98/2005

Raport Badawczy

Research Report

RB/47/2005

Teoria rynkowej konkurencji przemysłowej

S. Piasecki

Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk

Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences

POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 8373578

fax: (+48) (22) 8372772

Kierownik Pracowni zgłaszający pracę:
Dr inż. Jan Wojciech Owsiński

Warszawa 2005

Stanisław Piasecki

Teoria rynkowej konkurencji przemysłowej

Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa 2005

Spis treści

Wstęp

Zakłada się, że proces konkurencji dotoczy wielu firm produkującymi ten sam wyrób (lub podobne wyroby, nie różniące się istotnie - z punktu widzenia nabywców) sprzedawany na tym samym rynku.

Popyt rynkowy, na rozpatrywany wyrób jest ograniczony i rośnie wraz z maleniem ceny rynkowej wyrobu.

Cena rynkowa wyrobu zależy od różnicy popytu i podaży. Podaż danego wyrobu jest sumą produkcji wyrobu wszystkich firm działających na rynku. Popyt jest indywidualną charakterystyką danego rynku.

Poszczególne firmy, ustalając wielkość swojej produkcji, kierują się zasadą maksymalizacji własnego zysku. Zakłada się, że zysk jest różnicą przychodów ze sprzedaży i kosztów wytworzenia wyrobów.

Przyjmuje się także, iż wszystkie firmy dysponują podobną technologią produkcji, transportu i sprzedaży, o identycznych kosztach. W przedstawionych w pracy wynikach nie jest więc uwzględniony czynnik postępu technicznego mogącego dawać istotną przewagę jednych przedsiębiorstw nad innymi.

W pracy głównie zwrócono uwagę na czynnik „skali produkcji" wpływający na zmniejszenie jednostkowych kosztów produkcji, umożliwiający konkurencję cenową na wspólnym rynku, przez wielkie organizacje przemysłowe.

W pracy analizuje się sytuacje które następują po dostatecznie długim czasie, to znaczy, gdy się stwierdza: „na rynku pozostanie ostatecznie jeden producent"- rozumie się przez to ‚że mniejsze firmy, po pewnym czasie, nieuchronnie będą musiały zbankrutować. W szczególności rozważa się także „próg wejścia" firmy na rynek, na którym dominuje jeden producent.

ROZDZIAŁ II

Działalność firmy miejscowej

A. Modele elementarne

Przeanalizujmy proces działalności miejscowej firmy, operującej na rynku, którego chłonność, na rozpatrywany wyrób, jest ograniczona.

Wprowadźmy następujące oznaczenia.

μ – wielkość produkcji w jednostce czasu, zwana natężeniem (intensywnością) produkcji, wyrażana w jednostkach naturalnych na jednostkę czasu, np.: [szt./rok], [ton/rok] itp.

C – cenna rynkowa jednostki wyrobu, wyrażona w jednostkach pieniężnych na jednostkę naturalną, np.: [zl/szt.], [zł/tonę] itp.

Λ - popyt rynkowy na wyrób, wyrażony w jednostkach naturalnych na jednostkę czasu, np.: [szt./rok], [ton/rok] itp.

$\kappa(\mu)$ – jednostkowy koszt własny wytworzenia wyrobu, przy produkcji z natężeniem, μ, wyrażony w jednostkach pieniężnych na jednostkę naturalną, np.: [zł/szt.], [zl/tonę] itp.

$K(\mu)$ – koszt własny, w jednostce czasu, wytwarzania wyrobów z natężeniem μ, wyrażony w jednostkach pieniężnych na jednostkę czasu, np.: [zł/rok] itp.

$\lambda(C)$ – zależność rocznego zapotrzebowania klienta od ceny rynkowej wyrobu, wyrażona w jednostkach wyrobu na klienta i jednostkę czasu, np.: [szt./klienta.rok]. W szczególności dla zależności liniowej, funkcja ta będzie miala postać:

$$\lambda = \lambda_{mx} - a^{\circ} \cdot C \qquad \text{dla} \qquad 0 \le C \le C_{mx}$$

gdzie λ_{mx} – maksymalne zapotrzebowanie przy $C \to 0$

C_{mx} – maksymalna cena przy której $\lambda \to 0$

a° – współczynnik proporcjonalności

$$a^{\circ} = \frac{\lambda_{mx}}{C_{mx}} \quad \left[\frac{\dfrac{\text{szt}}{\text{klienta} \cdot \text{rok}}}{\dfrac{\text{zł}}{\text{szt}}} \right] \Rightarrow \left[\frac{\text{szt}^2}{\text{klienta} \cdot \text{zł} \cdot \text{rok}} \right]$$

$\Lambda(C)$ – zależność popytu na wyrób od ceny:

$$\Lambda = L \cdot \lambda(C) \quad \text{gdzie L- liczba klientów}$$

$C(\Lambda)$ – zależność ceny rynkowej od popytu. W szczególności, w naszym przypadku, mamy:

$$C = \frac{\Lambda_{mx} - \Lambda}{L \cdot a^{\circ}} = \frac{\lambda_{mx} - \lambda}{a} \quad \text{dla} \quad 0 \le \lambda \le \lambda_{mx}$$

gdzie $\Lambda_{mx} = L \cdot \lambda_{mx}$

$$a = a^{\circ} \cdot L \quad \left[\frac{szt^2}{zl \cdot rok}\right]$$

$Z(C, \lambda, \mu)$ – zależność zysku firmy od: ceny rynkowej, popytu, i natężenia produkcji. Zysk jest wyrażony w jednostkach pieniężnych na jednostkę czasu, np.: [zł/tydz.], [zł/rok] itp.

$$Z(C,\ \Lambda,\ \mu) = C \cdot \Lambda - \mu \cdot \kappa(\mu) \quad \left[\frac{\text{zł}}{\text{rok}}\right]$$

W stanie ustalonym, oczywiste jest założenie zrównania produkcji z popytem

$$\mu = \Lambda$$

Wtedy otrzymamy

$$Z(C,\mu) = C \cdot \mu - K(\mu) = C \cdot \mu - \mu \cdot \kappa(\mu)$$

Ponieważ firma dąży do maksymalizacji zysku Z, więc optymalna wartość $\overset{*}{\mu}$ jest wyznaczana z równania:

$$\frac{\partial Z(C,\mu)}{\partial \mu} = 0$$

Różniczkując otrzymamy:

$$C - \frac{d}{d\mu} K(\mu)_{|\mu = \overset{*}{\mu}} = 0$$

lub:

$$\frac{d}{d\mu} K(\mu) = C$$

<u>I.1. Rozpatrzmy *model elementarny, o stałych kosztach (b) produkcji jednostki wyrobu*:</u>

$$K(\mu) = b \quad \left[\frac{zl}{szt}\right]$$

Wtedy:

$$Z(C,\Lambda,\mu) = C \cdot \Lambda - \mu \cdot b = \Lambda \cdot (C - b) \quad dla \quad \mu = \Lambda$$

ale

$$\Lambda = L\cdot(\lambda_{mx} - a\cdot C)$$

Stąd

$$Z(C) = L\cdot(\lambda_{mx} - a^{\circ}\cdot C)\cdot(C-b) \quad oraz$$

$$\frac{dZ}{dC} = a^{\circ}\cdot b + \lambda_{mx} - 2\cdot a\cdot C = 0 \quad \Rightarrow \quad C^{*} = \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda_{mx}}{a^{\circ}} + b\right)$$

Oznaczając:

$$C_{mx} = \frac{\lambda_{mx}}{a^{\circ}} \quad \left[\frac{zl}{szt}\right]$$

otrzymamy ostatecznie:

$$C^{*} = \frac{1}{2}(C_{mx} + b)$$

$$\Lambda^{*} = \frac{1}{2}a(C_{mx} - b) = \frac{1}{2}a^{\circ}L(C_{mx} - b)$$

$$Z^{*} = \frac{1}{4}a(C_{mx} - b)^{2}$$

Konkurencja rynkowa dla modelu elementarnego I.1.

Możliwość zaistnienia konkurencji w sprzedaży wyrobu na danym rynku, zależy od opłacalności uruchomienia produkcji i sprzedaży wyrobu przez inne podmioty-konkurentów. Opłacalność produkcji będziemy mierzyli stopą zwrotu poniesionych nakładów w jednostce czasu:

$$\varepsilon = \frac{Z}{K}$$

który określa oplacalność podjęcia działalności produkcyjnej. W szczególności, jeżeli wartość stopy zwrotu z produkcji, będzie mniejsza od stopy oprocentowania lokat bankowych (dla tej samej jednostki czasu) to podjęcie dzialalności produkcyjnej będzie niecelowe.

Sprawdźmy zachowanie się wartości ε w zależności od wartości μ.
dla modelu elementarnego.

$$\varepsilon(C) = \frac{Z}{K} = \frac{\Lambda\cdot(C-b)}{\Lambda\cdot b} = \frac{C-b}{b}$$

Z powyższego wyrażenia wynika, że zwiększenie stopy zwrotu możemy osiągnąć zwiększając cenę C ponad wartość C^{*}, lecz wtedy uzyskamy mniejszy zysk Z. Dla $C=C^{*}$ otrzymamy:

$$\varepsilon(C^{*}) = \frac{1}{2}\cdot\frac{C_{mx} - b}{b}$$

<u>I.2.*Model elementarny, o rosnących wraz ze wzrostem natężenia produkcji, kosztach wjednostki wyrobu:*</u>

$$\kappa(\mu) = b\cdot\mu \quad ; \quad b > 0$$

gdzie b jest kosztem produkcji wyrobu dla $\mu = 1$

$$K(\mu) = \mu\cdot\kappa(\mu)$$

$$\frac{d}{d\mu}K(\mu)=\kappa(\mu)+\mu\cdot\frac{d}{d\mu}\kappa(\mu)=2\cdot\mu\cdot b$$

Ostatecznie, równanie przyjmie postać:

$$2\cdot\mu^*\cdot b=C$$

Stąd mamy:

$$\mu^*=\frac{C}{2b}$$

oraz:

$$K(\mu^*)=\mu^*\cdot\kappa(\mu^*)=b\cdot(\mu^*)^2$$

A po podstawieniu wyrażenia na μ^*:

$$K(\mu^*)=\frac{1}{b}\left(\frac{C}{2}\right)^2$$

Zauważmy, że wartość widocznej na rys. 1 wielkości, μ_{mx} otrzymamy rozwiązując równanie:

$$C\cdot\mu_{mx}-\mathrm{K}(\mu_{mx})=0$$

Podstawiając :

$$\mathrm{K}(\mu_{mx})=\mu_{mx}\cdot\kappa(\mu_{mx})$$

otrzymamy:

$$C\cdot\mu_{mx}-\mu_{mx}\cdot\kappa(\mu_{mx})=0$$

Stąd:

$$\kappa(\mu_{mx})=C$$

Ale

$$\kappa(\mu_{mx})=b\cdot\mu_{mx}$$

więc:

$$\mu_{mx}=\frac{C}{b}$$

Zauważmy, że dla optymalnej wartości natężenia produkcji, mamy podobnie:

$$\frac{d}{d\mu}K(\mu)_{|\mu=\mu^*}=C$$

więc:

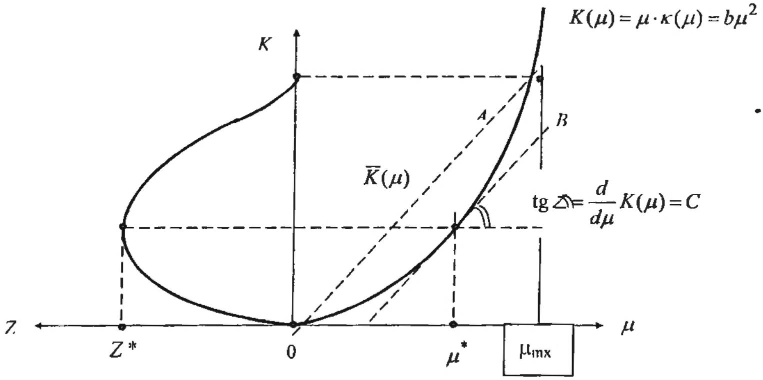
$$\kappa(\mu_o)=\frac{d}{d\mu}K(\mu)_{|\mu=\mu^*}=C$$

Ilustracja tych relacji jest przedstawiona na rysunku 1, na którym proste A i B są równoległe.

Wyznaczmy następnie wartość zysku firmy, przy optymalnym natężeniu produkcji i danej cenie sprzedaży, równej cenie rynkowej.

Oczywiście, wielkość produkcji $\dot{\mu}$ musi zrównać się z popytem rynkowym określonym równaniem:

$$\Lambda = \Lambda_{mx} - a \cdot C$$



Rys. 1. [3].

Po przyrównaniu wielkości popytu do optymalnej produkcji otrzymamy równanie:

$$\frac{C}{2b} = \Lambda_{mx} - a \cdot C$$

Rozwiązując to równanie względem ceny, wyznaczymy w ten sposób cenę równowagi rynkowej:

$$C^* = \frac{2 \cdot b \cdot \Lambda_{mx}}{1 + 2 \cdot a \cdot b} \quad \left[\frac{\text{zł}}{\text{szt}}\right]$$

oraz optymalne natężenie produkcji:

$$\mu^* = \frac{C^*}{2b} = \frac{\Lambda_{mx}}{1 + 2 \cdot a \cdot b} \quad \left[\frac{\text{szt}}{\text{rok}}\right]$$

Podstawiając cenę równowagi do wzoru na wartość zysku, otrzymamy ostateczne wyrażenia określające maksymalny zysk firmy oraz koszt, dla optymalnego natężenia produkcji (na jednostkę czasu).

$$Z^*(\mu^*) = b \cdot \left(\frac{\Lambda_{mx}}{1 + 2 \cdot a \cdot b}\right)^2 \quad \left[\frac{\text{zł}}{\text{rok}}\right]$$

$$\mathrm{K}(\mu^*) = \frac{1}{b} \cdot \left(\frac{b \cdot \Lambda_{mx}}{1 + 2 \cdot a \cdot b}\right)^2 = b \cdot \left(\frac{\Lambda_{mx}}{1 + 2 \cdot a \cdot b}\right)^2 = Z\mu^*) \quad \left[\frac{\text{zł}}{\text{rok}}\right]$$

Przy tym zysk osiąga wartość 100% kosztów !

Konkurencja rynkowa dla modelu elementarnego I.2.

Możliwość zaistnienia konkurencji w sprzedaży wyrobu na danym rynku, zależy od opłacalności uruchomienia produkcji i sprzedaży wyrobu przez inne podmioty-konkurentów. Opłacalność produkcji będziemy mierzyli stopą zwrotu poniesionych nakładów w jednostce czasu:

$$\varepsilon(\mu)=\frac{Z(\mu)}{K(\mu)}$$

który określa opłacalność podjęcia działalności produkcyjnej. W szczególności, jeżeli wartość stopy zwrotu z produkcji, będzie mniejsza od stopy oprocentowania lokat bankowych (dla tej samej jednostki czasu) to podjęcie działalności produkcyjnej będzie niecelowe.

Sprawdźmy zachowanie się wartości ε w zależności od wartości μ.
dla modelu elementarnego.

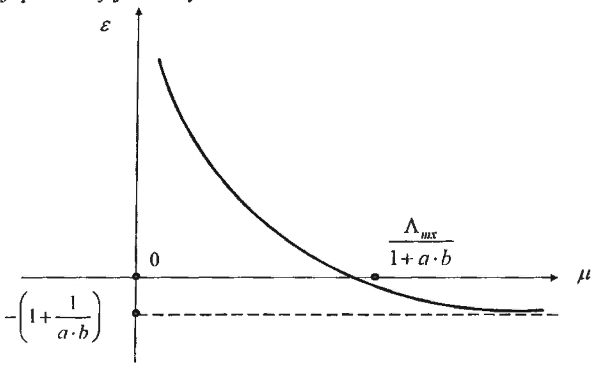
$$\varepsilon(\mu)=\frac{C\mu-\mu^2 b}{\mu^2 b}=\frac{C-\mu\cdot b}{\mu\cdot b}=\frac{\frac{\Lambda_{mx}-\mu}{a}-\mu\cdot b}{\mu\cdot b}$$

gdyż $$C=\frac{\Lambda_{mx}-\mu}{a} \quad ; \quad \Lambda=\mu$$

Ostatecznie więc otrzymamy:

$$\varepsilon=\frac{\Lambda_{mx}}{a\cdot b\cdot\mu}-\left(\frac{1}{a\cdot b}+1\right)$$

Przebieg tej funkcji pokazany jest na rysunku 2.



Rys. 2

Uwzględniając przebieg funkcji ε dla modelu elementarnego, widzimy, że każda nowa firma rozpoczynająca produkcję od najmniejszego natężenia produkcji będzie miała większą stopę zwrotu od istniejącej firmy produkującej z optymalnym natężeniem μ^* przy ustalonej cenie rynkowej C. Każda nowa firma rozpoczynająca produkcję będzie mogła sprzedawać swoje, takie same wyroby, po nieco niższej cenie, przechwytując część popytu.

W rezultacie, na rynku będzie rosła liczba n producentów-teoretycznie do nieskończoności a praktycznie - aż do chwili, gdy stopa zwrotu z produkcji zrówna się ze stopą oprocentowania lokat bankowych.

Każdy z producentów, przy założeniu, że dysponują tą samą technologią, będzie zaspakajał część popytu:

$$\Lambda_n = \frac{1}{n}(\Lambda_{mx} - a \cdot C)$$

a starając się maksymalizować swój zysk będzie produkował z natężeniem:

$$\mu_n = \frac{C}{2 \cdot b}$$

Ale ponieważ musi zachodzić równość:

$$\mu_n = \Lambda_n$$

więc z równania:

$$\frac{C}{2b} = \frac{1}{n}(\Lambda_{mx} - a \cdot C)$$

możemy wyznaczyć wartość ceny sprzedaży (równowagi rynkowej)

$$C_n = \frac{2 \cdot b \cdot \Lambda_{mx}}{n + 2 \cdot a \cdot b}$$

Stąd, ostatecznie, podstawiając C_n otrzymamy:

$$\overset{\bullet}{\mu}_n = \frac{\Lambda_{mx}}{n + a \cdot b}$$

oraz

$$Z_n^{\bullet} = C_n \cdot \mu_n^{\bullet} - b \cdot (\mu_n^{\bullet})^2 = b\left(\frac{\Lambda_{mx}}{n + d \cdot b}\right)^2$$

Gdyby n rosło nieograniczenie to otrzymalibyśmy:

$$C_n \to 0 \ ; \ Z_n^{\bullet} \to 0 \ ; \ \mu_n^{\bullet} \to 0$$

Model elementarny opisuje wiec **proces idealnej konkurencji** prowadzący do maksymalnej obniżki cen przy maksymalnym zaspokojeniu popytu. Model ilustruje możliwości mechanizmów kapitalistycznego ustroju i wolnego rynku.

II.2. *Model o rosnących, wraz ze wzrostem natężenia produkcji, kosztach jednostki wyrobu i nieliniowej zależności popytu od ceny:*

$$\kappa(\mu) = b^{\circ} \cdot \mu \qquad ; \qquad b^{\circ}\left[\frac{zl \cdot rok}{szt^2}\right] > 0$$

$$\Lambda = \frac{\alpha}{C} \quad gdzie \quad \alpha\left[\frac{zl}{rok}\right] \text{– wartość rocznej sprzedaży wyrobów}$$

Podstawiając do wzoru na wartość zysku, otrzymamy:

$$Z(C,\mu) = \Lambda \cdot C - \mu \cdot \kappa(\mu) = \Lambda \cdot C - \mu^2 \cdot b^{\circ}$$

Przyrównując pochodną względem μ (dla Λ=μ),do zera, otrzymamy, jak w poprzednim przypadku:

$$\mu^* = \frac{C}{2 \cdot b^{\circ}}$$

ale $\mu^* = \Lambda$, więc:

$$\frac{C}{2b^{\circ}} = \frac{\alpha}{C} \qquad \Rightarrow \qquad C^* = \sqrt{2\alpha b^{\circ}}$$

oraz:

$$\mu^* = \sqrt{\frac{\alpha}{2b^{\circ}}}$$

$$Z^* = \frac{1}{2}\alpha$$

Konkurencja rynkowa dla modelu II.2.

Podstawiając do wzoru na wartość ε otrzymamy:

$$\varepsilon(\mu) = \frac{\mu \cdot C - \mu^2 \cdot b^{\circ}}{\mu^2 \cdot b^{\circ}} = \frac{C - \mu \cdot b^{\circ}}{\mu \cdot b^{\circ}}$$

Z powyższej zależności wynika, że wzrost stopy zwrotu możemy uzyskać zwiększając cenę wyrobu bądź zmniejszając produkcję lub dokonując obu tych zmian- jednak zawsze zmniejszając zysk. Dla optymalnej produkcji otrzymamy

$$\varepsilon(\mu^*) = C \cdot \sqrt{\frac{2}{\alpha \cdot b^{\circ}}} - 1$$

II.4. *Model o malejących, jednostkowych kosztach produkcji przy nieliniowym popycie*

$$\kappa(\mu) = \frac{Q}{\mu} + b \qquad ; \qquad \Lambda = \frac{\alpha}{C}$$

gdzie Λ[zł/rok] prognoza wartości rocznej sprzedaży wyrobu na danym rynku.

Podstawiając te wyrażenia do wzoru na wartość zysku otrzymamy:

$$Z(C,\mu,\Lambda) = \Lambda - \mu \cdot \kappa(\mu) = \frac{\alpha}{C} \cdot C - \frac{\alpha}{C} \cdot \left(\frac{Q}{\frac{\alpha}{C}} + b \right) = \alpha \cdot (1 - \frac{b}{C}) - Q$$

$dla \quad \mu = \Lambda,$ lub:

$$= \mu \cdot C - \mu \cdot \kappa(\mu) = \mu \cdot (C - b) - Q$$

Z powyższych zależności wynika, że zysk rośnie nieograniczenie ze wzrostem μ , i powyżej wartości:

$$\mu_0 = \frac{Q}{C-b}$$

jest większy od zera, (jeżeli C>b).
Podobnie rośnie, gdy wartość C rośnie. Graniczną wartością zysku jest:

$$\lim_{C\to\infty} Z(C) = \alpha - Q$$

Konkurencja rynkowa dla modelu II.2.
Roczna stopa zwrotu wydatków, przyjmie teraz postać:

$$\varepsilon = \frac{\mu \cdot C}{\mu \cdot b + Q} - 1$$

Jak można zauważyć, przy C rosnącym będzie maleć sprzedaż (i produkcja), będzie rosnąć także zysk - lecz wtedy musi maleć stopa zwrotu. Gdy zysk będzie maksymalny (dla C dążącego do nieskończoności) stopa zwrotu będzie dążyła do minimalnej wartości $\varepsilon=-1$.

IV.1.*Model o stałych kosztach wytworzenia jednostki wyrobu i nieliniowej zależności popytu od ceny:*

$$\kappa(\mu) = b \quad ; \quad b\left[\frac{zl}{szt}\right] > 0$$

$$\Lambda = \Lambda_{mx}\frac{C_0}{C_0 + C}$$ wielkość rocznej sprzedaży wyrobów

Podstawiając do wzoru na wartość zysku, otrzymamy:

$$Z(\Lambda, C) = C\cdot\Lambda - \Lambda\cdot b = \Lambda_{mx}\frac{C_0}{C_0 + C}\cdot(C-b)$$

Nietrudno zauważyć, że :

$$Z(C=0) = 0 \quad oraz \quad \lim_{C\to\infty} Z(C) = \Lambda_{mx}\cdot C_0$$

Można więc uzyskiwać coraz większy zysk zwiększając cenę, gdyż $C^*=\infty$ .Jednocześnie zmniejszając odpowiednio produkcję, gdyż $\mu^*=0$.

Konkurencja rynkowa dla modelu IV.1.

Jeżeli na rynku działa firma produkująca rozważany wyrób to możemy ją wyeliminować wprowadzając wyrób po mniejszej cenie. Jeżeli istniejąca firma, broniąc się także zmniejszy swoją cenę to spowoduje całą lawinę obniżek cen prowadzącą do zminimalizowania cen i zysków .

$$\varepsilon(C) = \frac{\Lambda\cdot(C-b) - \Lambda\cdot b}{\Lambda\cdot b} = \frac{C-2b}{b}$$

Jednocześnie, jak to wynika ze wzoru, maleć będzie stopa zwrotu aż do wartości stopy bankowej dla lokat. Produkcja wtedy stanie się nieopłacalna. Jest to drugi przykład **procesu idealnej konkurencji.**

IV.2. ***Model o rosnących, wraz ze wzrostem natężenia produkcji, kosztach wytworzenia jednostki wyrobu i nieliniowej zależności popytu od ceny:***

$$\kappa(\mu) = b^{\circ} \cdot \mu \quad ; \quad b^{\circ}\left[\frac{zl \cdot rok}{szt^{2}}\right] > 0$$

$$\Lambda = \Lambda_{mx} \frac{C_0}{C_0 + C}$$ wielkość rocznej sprzedaży wyrobów

Podstawiając do wzoru na wartość zysku, otrzymamy:

$$Z(\mu) = C \cdot \Lambda - \mu^{2} \cdot b^{\circ} = \mu \cdot (C - \mu \cdot b^{\circ})$$

Przyrównując pochodną Z względem μ do zera, po rozwiązaniu równania otrzymamy:

$$\mu^{*} = \frac{C}{2b^{\circ}} \quad ; \quad Z(\mu^{*}) = \frac{1}{4} \cdot \frac{C^{2}}{2b^{\circ}}$$

przy tym: $Z(\mu = \frac{C}{b^{\circ}}) = 0 \quad ; \quad Z(\mu = 0) = 0 \quad ; \quad \lim_{\mu \to \infty} Z(\mu) = -\infty$

Konkurencja rynkowa dla modelu IV.2.

Jak można łatwo zauważyć, ze wzoru na wartość zysku rośnie on wraz ze wzrostem ceny C, pod warunkiem, że μ nie przekracza wartości C/b^0. Wartość stopy zwrotu wyraża się wzorem:

$$\varepsilon(\mu) = \frac{\mu \cdot (C - \mu \cdot b^{\circ})}{\mu^{2} \cdot b^{\circ}} = \frac{C - \mu \cdot b^{\circ}}{\mu \cdot b^{\circ}}$$

Wynika stąd, że stopa zwrotu rośnie wraz ze wzrostem ceny C i maleniem produkcji μ ; ze wzrostem ceny rośnie także zysk Z. Dla optymalnej wartości μ^* otrzymamy:

$$\varepsilon(\mu^{*}) = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{C^{2}}{b^{\circ}}}{\frac{C}{2b^{\circ}} \cdot b^{\circ}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{C}{b^{\circ}}$$

Wniosek jest oczywisty: jest to ten sam przypadek, jaki mieliśmy wcześniej, mamy tu do czynienia z **procesem konkurencji doskonałej.** Wejście na rynek, na którym działa inny producent zmusza nas do obniżenia ceny, co w rezultacie wywołuje wspomniany, lawinowy proces obniżania cen.

B. Modele podstawowe

W rzeczywistości, w większości przypadków, koszt wyprodukowania jednostki wyrobu ma inną postać [4]. Mianowicie:

$$\kappa(\mu) = \frac{Q}{\mu} + b$$

gdzie Q jest kosztem stałym obciążającym działalność produkcyjną niezależnym od zmiennego natężenia produkcji

Wartość Q zależy od wydatków inwestycyjnych I [zł] związanych z uruchomieniem produkcji (zakupem maszyn zbudowaniem odpowiednich pomieszczeń itp. oraz kosztów amortyzacji inwestycji zależnych od dopuszczalnego okresu eksploatacji T [lat] majątku firmy.

W przybliżeniu, mamy więc:

$$Q = I \cdot \left(\rho + \frac{1}{T} \right) \quad \left[\frac{\text{zł}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie ρ [1/rok] jest stopą oprocentowania kredytu bankowego zaciągniętego na realizację inwestycji.

Wielkość b [zł/szt.] jest, jak poprzednio, bezpośrednim kosztem produkcji pojedynczego wyrobu (kosztami materiałów, energii, pracy ludzkiej, pracy maszyn, odnawialnego kredytu obrotowego itp.

Przyjęcie takiej funkcji $\kappa(\mu)$, jednostkowych kosztów produkcji powoduje, że zysk firmy będzie miał postać:

$$Z(\Lambda, \mu, C) = \Lambda C - \mu \cdot \kappa(\mu) = \Lambda C - \mu \cdot b - Q$$

Oczywiście, przy rozsądnej działalności firmy musi zachodzić równość:

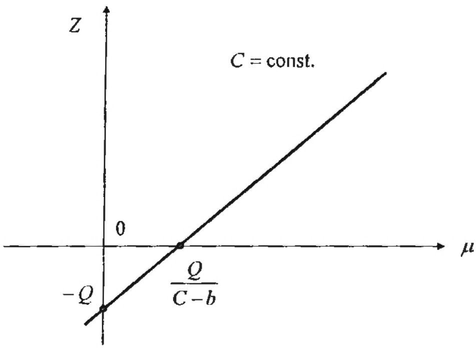
$$\Lambda = \mu$$

Wtedy otrzymamy:

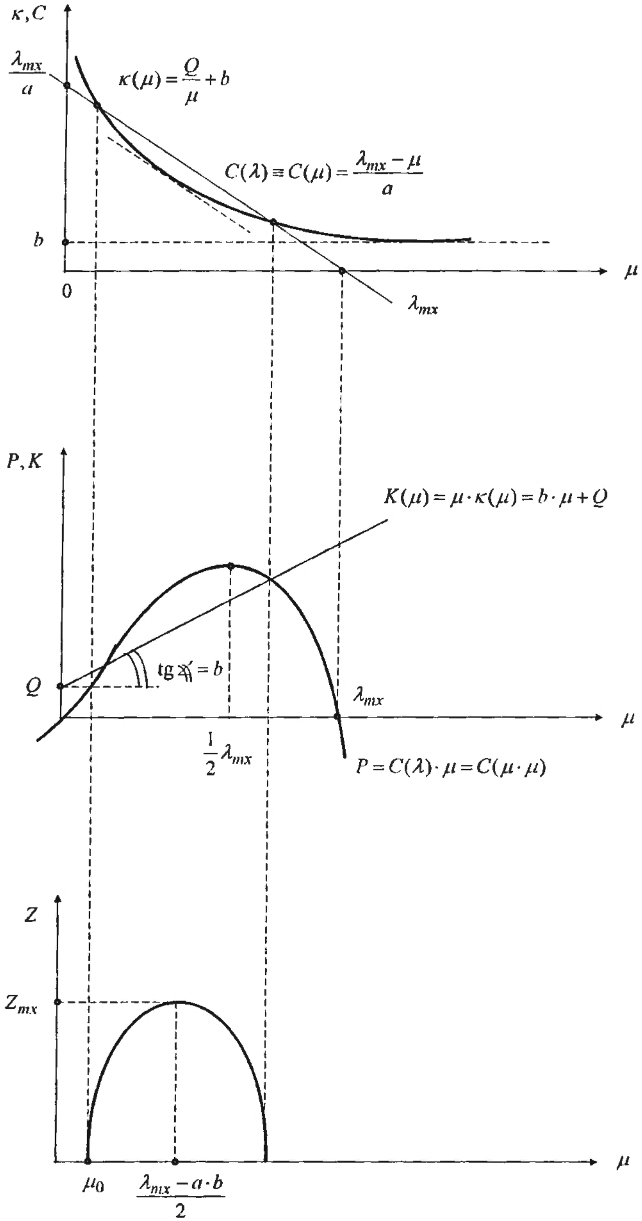
$$Z(\mu, C) = \mu \cdot (C - b) - Q$$

lub

$$Z(\Lambda, C) = \Lambda \cdot (C - b) - Q$$



Rys. 3


κ, C
$\frac{\lambda_{mx}}{a}$
$\kappa(\mu) = \frac{Q}{\mu} + b$
$C(\lambda) \equiv C(\mu) = \frac{\lambda_{mx} - \mu}{a}$
b
0
μ
λ_{mx}
P, K
$K(\mu) = \mu \cdot \kappa(\mu) = b \cdot \mu + Q$
$\operatorname{tg} \alpha = b$
Q
λ_{mx}
μ
$\frac{1}{2}\lambda_{mx}$
$P = C(\lambda) \cdot \mu = C(\mu \cdot \mu)$
Z
Z_{mx}
μ
μ_0
$\frac{\lambda_{mx} - a \cdot b}{2}$

Rys. 4

Z postaci funkcji Z wynika (rys. 4), że zysk będzie ujemny dla:

$$\mu < \mu_o = \frac{Q}{C-b}$$

oraz, że będzie rósł nieograniczenie wraz ze wzrostem natężenia produkcji μ (dla C =const).

Oczywiście natężenie nie może rosnąć nieograniczenie, co najmniej z dwóch powodów:

- ograniczona wartość inwestycji I powoduje, że wartość μ nie może przekroczyć wartości maksymalnej μ_{mx} na którą zaprojektowano przedsięwzięcie produkcyjne
- przy wzroście produkcji i stałej cenie sprzedaży popyt jest ograniczony do wartości:

$$\Lambda = \Lambda_{mx} - a \cdot C$$

Ponieważ musi zachodzić równość:

$$\Lambda = \mu$$

to mamy:

$$Z(C) = (\Lambda_{mx} - a \cdot C) \cdot (C - b) - Q \qquad \text{patrz rys. 4}$$

Firma musi tak regulować natężenie produkcji, aby uzyskać, przy zmieniającej się cenie, największy zysk. Różniczkując równanie względem C otrzymamy:

$$\frac{dZ}{dC} = -2 \cdot a \cdot C + \Lambda_{mx} + a \cdot b = 0$$

Stąd:

$$C^* = \frac{\Lambda_{mx} + a \cdot b}{2a}$$

oraz

$$\Lambda^* = \Lambda_{mx} - a \cdot C^* = \frac{\Lambda_{mx} - a \cdot b}{2}$$

$$\mu^* = \frac{\Lambda_{mx} - a \cdot b}{2}$$

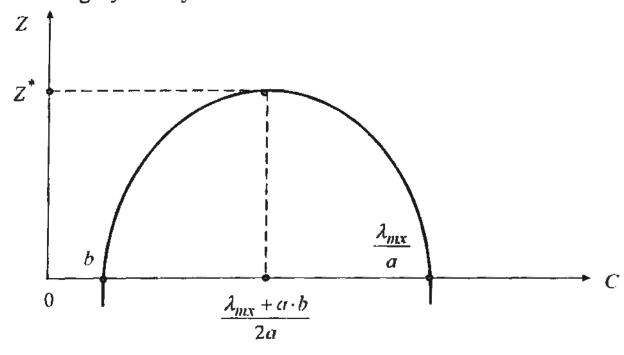
Oczywiście działalność będzie przynosić zysk jeżeli zachodzi nierówność:

$$\mu^* > \mu_o$$

Wartość zysku będzie wtedy równa:

$$Z^* = \left(\frac{\Lambda_{mx} - a \cdot b}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{a} - Q$$

Na rysunku 5 widoczny jest przebieg funkcji zysku w zależności od ceny sprzedaży w warunkach równowagi rynkowej.



Rys. 5

2.1. Konkurencja rynkowa dla modelu podstawowego

Porównajmy dwie technologie produkcji o maksymalnej wydajności μ_{mx}^1 i μ_{mx}^2 przy tym $\mu_{mx}^1 < \mu_{mx}^2$. Oczywiście, będą one charakteryzowały się, odpowiednio, parametrami Q_1, Q_2 oraz b_1, b_2 przy tym:

$$Q_1 < Q_2$$

co jest oczywistą nierównością (zakładamy że konkurenci stosują tylko racjonalne technologie). Podobnie winna być spełniona nierówność:

$$b_1 > b_2$$

co już nie jest tak oczywistą koniecznością.

Załóżmy, że ta ostatnia nierówność nie jest prawdziwa i $b_1 > b_2$, wtedy mielibyśmy (dla ustalonego $\mu < \mu_{mx}^1, \mu_{mx}^2$),następującą nierówność kosztów jednostkowych:

$$b_1 + \frac{Q_1}{\mu} < b_2 + \frac{Q_2}{\mu}$$

Taka nierówność kosztów eliminowałaby całkowicie drugą technologię z praktyki produkcyjnej. Mianowicie, np. w przypadku, gdy $\mu = 2\mu_{mx}^1$ to do produkcji należy wykorzystać dwie linie o technologii pierwszej- zamiast jednej linii o technologii drugiej.

Dla technologii racjonalnych, nierówność:

$$\mu_{mx}^1 < \mu_{mx}^2$$

musi pociągać za sobą nierówności:

$$Q_1 < Q_2$$

oraz

$$b_1 > b_2$$

a nawet więcej-nierówność:

$$b_1 + \frac{Q_1}{\mu} > b_2 + \frac{Q_2}{\mu}$$

Szersze rozważania na ten temat można znaleźć w [5].

W rezultacie, jeżeli na rynku istnieje producent produkujący dany wyrób z optymalną intensywnością (natężeniem):

$$\mu^* = \frac{\Lambda_{mx} - a \cdot b}{2}$$

przy cenie sprzedaży:

$$C^* = \frac{\Lambda_{mx} + a \cdot b}{2a}$$

to warunkiem eliminacji tego producenta z rynku jest zastosowanie przez konkurenta technologii o większej skali produkcji μ_1, takiej dla której wartość b_1 jest mniejsza od wartości b aktualnego producenta.

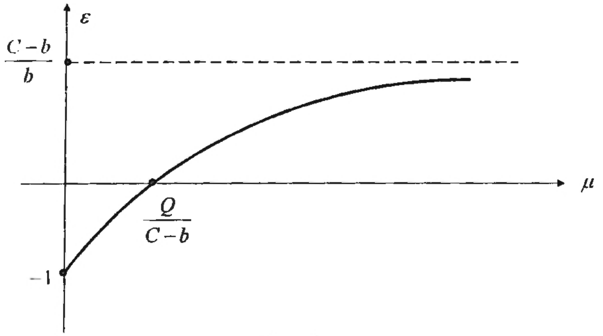
W rezultacie, aby wyprzeć z rynku istniejącego producenta, konkurent musi zastosować technologię o wydajności $\mu_1 > \mu^*$ oraz $b_1 < b$. Wtedy cenę C_1 może on ustanowić mniejszą od dotychczasowej ceny C^*.

W ostatecznym rezultacie, rynek opanuje całkowicie nowy producent

Zbadajmy następnie jak zachowuje się stopa zwrotu z produkcji przy tej postaci funkcji kosztów. Teraz mianowicie będziemy mieli:

$$\varepsilon = \frac{Z(\mu)}{K(\mu)} = \frac{C \cdot \mu - b \cdot \mu - Q}{b\mu} = \frac{C - \left(b + \frac{Q}{\mu}\right)}{b + \frac{Q}{\mu}} = \frac{C}{b + \frac{Q}{\mu}} - 1$$

Przebieg tej funkcji jest pokazany na rysunku 6.



Rys. 6

Jeżeli więc działająca dotychczas na rynku firma zaspakaja popyt przy cenie:

$$C^* = \frac{\Lambda_{mx} + a \cdot b}{2a}$$

to wchodząca na rynek nowa firma musi sprzedawać swoje wyroby po niższej cenie a to można osiągnąć jedynie przy wzroście produkcji i zmniejszeniu kosztów jednostkowych. Jeżeli taka technologia, umożliwiająca większą intensywność produkcji nie istnieje, to konkurencja nie będzie w stanie wejść na rynek. W rezultacie istniejąca firma pozostanie jako monopolista na rynku.

W każdym więc przypadku na rynku pozostanie jeden producent-monopolista albo dotychczasowy albo nowy.

Nowy producent wyprze produkcję optymalną, gdy będzie w stanie zapewnić sobie wyższą wartość ε, co przy konieczności zmniejszenia ceny C, wymaga zmniejszenia wartości $b + Q / \mu$, wykorzystując czynnik „skali produkcji". Jeżeli jest to niemożliwe to wejście na rynek można sobie zapewnić stosując ceny „dumpingowe". Natomiast produkcję nie optymalną wypchniemy z rynku wykorzystując tę samą technologie w sposób optymalny.

II.4. Model o malejących ze wzrostem natężenia produkcji, kosztach wytworzenia jednostki wyrobu i nieliniowej zależności popytu od ceny:

$$\kappa(\mu)=\frac{Q}{\mu}+b \qquad ; \qquad b\left[\frac{zl}{szt}\right]>0$$

$$\Lambda=\frac{\alpha}{C} \qquad \alpha\left[\frac{zl}{rok}\right]$$ oczekiwana wartość rocznej sprzedaży wyrobów

Podstawiając do wzoru na wartość zysku, otrzymamy:

$$Z(\mu,C)=\Lambda\cdot C-\mu\cdot(\frac{Q}{\mu}+b)=\mu\cdot(C-b)-Q$$

Jeżeli przyjmiemy, że musi zachodzić równość $\Lambda=\mu$, czyli $C=\alpha/\Lambda$ to po podstawieniu otrzymamy:

$$Z=\mu\cdot(\frac{\alpha}{\mu}-b)-Q=\alpha-Q-\mu\cdot b$$ zakładamy: $\alpha > Q$

lub $$Z=\alpha\cdot(1-\frac{b}{C})-Q$$

Z postaci wyrażeń wynika, że zysk rośnie z maleniem μ i wzrostem C, do granicy:

$$\lim_{C\to\infty} Z(C)=\lim_{\mu\to 0} Z(\mu)=\alpha-Q$$

Jednocześnie musi być spełniona nierówność: $\mu<\mu_{mx}$ gdzie

$$\mu_{mx}=\frac{\alpha-Q}{b}$$

Konkurencja rynkowa dla modelu II.4

Wyznaczając stopę zwrotu otrzymamy:

$$\varepsilon=\frac{\mu\cdot(C-b)-Q}{\mu\cdot b-Q}=\frac{\mu\cdot C}{\mu\cdot b+Q}-1$$

Z postaci wyrażenia wynika, że wraz ze wzrostem produkcji, wartość stopy zwrotu rośnie Jednocześnie, ponieważ musi zachodzić nierówność $\mu<\mu_{mx}$ to graniczna wartość będzie określona wyrażeniem:

$$\varepsilon_{gr}=C\frac{\alpha-Q}{\alpha b}-1$$

Jeżeli do wyrażenia na wartość ε podstawimy:

$$\mu=\Lambda=\frac{\alpha}{C}$$

to otrzymamy

$$\varepsilon=\frac{\alpha}{\frac{\alpha b}{C}+Q}-1$$

Widzimy więc, że cena C winna rosnąć aby rosła wartość stopy zwrotu. Ale wtedy musi maleć skala produkcji, co powoduje malenie stopy zwrotu.

Ostatecznie układ cena- natężenie produkcji będzie niestabilny, przy wejściu nowego producenta na rynek spowoduje lawinowy spadek cen w **procesie konkurencji doskonałej**.

Wnioski końcowe

Jeżeli przedsiębiorstwa, konkurując na wspólnym, swobodnym rynku, w produkcji takiego samego (lub bardzo podobnego) wyrobu przy nie różniących się kosztach produkcji i transportu, posiadają strukturę kosztów wytworzenia jednostki produktu typu:

$$\kappa(\mu)=\frac{Q}{\mu}+b$$

a popyt spada wraz ze wzrostem ceny wyrobu

to chociaż istnieje teoretyczna możliwość utrzymania się na rynku (w stanie równowagi chwiejnej) wielu producentów przy równych wartościach sprzedaży

to ostatecznym rezultatem konkurencji jest opanowanie swobodnego rynku przez jednego producenta-monopolistę, (na określonym obszarze, którego powierzchnia jest tym większa im mniejsze są jednostkowe koszty produkcji i transportu).

Wyparcie z rynku istniejącego producenta o działającego optymalnie jest niezmiernie trudne (przy dysponowaniu taką samą technologią) gdyż wymaga raptownego wejścia konkurenta na rynek z produkcją wyższą od optymalnej i niższą ceną, co zmniejsza jego zyski względem firmy zasiedziałej na rynku a niekiedy naraża na straty. W tym ostatnim przypadku wejście na rynek jest właściwie niemożliwe.

Jedynie w przypadku, gdy koszt wytworzenia jednostki wyrobu rośnie wraz ze wzrostem wielkości produkcji (a więc gdy nie występuje „efekt skali produkcji) konkurencja prowadzi do maksymalnego zaspokojenia popytu (przy minimalnych cenach) i maksymalnej liczbie producentów.

Dotychczasowy rozwój technologii wytwórczych wskazuje na konieczność coraz kosztowniejszego inwestowania w coraz bardziej skomplikowane urządzenia wytwórcze oszczędzające ludzką pracę i minimalizującą koszty bezpośrednie b. Skutkiem tego „efekt skali „ będzie coraz silniej oddziaływał na procesy integracji firm.

W przypadku takiej zależności kosztów od natężenia produkcji i istnieniu „efektu skali produkcji" nieuchronnie doprowadzi to do monopolizacji rynków. Ten właśnie efekt był (i jest) przyczyną powstania narodowych Ustaw Antymonopolowych mających na celu obronę konsumentów przed dyktatem cenowym nieuchronnie powstających monopoli.

Jak więc widzimy całkowita „wolność gospodarcza" przy „wilczej konkurencji" firm prowadzi nieuchronnie do wynaturzonego rozwoju gospodarczego i zaostrzania antagonizmów między konsumentami sprzedającymi swoją pracę a bogatymi producentami-monopolistami panującymi na rynkach i dyktującymi ceny sprzedawanych wyrobów.

Aby uniknąć takiej sytuacji musi powstać międzynarodowa organizacja, na wzór narodowych instytucji antymonopolowych, uniemożliwiająca powstawanie monopoli w skali światowej. Dopuszczenie do żywiołowego rozwoju procesów globalizacji, w myśl zasady„wolny rynek wszystko załatwi", doprowadzi świat do katastrofy.

skali światowej. Dopuszczenie do żywiolowego rozwoju procesów globalizacji, w myśl zasady„wolny rynek wszystko załatwi", doprowadzi świat do katastrofy.

Nie jest to, niestety, najlepszy sposób uniknięcia katastrofy-znacznie lepszym sposobem byłoby dopuszczenie do wykorzystywania środków ochrony celnej przez słabsze gospodarki i możliwości blokady napływu siły roboczej przez silniejsze gospodarki. Utrzymywanie dotychczasowego stanu asymetrii, gdy przyzwala się na stosowanie blokady przepływu siły roboczej, prowadzi do wynaturzenia systemu kapitalistycznego. Jednak najlepszym sposobem byłaby światowa koordynacja procesów rozwoju światowej gospodarki [9].

Literatura

[1] Salvatore D. (1995) *Internatinal Economics*. Prenteice Hall Iternational, Inc., New York.

[2] Jehle G.A., Reny P.J. (1998) *Advanced Microeconomics Theory*. Longman, Inc., London.

[3] Łyszkiwicz W. (1999) *Industrial Organization*. WSHiFM, Warszawa.

[4] Piasecki S. (2000) *Sieciowe modele symulacyjne do wyznaczania strategii rozwoju przedsiębiorstw*. Instytut Interfacji (IBS PAN), Warszawa.

[5] Piasecki S. (1986) Wielokryterialne projektowanie linii technologicznych na przykładzie procesów obróbki. w: *Materiały V Konferencji - Polioptymalizacja w projektowaniu*. Politechnika Koszalińska, Mielno.

[6] Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H. *Konkurencja i kooperacja*. PWN, Warszawa 2004.

[7] Tinberger J. *International Economic Integration*. N. York 1965.

[8] Ruth M., Hannon B. *Modeling Dynamic Economic System*. Springer-Verlag N. York, Berlin, Heidelberg 1997.

[9] Piascki S. *Teoria kooperacji gospodarczej i międzynarodowej wymiany handlowej*. WSZiP im.B. Jańskiego. Warszawa 1999.

[10] Piasecki S. *Teoria rynkowej konkurencji przemyslowej*. Raporty Badawcze: RB/74/2002, RB/19/2003, RB/9/2004. IBS PAN.

[11] Piasecki S. *Optymalizacja logistycznego systemu dostaw*. Materiały VII Międzynarodowej Konferencji 24-25 XI 2005 AGH Kraków.