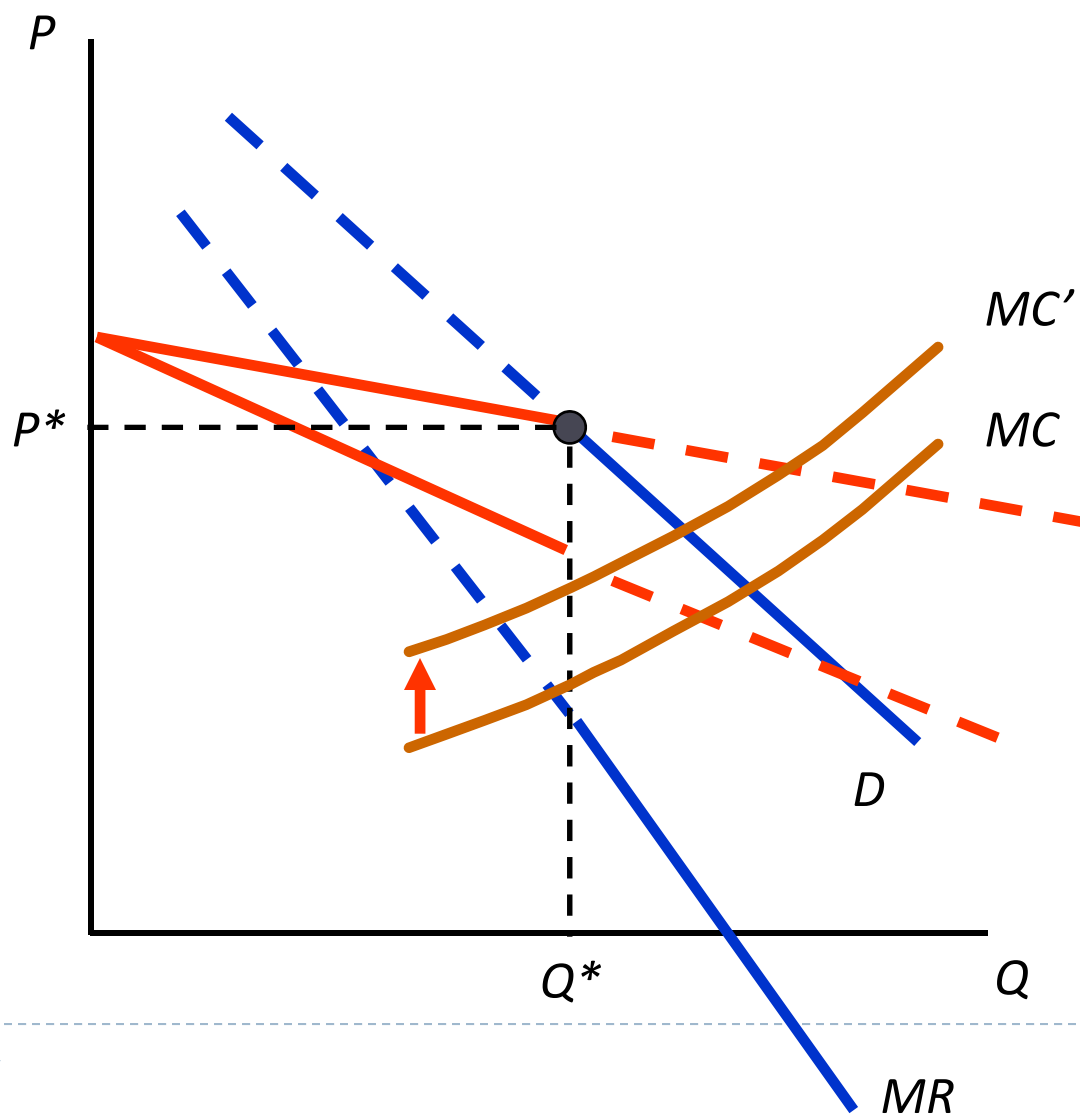
Model łamanej krzywej popytu

▶ Model łamanej krzywej popytu

- ▶ Krzywa popytu na produkt każdej firmy załamana na poziomie aktualnej ceny
- ▶ Dla ceny powyżej aktualnej – popyt bardziej elastyczny
 - ▶ Jeśli firma podwyższa cenę – inne firmy nie idą jej śladem
- ▶ Dla ceny poniżej aktualnej – popyt mniej elastyczny
 - ▶ Jeśli firma obniża cenę – inne firmy robią to samo
- ▶ Krzywa *MR* nieciągła
- ▶ Niewielkie zmiany *MC* mogą nie wpływać na wielkość produkcji



Model łamanej krzywej popytu

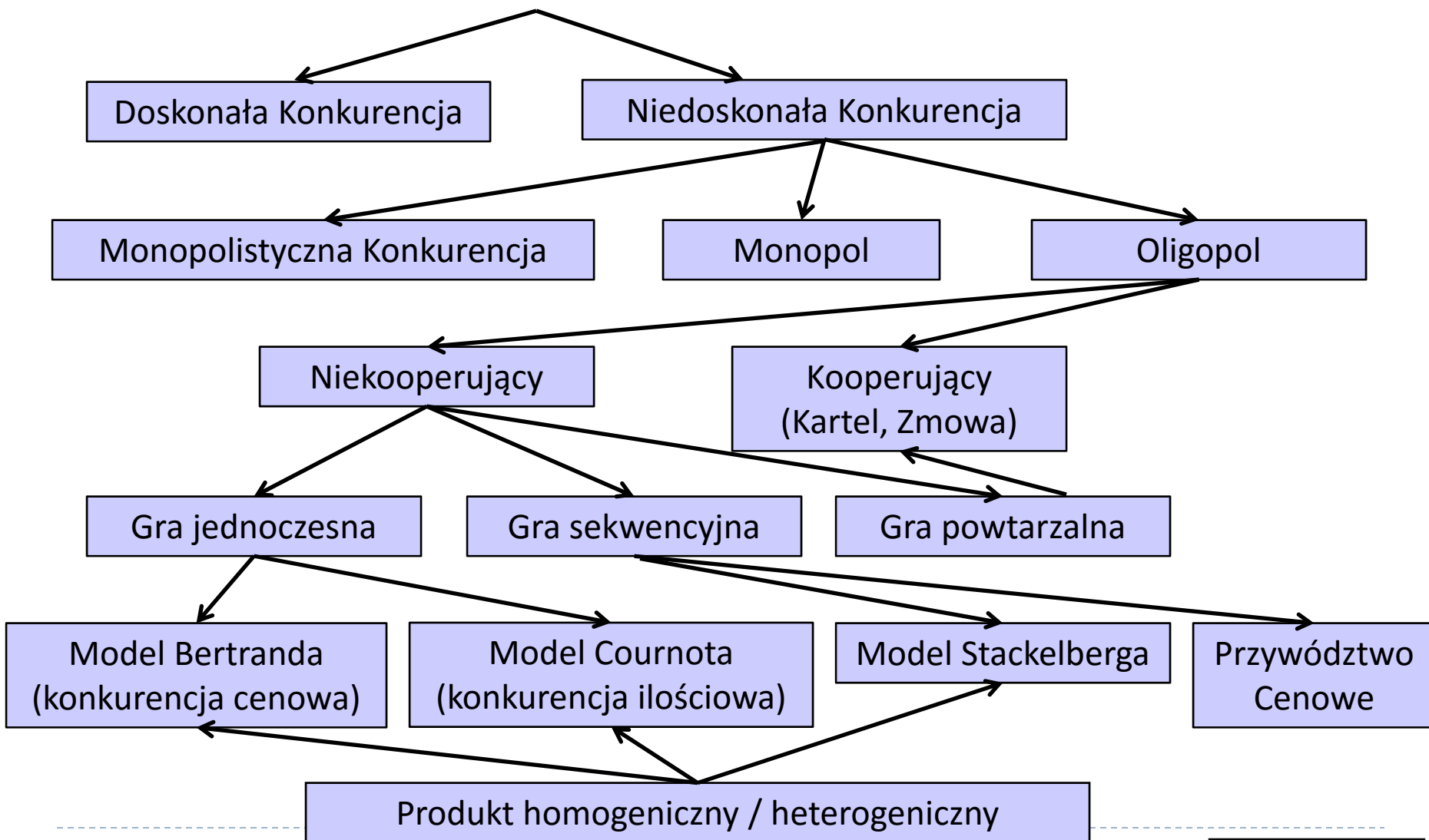


Jeśli firma obniża cenę –
inni robią to samo

Jeśli firma podnosi cenę –
inne firmy tego nie robią

Dopóki MC będzie przecinał
 MR w obszarze nieciągłości –
cena i ilość pozostaną
niezmienione

Modele oligopolu



Model Cournota

▶ Model Cournota

- ▶ Firmy konkurują ilościowo
 - ▶ Każda firma zdaje sobie sprawę, że cena zależy od tego ile produkują przeciwnicy i ile ona sama produkuje
 - ▶ Każda firma wybiera ile produkować maksymalizując zysk (traktując wielkość produkcji przeciwnika jako stałą)
 - ▶ Równowaga Cournota – równowaga Nasha
-
- ▶ Duopol – oligopol, w którym są tylko 2 firmy

Model Cournota

▶ Przykład – model Cournota

▶ Odwrotna funkcja popytu: $P = a - bQ$ (dobro homogeniczne)

▶ 2 firmy: $Q = q_1 + q_2$

▶ Funkcje kosztów firm: $TC_1 = g(q_1)$, $TC_2 = h(q_2)$

▶ Funkcja zysku firmy 1 to:

▶ Firma 1 traktuje q_2 jako stałe – wierzy, że jej posunięcie (wielkość produkcji) nie będzie miało wpływu na posunięcie przeciwnika (wielkość produkcji)

▶ $\Pi_1 = q_1 \cdot (a - b(q_1 + \bar{q}_2)) - TC_1$

▶ Firma 1 wybiera ile produkować (q_1), żeby maksymalizować zysk

▶ $\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2bq_1 - bq_2 - MC_1 = 0 \quad \Rightarrow \quad q_1 = \frac{a - bq_2 - MC_1}{2b}$

Model Cournota

$$R_1 : q_1 = \frac{a - bq_2 - MC_1}{2b}$$

▶ Obliczona wielkość q_1 – produkcja maksymalizująca zysk w zależności od wielkości produkcji przeciwnika

▶ Funkcja reakcji

▶ Dla $q_2 = 0$ firma 1 produkuje tyle co monopol $q_1 = \frac{a - MC_1}{2b} = q^M$

▶ Dla firmy 2 analogicznie

$$\text{▶ } \Pi_2 = q_2 \cdot (a - b(\bar{q}_1 + q_2)) - TC_2$$

$$\text{▶ } \frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2} = a - 2bq_2 - bq_1 - MC_2 = 0 \quad \Rightarrow R_2 : q_2 = \frac{a - bq_1 - MC_2}{2b}$$

Model Cournota

- ▶ Równowaga Cournota na przecięciu funkcji reakcji
 - ▶ Produkcja każdej firmy jest najlepszą odpowiedzią na produkcję przeciwnika
 - ▶ Równowaga Nasha
- ▶ Układ równań:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = 0 \\ \frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} q_1 = \frac{a - bq_2 - MC_1}{2b} \\ q_2 = \frac{a - bq_1 - MC_2}{2b} \end{cases} \quad \begin{cases} q_1 = \frac{a + MC_2 - 2MC_1}{3b} \\ q_2 = \frac{a + MC_1 - 2MC_2}{3b} \end{cases}$$

Jeśli koszty obu firm jednakowe –
w równowadze będą produkować po równo

Model Cournota

▶ Przykład liczbowy

▶ $P = a - bQ = 100 - Q$

▶ $TC_1 = 10q_1, \quad TC_2 = 10q_2$

▶
$$\begin{cases} q_1 = \frac{a + MC_2 - 2MC_1}{3b} = 30 \\ q_2 = \frac{a + MC_1 - 2MC_2}{3b} = 30 \end{cases}$$

$$P = 40$$

$$\Pi_1 = 900$$

$$\Pi_2 = 900$$

W doskonałej konkurencji:

$$Q = 90$$

$$P = 10$$

$$\Pi = 0$$

W monopolu:

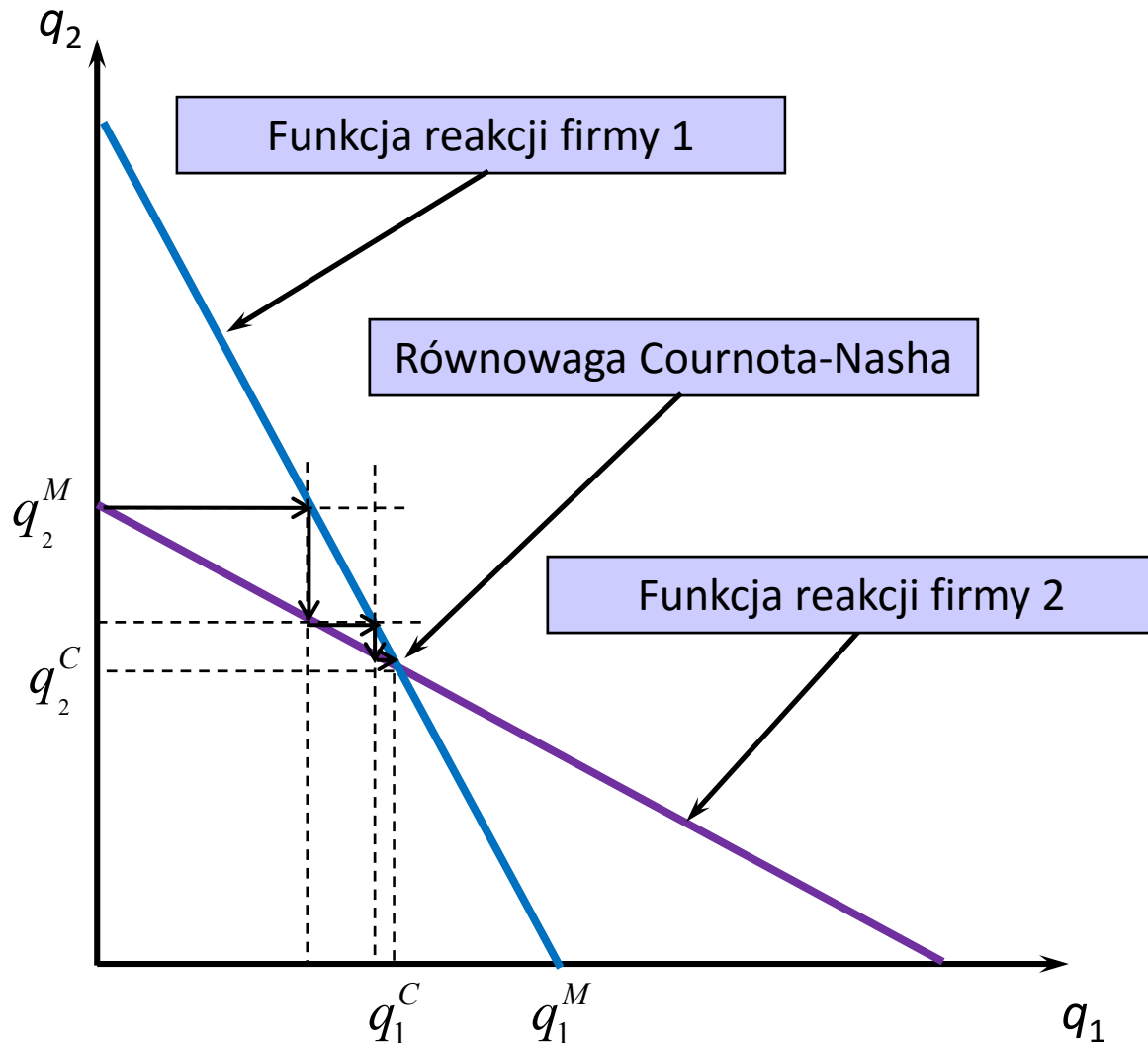
$$Q = 45$$

$$P = 55$$

$$\Pi = 2025$$

Im więcej firm w równowadze Cournota tym rozwiązanie bliższe doskonałej konkurencji ...

Model Cournota



Funkcje reakcji nie muszą być liniowe

Równowaga nie ma bezpośredniego związku z dynamiką jej osiągnięcia

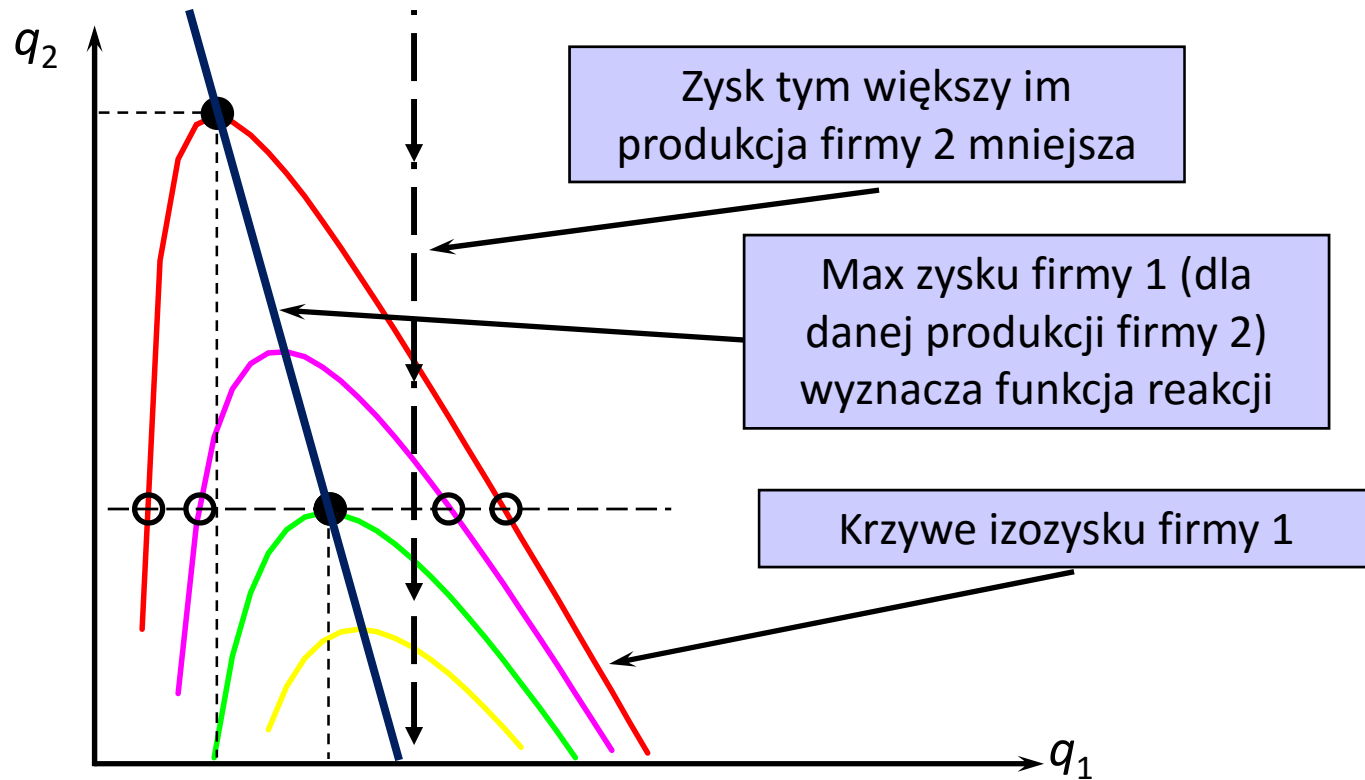
Jeśli gra sekwencyjna i firmy 'naiwne' (wierzą, że ich produkcja nie wpłynie na produkcję rywala) ...

Wynikiem równowaga Cournota

Model Cournota

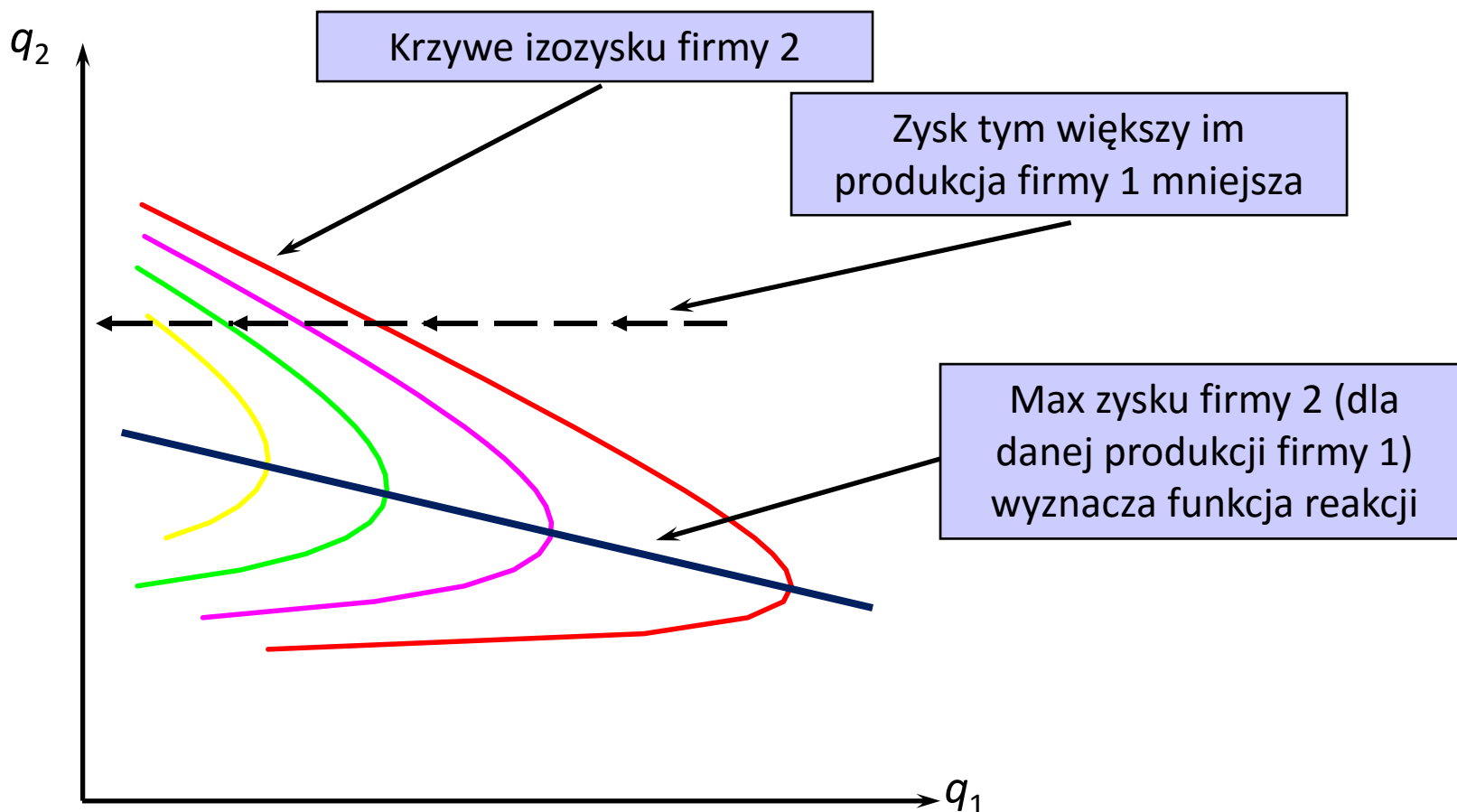
► Krzywa izozysku

- Takie kombinacje q_1 i q_2 , które dają danej firmie ten sam zysk (przy założeniu, że firma go maksymalizuje)

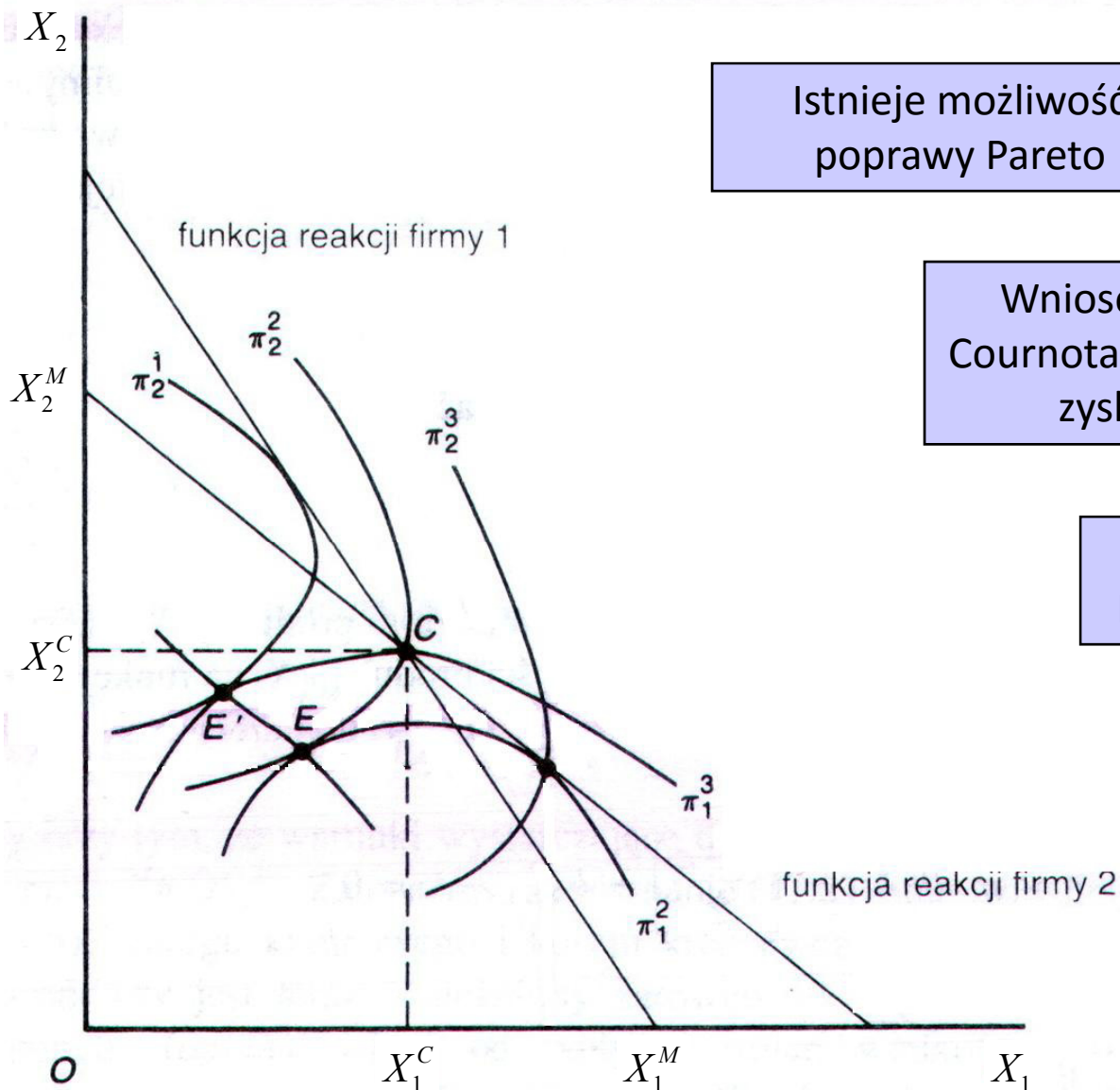


Model Cournota

► Krzywe izozysku dla firmy 2:



Model Cournota



Istnieje możliwość poprawy Pareto

Wniosek – równowaga Cournota nie maksymalizuje zysków obu firm

Rozwiązania optymalne Pareto – krzywa kontraktu

Model Cournota

- ▶ Model Cournota ze swobodą wejścia – ile firm?
 - ▶ Homogeniczne dobro, popyt rynkowy $P(Q) = a - bQ$
 - ▶ $i = 1, \dots, n$ firm o funkcjach kosztów $TC_i(q_i) = c_i q_i + FC_i$
 - ▶ Szukamy równowagi (Nasha) – każda firma maksymalizuje zysk, przy założeniu stałej wielkości produkcji innych firm:

$$\pi_j = \left[a - b \left(\sum_{i=1}^n q_i \right) \right] q_j - c_j q_j - FC_j = \left[a - b \left(q_j + \sum_{i \neq j}^n q_i \right) \right] q_j - c_j q_j - FC_j$$

$$\frac{\partial \pi_j}{\partial q_j} = a - 2bq_j - b \sum_{i \neq j}^n q_i - c_j = 0$$

- ▶ I analogicznie dla każdej firmy $i = 1, \dots, n$ – dostajemy układ n równań z n niewiadomymi – do rozwiązania

Model Cournota

$$\frac{\partial \pi_j}{\partial q_j} = a - 2bq_j - b \sum_{i \neq j}^n q_i - c_j = 0$$

- ▶ Jeśli wszystkie firmy identyczne (takie same koszty) to równanie symetryczne dla każdej firmy
 - ▶ Wtedy w równowadze każda firma produkuje tyle samo:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a - 2bq_i - (n-1)bq_i - c = 0 \quad \Rightarrow \quad q_i = \frac{a-c}{(n+1)b}$$

$$\Rightarrow P = a - bn \frac{a-c}{(n+1)b} = \frac{a+cn}{n+1} \quad \Rightarrow Q = nq_i = n \frac{a-c}{(n+1)b}$$

$$\Rightarrow \pi_i = \frac{a+cn}{n+1} \frac{a-c}{(n+1)b} - c \frac{a-c}{(n+1)b} - FC = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2 b} - FC$$

Model Cournota

- ▶ Dla $n = 1$ – rozwiązanie $(q_i = Q, P, \pi_i)$ jak w monopolu
- ▶ Dla $n \rightarrow \infty$ i $FC = 0$ – rozwiązanie jak w doskonałej konkurencji
- ▶ Jeśli brak barier wejścia n zdeterminowane przez $\pi_i = 0$
 - ▶ A właściwie $\pi_i < 0$ dla $n + 1$ firm
- ▶ Rozszerzenia modelu Cournota
 - ▶ Nieliniowa funkcja popytu
 - ▶ Różne funkcje kosztów firm
 - ▶ Produkt heterogeniczny
 - ▶ Stała / endogeniczna liczba firm

Model Bertranda

▶ Model Bertranda

- ▶ Gra jednoczesna
- ▶ Firmy konkurują ustalając ceny, po jakich sprzedają produkt
- ▶ Jeśli dobro homogeniczne – konsumenci kupują od tej firmy, która oferuje niższą cenę
- ▶ Czy taka gra ma rozwiązanie?
- ▶ Zawsze firmie o wyższej cenie będzie opłacało się ją obniżyć poniżej ceny przeciwnika
- ▶ I tak dalej – aż cena spadnie do poziomu kosztów krańcowych
- ▶ Wtedy:
 - ▶ Żadna firma nie ma motywacji do obniżenia ceny
 - ▶ Żadna firma nie ma motywacji do podniesienia ceny
 - ▶ Równowaga Bertranda – równowaga Nasha
 - ▶ Paradoks Bertranda

Model Bertranda

▶ Przykład:

- ▶ Dobro homogeniczne o danym popycie rynkowym
- ▶ Koszty krańcowe obu firm równe – w wyniku konkurencji cenowej obie firmy sprzedają po $P = MC$
- ▶ Koszt krańcowy firmy 1 < koszt krańcowy firmy 2 ($MC_1 < MC_2$)
– w wyniku konkurencji firma 1 ustali cenę na poziomie
$$P = MC_2 - \varepsilon \quad \text{lub} \quad P = P^M \quad \text{jeśli} \quad P^M < MC_2$$
- ▶ Na rynku zostaje tylko jedna firma (brak równowagi Bertranda)

Model Bertranda

▶ Krytyka:

- ▶ Jeśli dobro homogeniczne firmy zwykle konkurują ilościowo
- ▶ Nie jest jasne, dlaczego przy tej samej cenie sprzedaż obu firm miałyby być równa

- ▶ Jeśli dobro niehomogeniczne – równowaga Bertranda nie musi dawać rozwiązania konkurencyjnego ($P \neq MC$)
 - ▶ Popyt zależy także od innych czynników niż ceny
 - ▶ Każda firma ma krzywą popytu na własny produkt, która zależy od własnej ceny (–) i ceny konkurentów (+)

Model Bertranda

▶ Przykład:

$$\begin{aligned}q_1 &= 12 - 2P_1 + P_2 & TC_1 &= 9q_1, & TC_2 &= 9q_2 \\q_2 &= 12 - 2P_2 + P_1\end{aligned}$$

Maksymalizacja zysku
po cenie!

$$\Pi_1 = (12 - 2P_1 + P_2)P_1 - (12 - 2P_1 + P_2) \cdot 9 = (12 - 2P_1 + P_2)(P_1 - 9)$$

$$\Pi_2 = (12 - 2P_2 + P_1)P_2 - (12 - 2P_2 + P_1) \cdot 9 = (12 - 2P_2 + P_1)(P_2 - 9)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial \Pi_1}{\partial P_1} = 12 - 4P_1 + P_2 + 18 = 0 \\ \frac{\partial \Pi_2}{\partial P_2} = 12 - 4P_2 + P_1 + 18 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} P_1 = \frac{P_2 + 30}{4} \\ P_2 = \frac{P_1 + 30}{4} \end{cases} \quad \begin{cases} P_1 = 10 > MC_1 = 9 \\ P_2 = 10 > MC_2 = 9 \end{cases}$$

Model Bertranda

▶ Model Bertranda – podsumowanie

▶ Produkt homogeniczny:

- ▶ Dwie firmy o jednakowych kosztach – rozwiązanie konkurencyjne
- ▶ Dwie firmy, jedna z przewagą kosztową – druga wyparta z rynku

▶ Produkt heterogeniczny:

- ▶ Dowolna liczba firm o dowolnych funkcjach kosztów – rozwiązanie inne niż konkurencyjne

Sekwencyjne modele oligopolu

- ▶ Gra sekwencyjna
 - ▶ Zastosowania rynkowe
 - ▶ Naśladowca dostosowuje się do wcześniejszej decyzji lidera
 - ▶ Przewaga lidera
- ▶ Konkurencja ilościowa – model Stackelberga
- ▶ Konkurencja cenowa – model przywództwa cenowego

- ▶ Leader antycypuje decyzje naśladowców i podejmuje optymalne dla siebie decyzje

Model Stackelberga

▶ Przykład – model Stackelberga

- ▶ Odwrotna funkcja popytu: $P = a - bQ$ (dobro homogeniczne)
- ▶ 2 firmy: $Q = q_1 + q_2$
- ▶ Funkcje kosztów firm: $TC_1 = g(q_1)$, $TC_2 = h(q_2)$
- ▶ Funkcja zysku firmy 1 to:
 - ▶ Firma 1 (leader) nie traktuje q_2 jak stałej – wie, że jej posunięcie (wielkość produkcji) będzie miało wpływ na posunięcie przeciwnika (wielkość produkcji)
 - ▶ $\Pi_1 = q_1 \cdot (a - b(q_1 + q_2)) - TC_1$ gdzie $q_2 = R_2(q_1)$
 - ▶ Firma 1 przewiduje więc jak się zachowa naśladowca (jego funkcję reakcji)
 - ▶ Rozwiązanie gry metodą indukcji wstecznej

Model Stackelberga

▶ Firma 2:

$$\text{▶ } \Pi_2 = q_2 \cdot (a - b(q_1 + q_2)) - TC_2$$

$$\text{▶ } \frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2} = a - 2bq_2 - bq_1 - MC_2 = 0 \quad \Rightarrow R_2 : q_2 = \frac{a - bq_1 - MC_2}{2b}$$

▶ (analogicznie jak w modelu Cournota)

▶ Wracając do Firmy 1:

$$\text{▶ } \Pi_1 = q_1 \cdot (a - b(q_1 + q_2)) - TC_1$$

$$\text{▶ } \Pi_1 = q_1 \cdot \left(a - b \left(q_1 + \frac{a - bq_1 - MC_2}{2b} \right) \right) - TC_1$$

$$\text{▶ } \frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = \frac{a}{2} - bq_1 + \frac{MC_2}{2} - MC_1 = 0 \quad \Rightarrow \begin{cases} q_1 = \frac{a - 2MC_1 + MC_2}{2b} \\ q_2 = \frac{a + 2MC_1 - 3MC_2}{4b} \end{cases}$$

Model Stackelberga

▶ Przykład liczbowy

- ▶ $P = a - bQ = 100 - Q$

- ▶ $TC_1 = 10q_1, \quad TC_2 = 10q_2$

- ▶ $\Pi_1 = q_1 \cdot (100 - (q_1 + q_2)) - 10q_1$

- ▶ $\Pi_2 = q_2 \cdot (100 - (q_1 + q_2)) - 10q_2$

- ▶ $\frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2} = 100 - 2q_2 - q_1 - 10 = 0 \quad \Rightarrow q_2 = \frac{90 - q_1}{2}$

- ▶ $\Pi_1 = q_1 \cdot \left(100 - \left(q_1 + \frac{90 - q_1}{2} \right) \right) - 10q_1 = 45q_1 - \frac{q_1^2}{2}$

- ▶ $\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = 45 - q_1 = 0 \quad \Rightarrow q_1 = 45 \quad \Rightarrow q_2 = 22,5$

Model Stackelberga

- ▶ $q_1 = 45$
- ▶ $q_2 = 22,5$
- ▶ $P = 32,5$
- ▶ $\Pi_1 = 1012,5$
- ▶ $\Pi_2 = 506,25$

Model Cournota

- ▶ $q_1 = 30$
- ▶ $q_2 = 30$
- ▶ $P = 40$
- ▶ $\Pi_1 = 900$
- ▶ $\Pi_2 = 900$

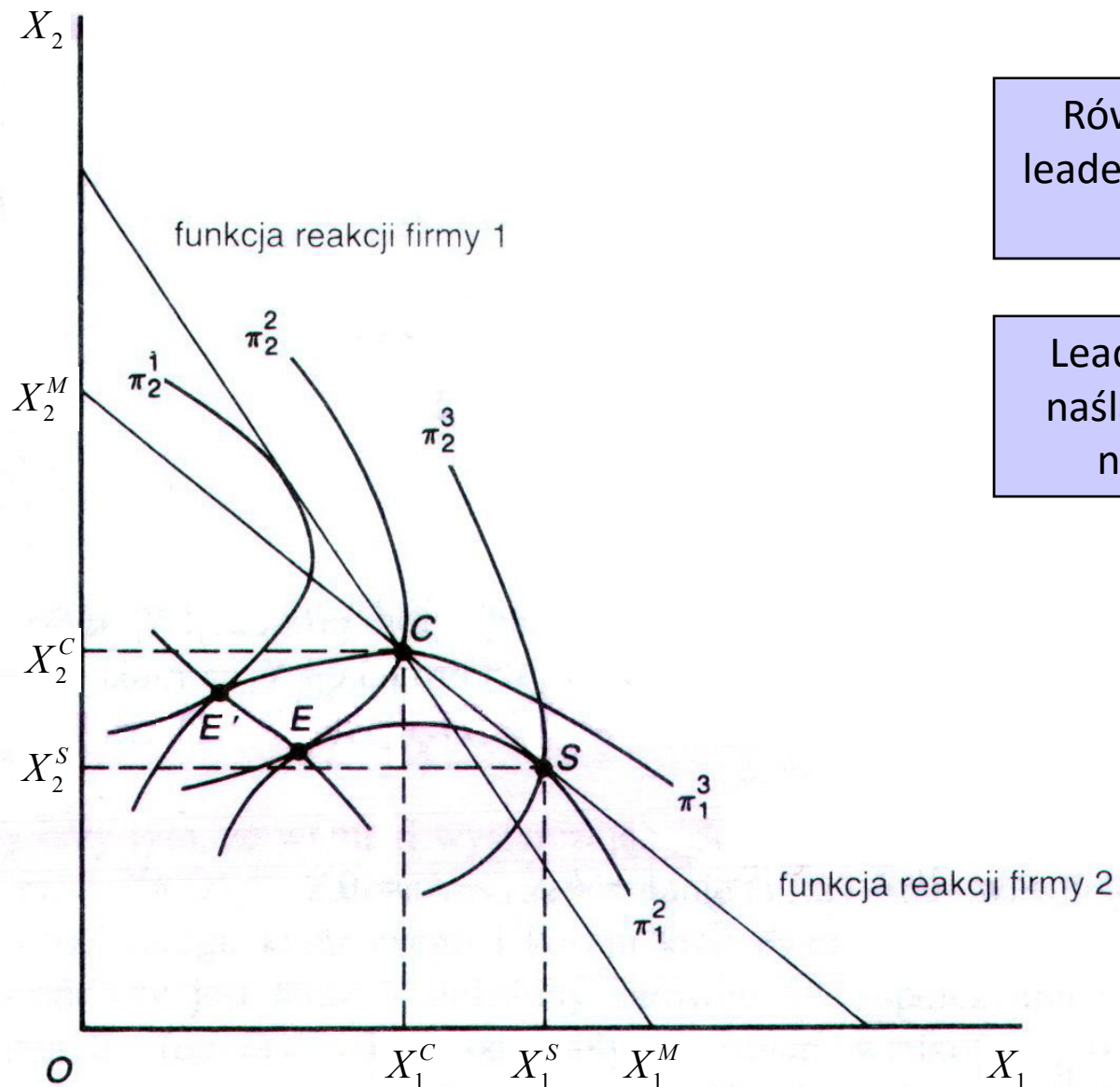


Model Stackelberga

- ▶ W tym przypadku:
 - ▶ Leader produkuje więcej niż w modelu Cournota
 - ▶ Naśladowca produkuje mniej niż w modelu Cournota

- ▶ W ogólnym przypadku:
 - ▶ Zyski lidera w modelu Stackelberga większe niż w modelu Cournota
 - ▶ W szczególności leader podejmując decyzję jako pierwszy mógłby ustalić swoją wielkość produkcji jak w modelu Cournota
 - ▶ Zyski naśladowcy mniejsze

Model Stackelberga



Równowaga Stackelberga –
leader wybiera punkt na funkcji
reakcji naśladowcy

Leader na krzywej wyższego,
naśladowca – niższego zysku,
niż w modelu Cournota

Model Stackelberga

- ▶ **Model Stackelberga – rozszerzenia:**
 - ▶ Nieliniowa funkcja popytu
 - ▶ Różne funkcje kosztów firm
 - ▶ Produkt heterogeniczny
 - ▶ Większa (egzogeniczna) liczba firm
 - ▶ Endogeniczna liczba firm – blokowanie wejścia przez lidera

Model przywództwa cenowego

- ▶ Gra sekwencyjna
- ▶ Leader ustala cenę, naśladowcy się do niej dostosowują
 - ▶ Sygnalizowanie cen
 - ▶ Firma dominująca i firmy konkurencyjnego skraju
 - ▶ Firmy konkurencyjnego skraju – cenobiorcy (*competitive fringe*)
 - ▶ Firma dominująca ustala cenę
 - ▶ Firmy konkurencyjnego skraju – wierzą w brak swojego wpływu na cenę, ustalają wielkość produkcji
 - ▶ Firma dominująca zaspokaja resztę popytu rynkowego
 - ▶ Firma dominująca przewiduje podaż pozostałych firm i uwzględnia ten efekt ustalając swoją cenę

Model przywództwa cenowego

▶ Przykład liczbowy – model przywództwa cenowego

▶ Funkcja popytu: $Q = 100 - P$ (dobro homogeniczne)

▶ Popyt zaspokajany przez firmę dominującą q_D i małe firmy Q_M

$$Q = q_D + Q_M$$

▶ Funkcje kosztów:

▶ Firmy dominującej $TC_D = 10q_D$

▶ Firmy z konkurencyjnego skraju $TC_m = 5q_m^2$

▶ Zysk firmy dominującej:

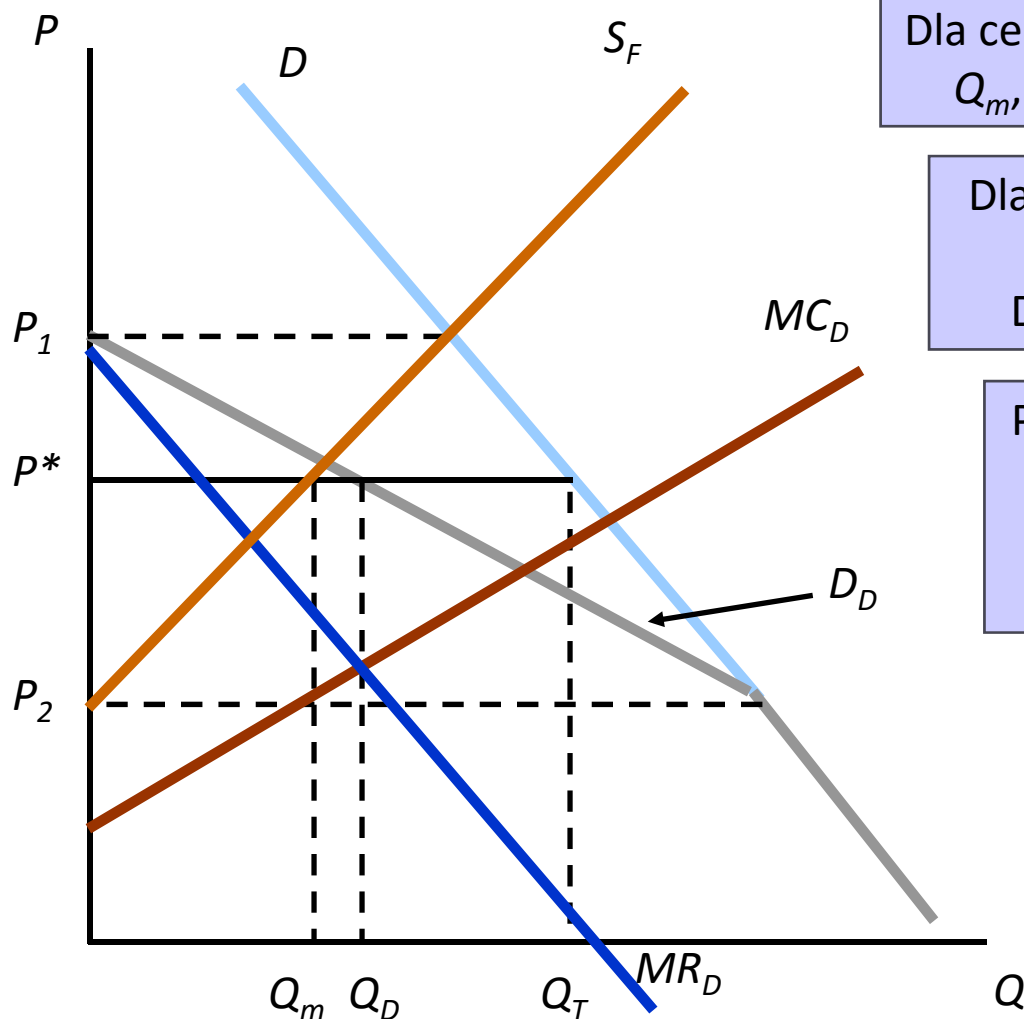
$$\begin{aligned}\Pi_D &= (100 - P - Q_M)P - 10(100 - P - Q_M) = \\ &= (100 - P - Q_M)(P - 10)\end{aligned}$$

▶ Ale Q_M także zależy od P

Model przywództwa cenowego

- ▶ Firma z konkurencyjnego skraju – cenobiorcą
- ▶ $P = MC_m = 10q_m$
- ▶ Produkcja jednej firmy $q_m = P/10$
- ▶ Małych firm 50, więc $Q_M = 50 \cdot P/10 = 5P$
 $\Pi_D = (100 - P - Q_M)(P - 10) = (100 - 6P)(P - 10)$
- ▶ $\frac{\partial \Pi_D}{\partial P} = 160 - 12P = 0 \quad \Rightarrow P = 13\frac{1}{3}$
- ▶ $q_m = P/10 = 1\frac{1}{3} \quad \Rightarrow Q_M = 66\frac{2}{3}$
- ▶ $Q = 86\frac{2}{3} \quad q_D = Q - Q_M = 86\frac{2}{3} - 66\frac{2}{3} = 20$

Model przywództwa cenowego



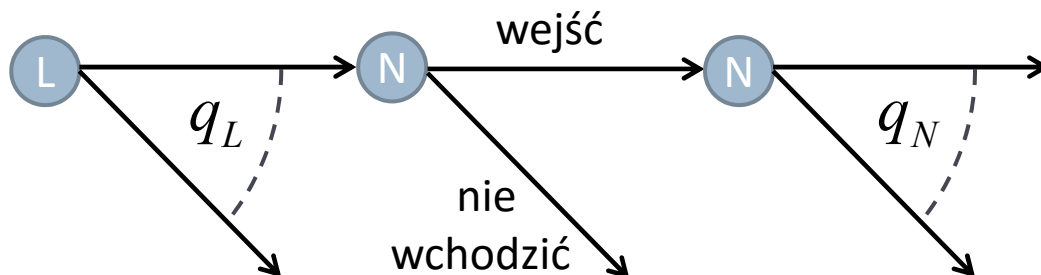
Dla ceny P^* małe firmy produkują łącznie Q_m , dla dużej zostaje Q_D , a łącznie Q_T

Dla ceny P_1 całość popytu zaspokajają firmy z konkurencyjnego skraju.
Dla P_2 – całość firma dominująca.

Popyt na produkt firmy dominującej – popyt resztowy (różnica między popytem rynkowym (D) a podażą firm konkurencyjnego skraju (S_F))

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

- ▶ Leader może chcieć produkować więcej niż w modelu Stackelberga, aby ograniczyć zyski innych firm, które potencjalnie mogłyby wejść na rynek



- ▶ Naśladowca nie wejdzie na rynek, jeśli po wejściu jego zysk dla optymalnej wielkości swojej produkcji (przy danej produkcji lidera) byłby ≤ 0
- ▶ Leader wiedząc o tym może odpowiednio dobrać swoją wielkość produkcji i albo produkować tyle co w modelu Stackelberga (podzielić się rynkiem) albo tyle, żeby zablokować wejście

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

▶ Blokowanie wejścia:

▶ Funkcja popytu: $P = a - bQ$

▶ Dwie firmy: $Q = q_1 + q_2$, o takich samych kosztach $TC_i = cq_i + FC$

▶ W modelu Stackelberga rozwiązanie to:

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} \quad q_2 = \frac{a-c}{4b} \quad P = \frac{a+3c}{4} \quad \pi_1 = \frac{(a-c)^2}{8b} - FC \quad \pi_2 = \frac{(a-c)^2}{16b} - FC$$

▶ Ale być może dla lidera opłacalne blokowanie wejścia

▶ Dla naśladowcy istnieje taki poziom produkcji lidera, że zysk < 0

$$\pi_2 = (a - b(q_1 + q_2))q_2 - cq_2 - FC$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = a - bq_1 - 2bq_2 - c = 0 \quad \Rightarrow R_2(q_1) : q_2 = \frac{a - bq_1 - c}{2b}$$

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

- ▶ Ile musiałby produkować leader, żeby zyski naśladowcy < 0 ?

$$\pi_2 = \left(a - b(q_1^L + q_2) \right) q_2 - cq_2 - FC = 0$$

- ▶ Naśladowca będzie zawsze produkował tyle, żeby jego zyski były maksymalne, czyli tyle ile wyznacza jego funkcja reakcji:

$$R_2(q_1) : q_2 = \frac{a - bq_1 - c}{2b}$$

- ▶ Wstawiając:

$$\pi_2 = \left(a - b \left(q_1^L + \frac{a - bq_1^L - c}{2b} \right) \right) \frac{a - bq_1^L - c}{2b} - c \frac{a - bq_1^L - c}{2b} - FC = 0$$

- ▶ Wystarczy rozwiązać względem q_1^L i zobaczyć, czy zysk lidera większy dla produkcji jak w modelu Stackelberga czy dla produkcji blokującej wejście

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

▶ Przykład liczbowy:

- ▶ $P = 100 - Q$

- ▶ $TC_i = 10q_i + 225$

- ▶ W równowadze Stackelberga (jak poprzednio):

$$q_1 = 45, \quad q_2 = 22,5, \quad P = 32,5, \quad \pi_1 = 787,5, \quad \pi_2 = 281,25$$

- ▶ Czy leaderowi opłaca się blokować wejście?

$$\pi_2 = (100 - q_1 - q_2)q_2 - 10q_2 - 225$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 100 - q_1 - 2q_2 - 10 = 0 \quad \Rightarrow \quad R_2(q_1): q_2 = \frac{90 - q_1}{2}$$

- ▶ Ile musiałby produkować leader aby zysk naśladowcy = 0?

$$\pi_2 = \left(100 - q_1 - \frac{90 - q_1}{2} \right) \frac{90 - q_1}{2} - 10 \frac{90 - q_1}{2} - 225 = 0$$

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

$$\pi_2 = \left(\frac{90 - q_1}{2} \right)^2 - 225 = 0 \quad \Rightarrow \quad q_1^L = 60$$

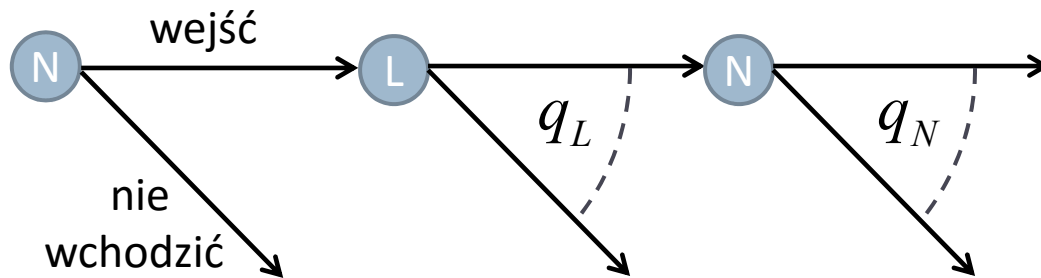
- ▶ Dla $q_1^L = 60$ zysk naśladowcy = 0, naśladowca nie wchodzi, leader sam na rynku, jego zysk:

$$\pi_1^L = (100 - 60)60 - 10 \cdot 60 - 225 = 1575 \quad > \quad \pi_1^S = 787,5$$

- ▶ Leaderowi opłaca się blokować wejście produkując więcej niż w modelu Stackelberga
- ▶ W ogólnym przypadku opłacalność blokowania zależy od funkcji kosztów lidera i naśladowcy – należy porównać zyski lidera i wybrać optymalne rozwiązanie (blokowanie lub podział rynku jak w modelu Stackelberga)

Blokowanie wejścia i model Stackelberga

- ▶ Problem – czy produkcja lidera ograniczająca wejście jest wiarygodną strategią (SPNE)?
 - ▶ W praktyce naśladowca może się spodziewać, że po tym jak już wejdzie liderowi będzie się opłacało dopasować do zaistniałej sytuacji i podzielić się rynkiem



- ▶ Jak wiarygodnie zobowiązać się do produkcji blokującej wejście?
 - ▶ Np. rozbudowa mocy produkcyjnych, koszty utopione

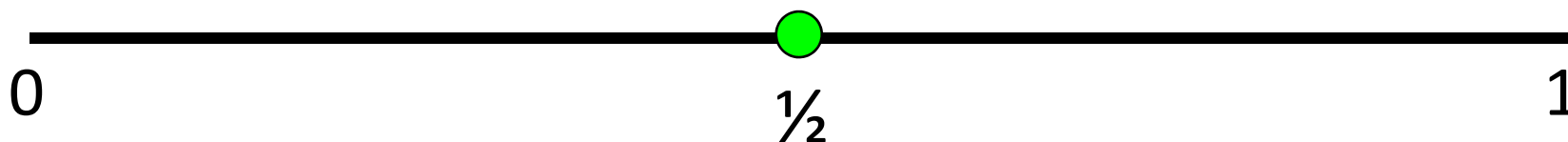
Różnicowanie produktów

- ▶ Na wielu rynkach – różnicowanie produktów opłacalne
- ▶ W praktyce – trudno o dobro w pełni homogeniczne
- ▶ Zróżnicowanie lokalizacyjne (w przestrzeni)
 - ▶ Np. lokalizacja na odcinku
 - ▶ Lokalizacja firmy
 - ▶ Możliwe cechy produktów
 - ▶ Spektrum poglądów politycznych
 - ▶ Czas dostarczenia usługi
 - ▶ Wiek klientów firmy

Modele lokalizacyjne

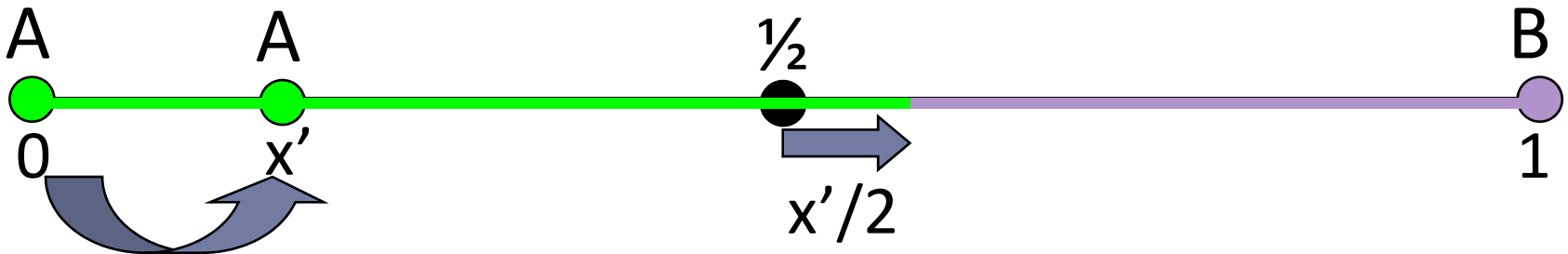
▶ Model Hotellinga

- ▶ Konsumenci jednostajnie rozłożeni wzdłuż odcinka
 - ▶ Na odcinku ulokowane są firmy, które konkurują cenowo
 - ▶ Istnieją koszty 'transportu'
- ▶ Jak powinny rozlokować się firmy?
- ▶ Jakie ceny powinny dyktować?
- ▶ $n = 1$ (monopol) – gdzie powinien się rozlokować?



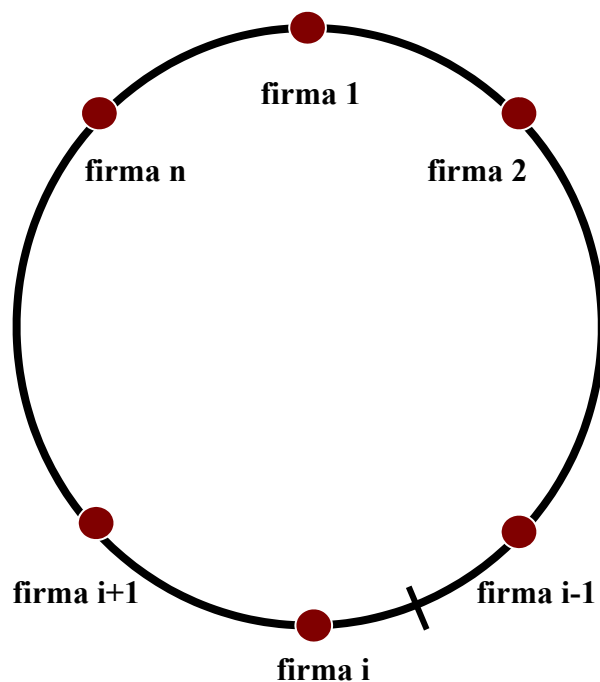
Modele lokalizacyjne

- ▶ Jeśli 2 firmy – jak się rozlokują?
 - ▶ Na krańcach?
 - ▶ W środku?
 - ▶ Pomiędzy?
 - ▶ Im bliżej środka, tym większa część odcinka jest bliżej
 - ▶ Im bliżej środka, tym większa konkurencja cenowa z drugą firmą
 - ▶ W praktyce różne rozwiązania w zależności od założeń dotyczących kosztów transportu (liniowe, kwadratowe)



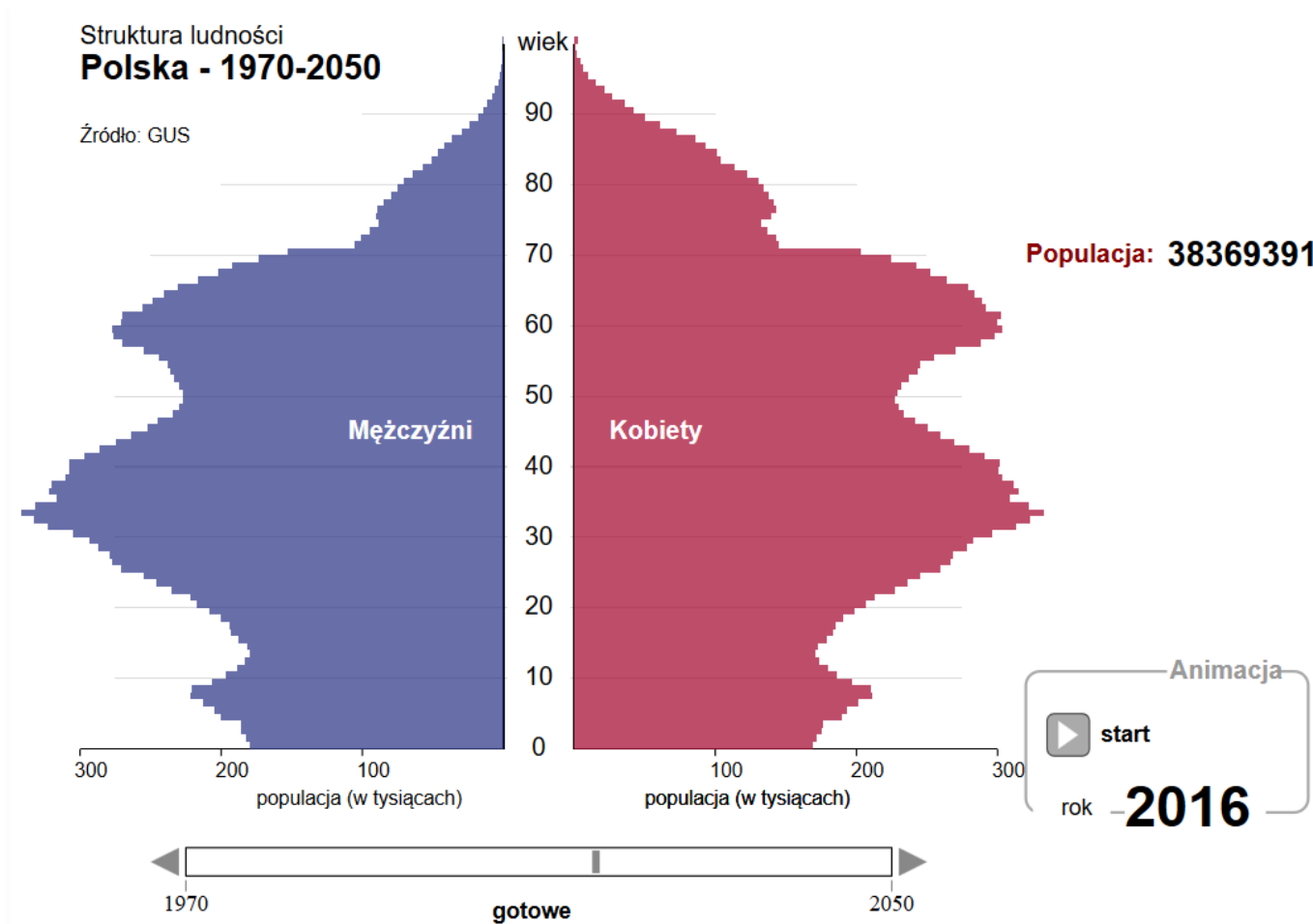
Modele lokalizacyjne

- ▶ Odcinek – uproszczenie
- ▶ Okrąg (czas) – np. PKS i prywatni przewoźnicy



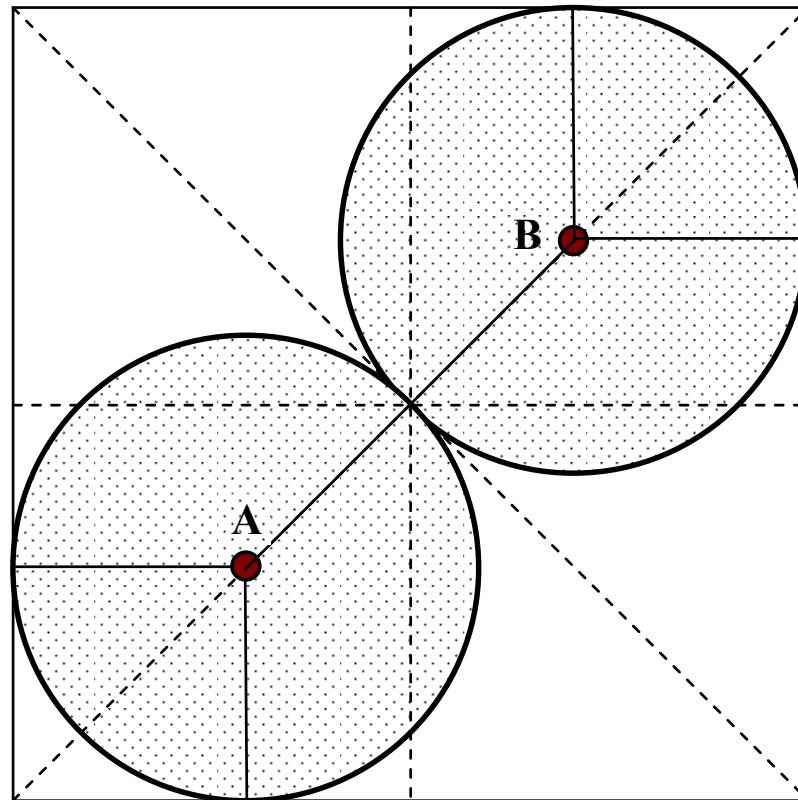
Modele lokalizacyjne

► Odcinek – o różnej gęstości konsumentów



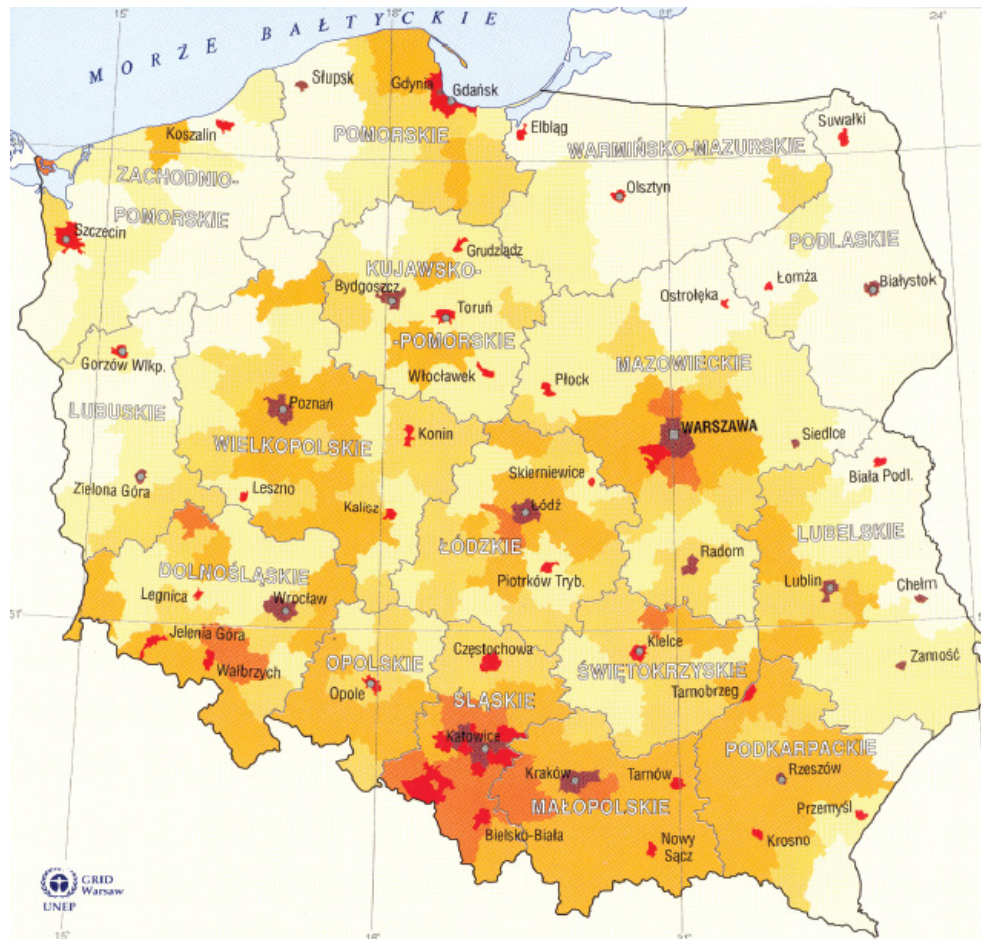
Modele lokalizacyjne

► Płaszczyzna



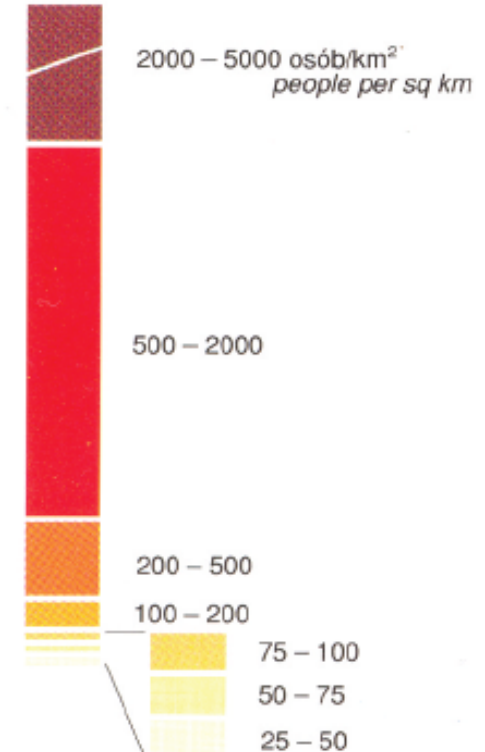
Modele lokalizacyjne

► Ograniczony obszar o różnej gęstości



Gęstość zaludnienia
Population density

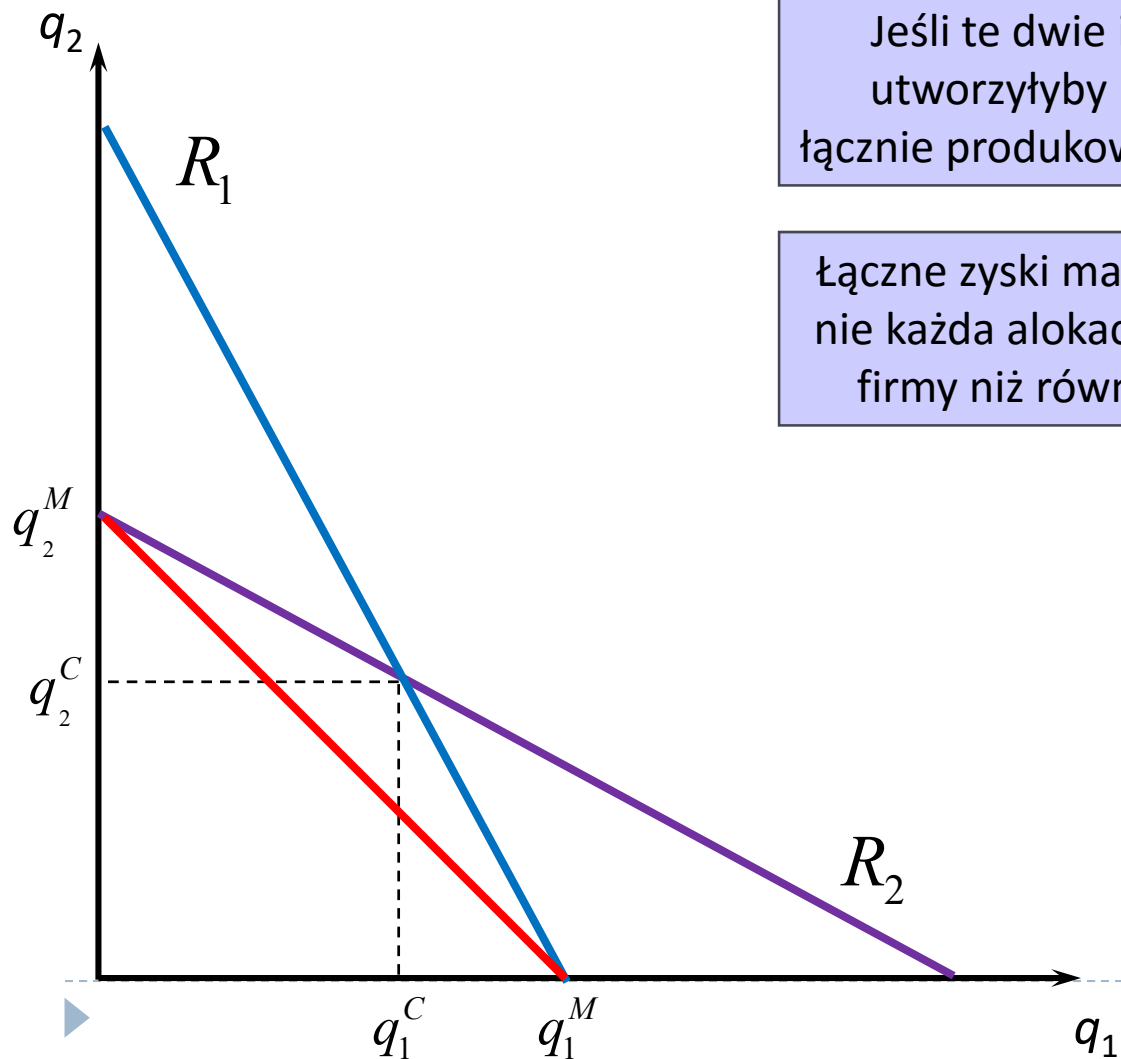
1:4 500 000



Kartel

- ▶ Równowaga Nasha to rozwiązanie *niekooperacyjnej* gry
- ▶ Każda firma wybiera decyzję, która maksymalizuje jej zysk przy danej decyzji przeciwnika
- ▶ Zyski firm mogłyby być wyższe, jeśli firmy współpracowałyby
 - ▶ Zmowa
- ▶ Kartel – porozumienie firm dotyczące produkowanych ilości lub cen, mające na celu maksymalizację łącznych zysków

Kartel



Jeśli te dwie identyczne firmy utworzyłyby kartel – powinny łącznie produkować tyle ile monopol

Łączne zyski maksymalizowane, ale nie każda alokacja lepsza dla każdej firmy niż równowaga Cournota

Przykład – kartel na wybiegu



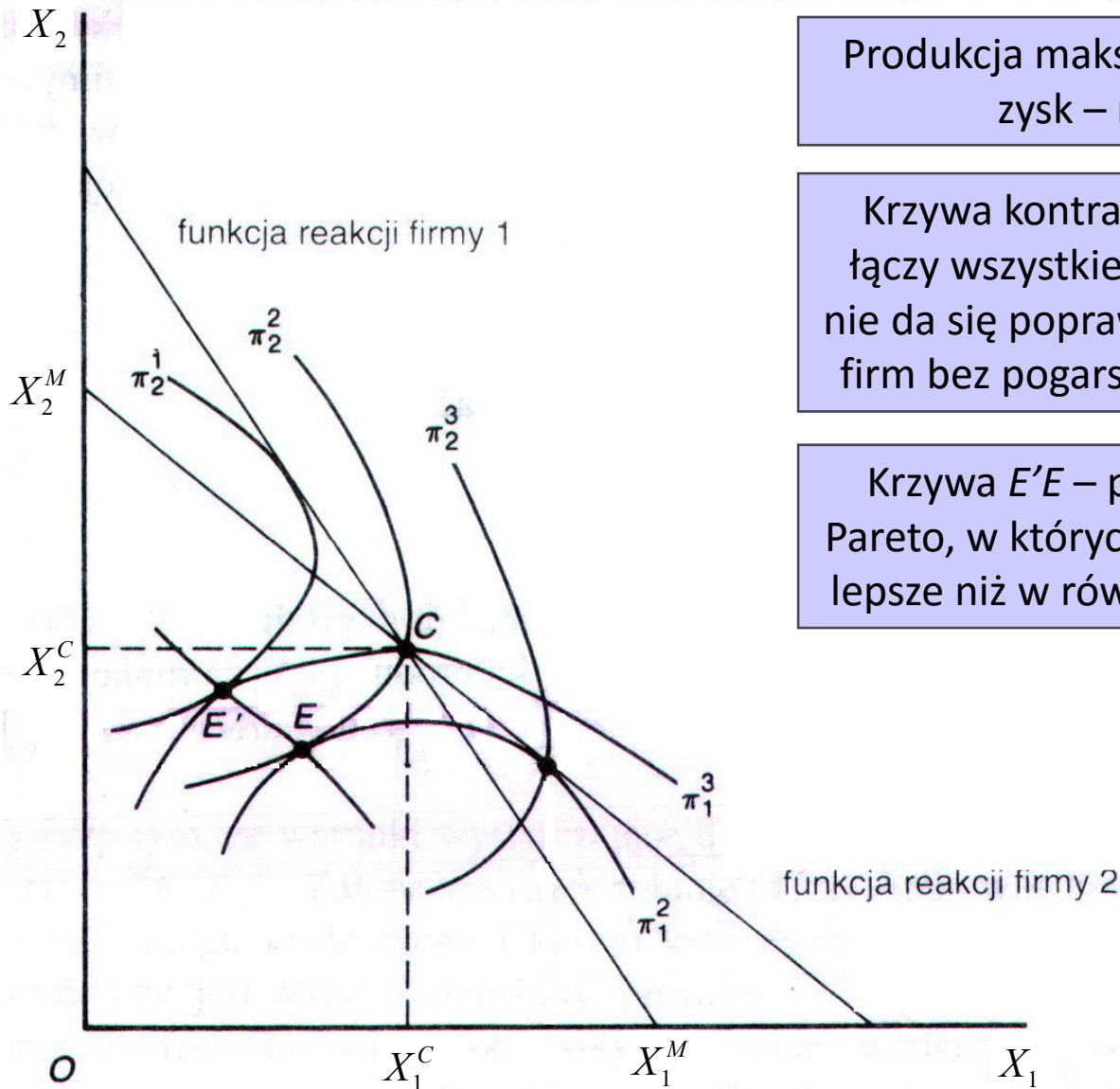
- ▶ W 2004 jedne z najbardziej znanych modelek (Claudia Schiffer, Heidi Klum, Gisele Bündchen, Carolyn Fears, ...) złożyły pozew przeciwko 10 największym nowojorskim agencjom (Wilhelmina, Ford, Next, IMG, Elite, ...)
- ▶ Agencje utworzyły kartel – International Model Managers Association, Inc.
- ▶ Na regularnych spotkaniach ustalano wynagrodzenia dla modelek, w tym wysokość prowizji pobieranych od wszystkich występów włącznie z bezpośrednimi zleceniami (magazyny, reklamy itp.)



- ▶ Początkowo 10%, potem 15%, wreszcie 20%
- ▶ Proces rozpoczął się w 2004, większość spraw zakończyła się ugodami w 2005
- ▶ Sam IMG wypłacił 11 milionów USD odszkodowań



Kartel

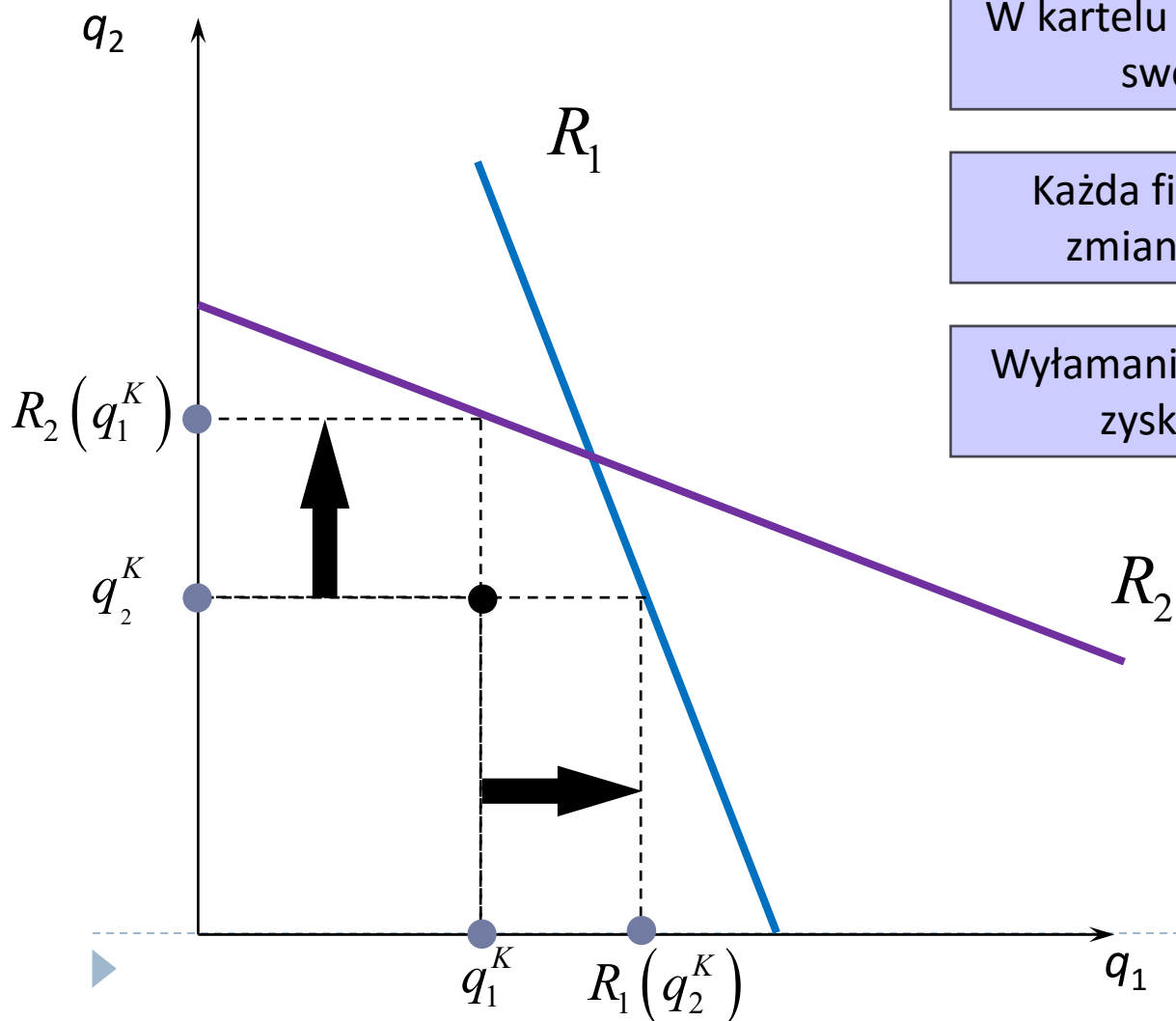


Produkcja maksymalizująca łączny zysk – na krzywej $x_1^M x_2^M$

Krzywa kontraktu – zbiór Pareto łączy wszystkie punkty, w których nie da się poprawić sytuacji żadnej z firm bez pogarszania sytuacji innej

Krzywa $E'E$ – punkty optymalne Pareto, w których zyski każdej z firm lepsze niż w równowadze Cournota

Kartel



W kartelu – żadna z firm nie jest na swojej funkcji reakcji

Każda firma ma motywację do zmiany wielkości produkcji

Wyłamanie się z kartelu powiększa zyski (krótkookresowo)

Stabilność kartelu

- ▶ Każda z firm w kartelu ma motywację do wyłamania się
 - ▶ W kolejnych etapach przeciwnicy zrobią to samo – gracze wrócą do równowagi Cournota
- ▶ Jeśli gra powtarzalna – wyłamanie się zostaje ukarane w następnym okresie (bo inne firmy także dostosowują wielkość produkcji i zyski zdrajcy spadają)
 - ▶ Jeśli gra skończona – strategią dominującą zdradzać
 - ▶ Jeśli gra nieskończona – firma musi rozważyć, czy opłacalna zdrada, czy utrzymywanie kartelu

Stabilność kartelu

- ▶ Żeby rozstrzygnąć czy kartel będzie stabilny trzeba znać:
 - ▶ Zyski firmy w kartelu
 - ▶ Zysk firmy wyłamującej się z kartelu
 - ▶ Zyski firmy po odkryciu zdrady przez inne firmy kartelu
 - Warunki na rynku po wykryciu zdrady – konkurencja ilościowa (Cournota) czy cenowa (Bertranda)
- ▶ Opłaca się zdradzić wtedy, gdy suma zdyskontowanych zysków ze zdrady i odwetu jest większa niż suma zdyskontowanych zysków z kartelu

Kartel

- ▶ Przykład liczbowy

- ▶ $P = 100 - Q$

- ▶ $TC_1 = 10q_1, \quad TC_2 = 10q_2$

- ▶ $\Pi = (q_1 + q_2)(100 - (q_1 + q_2)) - 10q_1 - 10q_2$

$$\begin{cases} \frac{\partial \Pi}{\partial q_1} = 100 - 2q_1 - 2q_2 - 10 = 0 \\ \frac{\partial \Pi}{\partial q_2} = 100 - 2q_2 - 2q_1 - 10 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 + q_2 = 45 \\ q_1 + q_2 = 45 \end{cases}$$

- ▶ Układ nieoznaczony

- ▶ Stałe przychody skali (stały koszt krańcowy i brak kosztów stałych)
 - ▶ Nieważne ile produkuje każda z firm, o ile łącznie produkuje tyle ile monopol

Kartel

- ▶ Jeśli produkcja firm rozłożona po równo, to w kartelu:

- ▶ $q_1 = 22,5$ $P = 55$ $\Pi_1 = 1012,5$
- ▶ $q_2 = 22,5$ $\Pi_2 = 1012,5$

- ▶ W modelu Cournota było:

- ▶ $q_1 = 30$ $P = 40$ $\Pi_1 = 900$
- ▶ $q_2 = 30$ $\Pi_2 = 900$

- ▶ W modelu Stackelberga było:

- ▶ $q_1 = 45$ $P = 32,5$ $\Pi_1 = 1012,5$
- ▶ $q_2 = 22,5$ $\Pi_2 = 506,25$

Kartel

- ▶ Motywacja do wyłamania się z kartelu – przykład
 - ▶ $q_1 = 22,5$ $P = 55$ $\Pi_1 = 1012,5$
 - ▶ $q_2 = 22,5$ $\Pi_2 = 1012,5$
 - ▶ Firma wyłamująca się z kartelu może osiągnąć wyższy zysk (SR)
 - ▶ $\Pi_1 = q_1(100 - q_1 - 22,5) - 10q_1$
 - ▶ $\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = 100 - 2q_1 - 22,5 - 10 = 0 \quad \Rightarrow q_1 = 33,75$
 - ▶ $q_1 = 33,75$ $P = 43,75$ $\Pi_1 = 1139,06$
 - ▶ $q_2 = 22,5$ $\Pi_2 = 759,38$
 - ▶ Wynik spodziewany – w rozwiązaniu kartelowym firmy nie znajdują się na swoich funkcjach reakcji

Stabilność kartelu

▶ Przykład liczbowy – stabilność kartelu

- ▶ Zdrada odkrywana po 1 okresie
- ▶ Po odkryciu zdrady firmy do końca świata konkurują jak w modelu Cournota (strategie zapadkowe)
- ▶ Stopa dyskontowa r

$$\begin{array}{ccccccc} \Pi^Z & \Pi^C & \Pi^C & \Pi^C & & & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & \\ \hline t=0 & t=1 & t=2 & t=3 & \dots & & \\ & & & & \rightarrow & PV^Z = & \Pi^Z + \frac{\Pi^C}{1+r} + \frac{\Pi^C}{(1+r)^2} + \frac{\Pi^C}{(1+r)^3} + \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \Pi^K & \Pi^K & \Pi^K & \Pi^K & & & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & \\ \hline t=0 & t=1 & t=2 & t=3 & \dots & & \\ & & & & \rightarrow & PV^K = & \Pi^K + \frac{\Pi^K}{1+r} + \frac{\Pi^K}{(1+r)^2} + \frac{\Pi^K}{(1+r)^3} + \dots \end{array}$$

Stabilność kartelu

$$PV^K = \Pi^K + \frac{\Pi^K}{1+r} + \frac{\Pi^K}{(1+r)^2} + \frac{\Pi^K}{(1+r)^3} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \Pi^K \left(\frac{1}{1+r} \right)^n$$

► Szereg geometryczny, $\left| \frac{1}{1+r} \right| < 1 \Rightarrow$ zbieżny

$$PV^K = \frac{\Pi^K}{1 - \frac{1}{1+r}} = \Pi^K \frac{1+r}{r}$$

$$PV^Z = \Pi^Z + \frac{\Pi^C}{1+r} + \frac{\Pi^C}{(1+r)^2} + \frac{\Pi^C}{(1+r)^3} + \dots = \Pi^Z + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Pi^C}{1+r} \left(\frac{1}{1+r} \right)^n$$

$$PV^Z = \Pi^Z + \frac{\Pi^C}{r}$$

Stabilność kartelu

- ▶ W naszym przykładzie:

$$\Pi^K = 1012,5$$

$$\Pi^Z = 1139,06$$

$$\Pi^C = 900$$

$$r = 0,1$$

- ▶ $PV^K = 11137,5$
- ▶ $PV^Z = 10139,06$
 - ▶ Kartel stabilny
 - ▶ Zdradzić opłacałoby się dla $r > 0,8889$

Kartel

- ▶ W praktyce ...
 - ▶ Firmy w kartelach mogą mieć inne koszty
 - ▶ Kartel
 - ▶ Monopol wielozakładowy
 - ▶ Firmy mogą mieć inne cele
 - ▶ Wyłamanie się może dodatkowo skutkować powiększeniem udziału w rynku
 - ▶ Kartele rzadko kontrolują cały rynek
 - ▶ Trzeba wziąć pod uwagę możliwą reakcję firm spoza kartelu
 - ▶ Stabilność kartelu dodatkowo zależy od:
 - ▶ Elastyczności popytu
 - ▶ Kontrolowanego udziału rynku
 - ▶ Elastyczności podaży firm spoza kartelu
 - ▶ Założeń dotyczących gry po wyłamaniu (konkurencja cenowa, ilościowa)

Kartel w praktyce – OPEC

- ▶ *Organization of the Petroleum Exporting Countries*
- ▶ Według statutu – reprezentowanie wspólnych interesów i przeciwdziałanie szkodliwym i niepotrzebnym wahaniom cen
- ▶ W praktyce – ustalane kwoty eksportowe zapewniające odpowiednie zyski członkom
- ▶ Ropa jako broń – OPEC odpowiedzialny za kryzys naftowy 1973
- ▶ Później jego siła zmalała – nowe złoża z Zatoki Meksykańskiej, Morza Północnego i Rosji
- ▶ Obecnie (2008) niemal 80% znanych zasobów, a zaledwie ok. 33% światowej produkcji

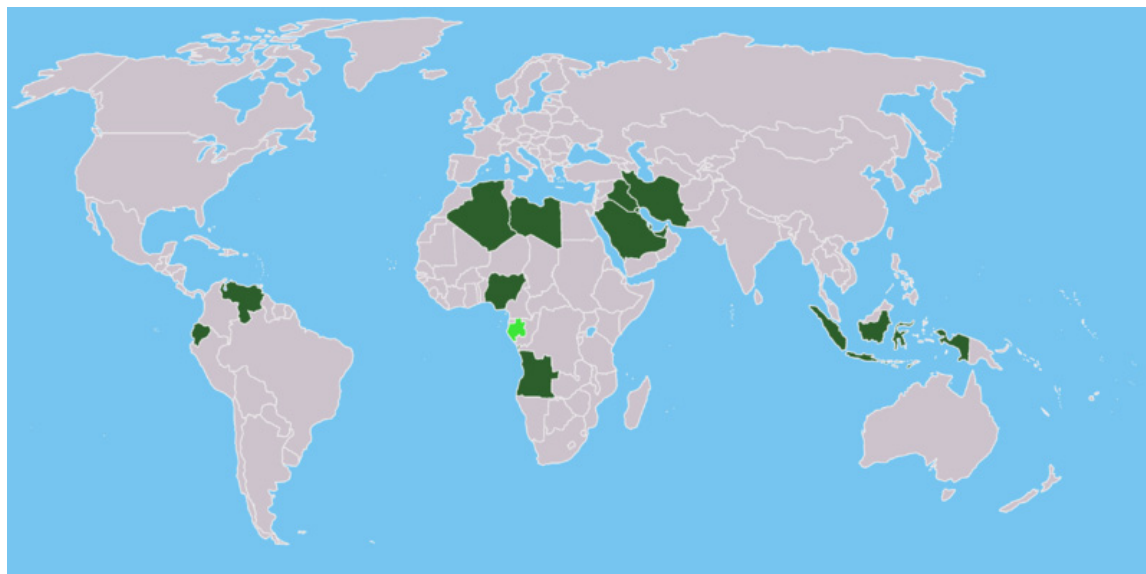
Kartel w praktyce – OPEC

▶ Członkowie OPEC:

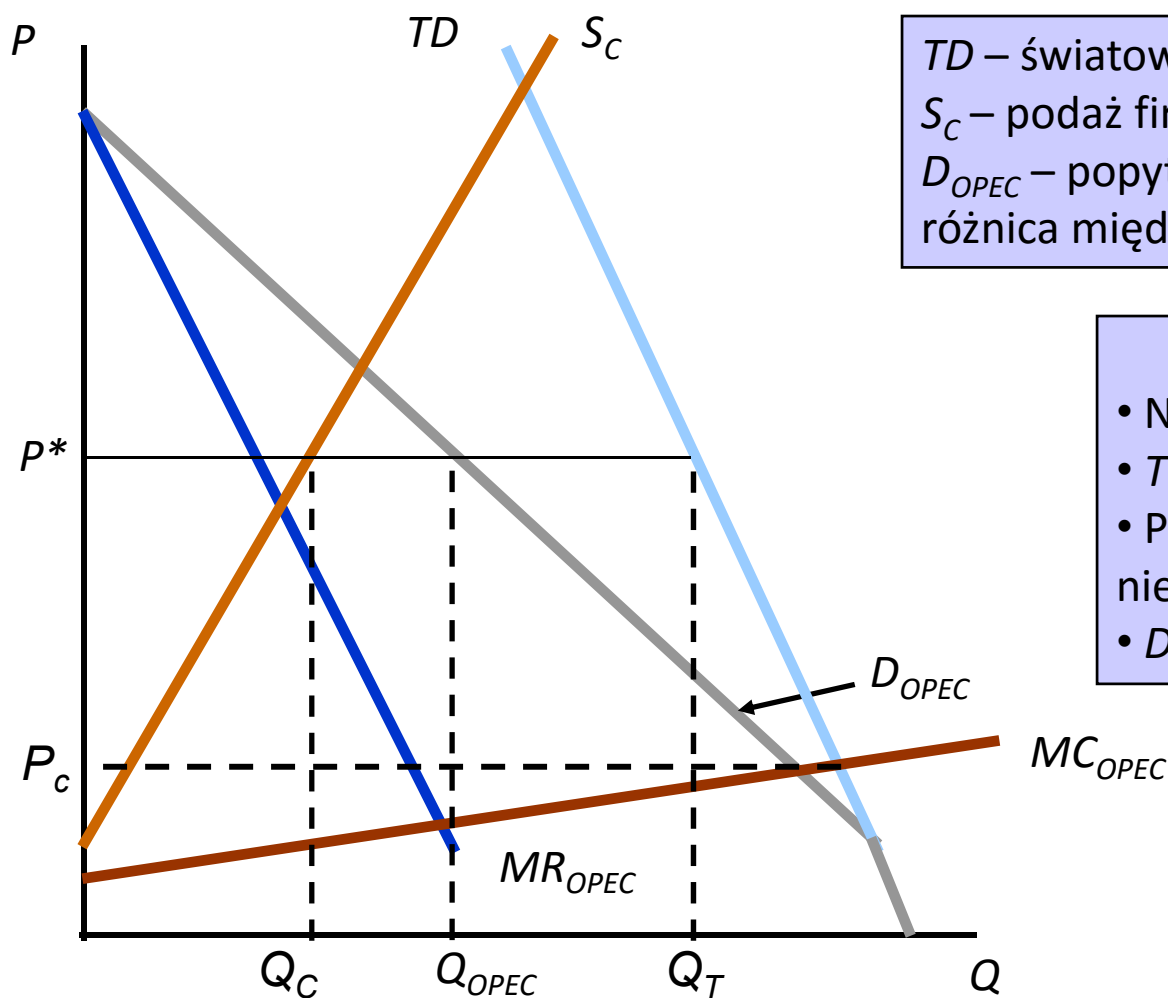
- ▶ Angola (2007)
- ▶ Libia (1962)
- ▶ Nigeria (1971)
- ▶ Algieria (1969)
- ▶ Iran (1960)
- ▶ Irak (1960, wyłączony z kwot od 1998)
- ▶ Kuwejt (1960)
- ▶ Katar (1961)
- ▶ Arabia Saudyjska (1960)
- ▶ Zjednoczone Emiraty Arabskie (1967)
- ▶ Ekwador (1973–1992, 2007)
- ▶ Wenezuela (1960)
- ▶ Indonezja (1962-2008)
- ▶ Gabon (1975-1994)

▶ Potencjalni przyszli członkowie OPEC:

- ▶ Boliwia
- ▶ Kanada
- ▶ Sudan
- ▶ Syria
- ▶ Brazylia



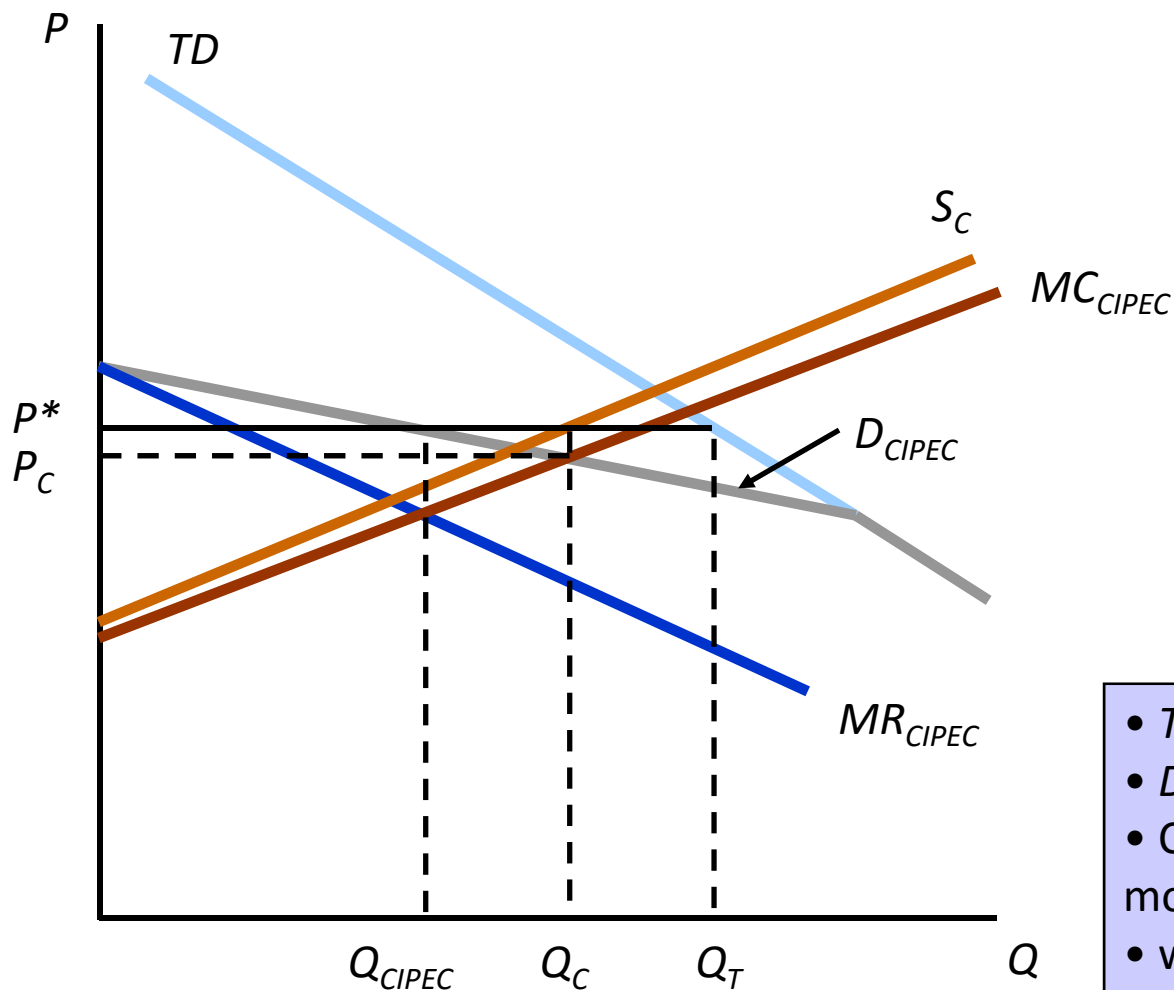
Kartel w praktyce – OPEC



TD – światowy popyt na ropę
 S_C – podaż firm spoza OPEC
 D_{OPEC} – popyt na ropę OPEC,
różnica między TD a S_C

- OPEC:
- Niskie MC
 - TD nieelastyczna
 - Podaż państw spoza OPEC nieelastyczna
 - D_{OPEC} nieelastyczna

Kartel w praktyce – CIPEC



CIPEC:

- Działał 1967-1988
- Chile, Peru, DRK, Zambia, Australia, Indonezja, Papua, Jugosławia
- 30% światowego wydobycia, 50% znanych zasobów miedzi
- TD nieelastyczna
- Podaż państw spoza CIPEC elastyczna
- D_{CIPEC} elastyczna

- TD i S_C relatywnie elastyczne
- D_{CIPEC} elastyczny
- CIPEC ma niewielką siłę monopolistyczną
- w rezultacie P^* bliskie P_C

Quiz

► Prawda czy fałsz:

1. W modelu monopolistycznej konkurencji firmy są cenobiorcami
2. W modelu monopolistycznej konkurencji produkt jest heterogeniczny
3. Równowaga w modelu monopolistycznej konkurencji jest efektywna produkcyjnie
4. W modelu Cournota firmy konkurują cenowo
5. Model Bertranda to gra jednoczesna
6. Model Stackelberga to gra sekwencyjna
7. W kartelu każda z firm maksymalizuje swój zysk w danym okresie
8. W modelu Hotellinga odcinek może obrazować zróżnicowanie przestrzeni preferencji
9. W grze nieskończonej rozwiązanie kartelowe może być równowagą doskonałą

Literatura

▶ V: 25, 27

▶ P: 12



Egzamin ...

- ▶ Egzamin – 2015-06-20, 17:00-20:00, Audimax
- ▶ Egzamin wspólny dla wszystkich
- ▶ Kolokwia
- ▶ Punkty za błędy
- ▶ Jak przygotować się do egzaminu:
 - ▶ Slajdy, literatura
 - ▶ Zadania z ćwiczeń, prace domowe, ZZV
 - ▶ Testy ZZV, materiały dodatkowe (www)
- ▶ Email / konsultacje

