

Wojciech Urbaniak\*

## WSPÓLCZYNNIKI KONCENTRACJI W ANALIZIE EKONOMICZNEJ

W przeprowadzanych analizach ekonomicznych wykorzystuje się często różnego rodzaju współczynniki. W swych najprostszych postaciach stanowią one liczby wyrażające stosunek rozpatrywanych wielkości do przyjętych całości (np. wskaźniki dynamiki). Miary te mogą być wyrażone nie tylko w prosty sposób ilorazowy, ale też stanowić bardziej złożone różnego rodzaju formuły algebraiczne. W każdym przypadku obrazują one stan danego zjawiska w sposób ilościowy, za pomocą liczb. Współczynniki znalazły szerokie zastosowanie w dokonywaniu wymiernej oceny różnych zjawisk ekonomicznych. Mając najczęściej charakter syntetyczny, stanowić mogą dobrą podstawę do dalszych badań.

Ważną częścią nauki ekonomii jest analiza zjawiska koncentracji – kapitału, produkcji, rynków, handlu międzynarodowego i innych dziedzin. Wyniki dotyczące poziomu koncentracji stwarzać mogą istotne przesłanki do oceny poziomu konkurencyjności w danej dziedzinie i do realizacji określonej polityki w tym zakresie.

W celu dokonania pomiaru poziomu koncentracji wykorzystuje się często metody oparte na współczynnikach. Badania te mogą być prowadzone w różnorodnych przekrojach i dotyczyć różnych dziedzin gospodarki – przemysłu, usług, rolnictwa, handlu i innych. Mogą być też realizowane w różnej skali geograficznej, np. kraju, regionu, świata. Oczywiście, pomiar za pomocą współczynników nie wyczerpuje zastosowania metod ilościowych do analizy zjawiska koncentracji. W dziedzinie tej wykorzystywane są na dużą skalę także modele ekonometryczne.

Do najczęściej spotykanych w literaturze wskaźników koncentracji zaliczyć można<sup>1</sup>:

---

\* Dr, starszy wykładowca w Katedrze Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych Uniwersytetu Łódzkiego.

<sup>1</sup> Patr: M. Rainelli, *Ekonomia przemysłowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996, s. 104–106; A. Zielińska-Głębocka, *Konkurencyjność przemysłowa Polski w procesie integracji*

- współczynnik dyskretny koncentracji (*concentration ratio*),
- współczynnik Herfindahla,
- współczynniki entropii,
- współczynnik Giniego.

Współczynnik dyskretny koncentracji jest miarą najprostszą. Pokazuje udział  $k$  największych jednostek w wartości zbioru. Czyli:

$$CR_k = s_1^* + s_2^* + s_3^* + \dots + s_k^*$$

gdzie:

$CR_k$  – współczynnik dyskretny koncentracji

$s_1^*, s_2^*, s_3^*, \dots, s_k^*$  – udziały kolejnych największych jednostek w wartości zbioru,

$k$  – przyjęta do obliczeń liczba kolejnych największych jednostek zbioru

Współczynnik ten przyjmuje wartości od zera do jednego (100%). Liczbę naturalną  $k$  można określać na dowolnym poziomie, mniejszym od liczby jednostek tworzących zbiór. W prowadzonych przez amerykańskie ministerstwo handlu (US Department of Commerce) badaniach poziomu koncentracji produkcji przemysłowej w USA, w podziale na podmioty gospodarcze, przyjmuje się różny stopień dezagregacji branżowej. W badaniach tych oblicza się współczynniki dyskretny koncentracji w poszczególnych działach przemysłu amerykańskiego dla:

$$k = 4, 8, 20, 50^2.$$

Współczynnik Herfindahla, zwany także współczynnikiem Hirschmana–Herfindahla, jest miarą stosowaną obecnie najczęściej. Stanowi on sumę kwadratów udziałów poszczególnych jednostek w wartości całego zbioru. Czyli

$$H = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

W obliczeniach tego współczynnika udziały  $s_i$  z reguły określa się w formie procentowej. Wówczas przyjmuje on wartości od 0 do 10 000. Przykładowo, przyjmując udziały 4 jednostek w wartości zbioru w wysokości odpowiednio:

$$s_1 = 10\%, s_2 = 20\%, s_3 = 30\%, s_4 = 40\%$$

z *Unią Europejską*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s. 63–72; J. Kotyński, *Struktura handlu międzynarodowego*, PWE, Warszawa 1979, s. 113–130.

<sup>2</sup> Zob. U.S. Department of Commerce – *Concentration Ratios in Manufacturing 1997*, wyd. czerwiec 2001.

współczynnik Herfindahla wynosi:

$$H = 10^2 + 20^2 + 30^2 + 40^2 = 3000$$

Im współczynnik przyjmuje większą wartość, tym stopień koncentracji analizowanej struktury jest wyższy. Poziom 10 000 oznacza, że mamy do czynienia tylko z jednym elementem tworzącym dany zbiór (jego udział wynosi 100%). Przy danej liczbie jednostek tworzących zbiór –  $n$ , minimalna wartość współczynnika będzie wynosić:

$$H = 10\,000/n$$

Należy zauważyć, że zakres zmienności współczynnika Herfindahla przy małej liczbie jednostek ulega znacznemu ograniczeniu.

Zgodnie z kształtem funkcji kwadratowej, na wartość współczynnika więcej niż proporcjonalny wpływ wywierają jednostki o większych udziałach. Przy dużej dywersyfikacji udziałów wpływ na wartość współczynnika Herfindahla jednostek o bardzo niskich udziałach jest znikomy i ich pominięcie w obliczeniach nie spowoduje istotniejszych zmian wartości współczynnika. W obliczeniach współczynnika Herfindahla amerykański Department of Commerce uwzględnia pięćdziesięciu największych producentów w poszczególnych grupach<sup>3</sup>.

Wartość współczynnika rośnie przy łączeniu się jednostek tworzących zbiór. Wyjaśnić to można na prostym przykładzie. Niech wzrost stopnia koncentracji w jakimś zbiorze polega na połączeniu udziałów dwóch składników –  $s_j$  i  $s_k$ . Pierwotnie składniki te partycypowały w tworzeniu indeksu Herfindahla w wysokości  $s_j^2 + s_k^2$ . Po połączeniu będzie to  $(s_j + s_k)^2$ , czyli  $s_j^2 + 2 s_j s_k + s_k^2$ . Wielkość  $2 s_j s_k$  oznacza wzrost wartości współczynnika Herfindahla.

Entropia – pojęcie wywodzące się z teorii przekazywania informacji – stanowi miarę stopnia nieuporządkowania danego zbioru. Jest syntetyczną miarą rozproszenia rozkładu prawdopodobieństw wartości zmiennej losowej. Odpowiedni współczynnik entropii ( $E$ ) zastosowany do badania koncentracji ma postać:

$$E = - \sum_{i=1}^n s_i \ln s_i$$

Współczynnik entropii jest tym większy, im mniejsze jest zróżnicowanie udziałów poszczególnych elementów (podmiotów, działań, sektorów) w całym

<sup>3</sup> Tamże.

zbiorze. Największą wartość współczynnik ten osiąga w przypadku rozkładu jednolitego (równych udziałów poszczególnych elementów), wówczas jego wartość wynosi  $\ln n$ . Dolnym ograniczeniem współczynnika entropii jest zero. Odpowiada to sytuacji pełnej koncentracji, gdy w zbiorowości występuje tylko jeden element.

Spadek współczynnika entropii przy wzroście koncentracji w wyniku łączenia się jednostek tworzących zbiór wyjaśnić można łatwo w sposób następujący:

wartość dwóch jednostek  $i, j$  we współczynniku entropii wynosi

$$-(s_i \ln s_i + s_j \ln s_j)$$

wartość tych jednostek po połączeniu wynosić będzie

$$-[(s_i + s_j) \ln (s_i + s_j)] = -[(s_i \ln (s_i + s_j) + (s_j \ln (s_i + s_j))],$$

a ponieważ

$$\ln (s_i + s_j) \ln s_i$$

oraz

$$\ln (s_i + s_j) \ln s_j, \text{ gdy } 0 < s_i, s_j < 1,$$

więc

$$-[(s_i + s_j) \ln (s_i + s_j)] < -(s_i \ln s_i + s_j \ln s_j)$$

Na podstawie entropii skonstruowany został jeszcze jeden współczynnik – entropii wykładniczej. Jego formuła jest następująca:

$$E_{exp} = e^{-E}$$

Współczynnik ten, w przeciwieństwie do entropii, rośnie wraz ze wzrostem stopnia koncentracji. Przyjmuje wartości z przedziału:

$$1/n \leq E_{exp} \leq 1$$

Współczynnik Giniego stanowi klasyczną miarę koncentracji. Obliczany jest na podstawie krzywej koncentracji tzw. krzywej Lorentza. Stanowi stosunek pola zawartego pomiędzy krzywą koncentracji a linią równomiernego rozkładu, do pola trójkąta zawartego pod linią równomiernego podziału<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> E. Nowak (red.), *Metody statystyczne w analizie działalności przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2001.





Wyliczone współczynniki przyjmują wartości z przedziałów zmiennych, uzależnionych od liczby elementów w zbiorowości. Zmienność ta utrudnia porównywanie stopnia koncentracji zbiorowości o różnej liczbie jednostek. W celu wyeliminowania tej wady podjęte zostały próby unormowania współczynników entropii i Herfindahla, tak by przyjmowały wartości z przedziału 0–1. Próby te jednak nie dały satysfakcjonujących wyników.

Współczynnik Herfindahla można, poprzez stosunkowo proste przekształcenie, unormować tak, by przyjmował wartości z przedziału [0–1], lub [0–10 000], gdy posługujemy się udziałami wyrażonymi procentowo. Zero oznacza sytuację, w której wartości badanej zmiennej rozkładają się równomiernie między poszczególnymi jednostkami zbioru. Wartość jeden oznacza pełną koncentrację wartości w pojedynczej jednostce. Postać współczynnika znormalizowanego jest następująca:

$$H_N = \frac{H - 1/n}{1 - 1/n}$$

lub

$$H_N = \frac{H - 10\,000/n}{H - 10\,000/n}$$

przy czym  $n \neq 1$  lub  $n \neq 10\,000$

W stosunkowo prosty sposób można unormować także współczynnik entropii, dzieląc jej wartość przez wartość maksymalną, czyli  $\ln n$ . Wówczas otrzymamy:

$$E_N = \frac{E}{\ln n}$$

W ten sposób otrzymaliśmy współczynnik, który przyjmuje wartości w przedziale zamkniętym 0–1. Wartość zero oznacza pełną koncentrację (występuje tylko jeden element w zbiorze), wartość jeden odpowiada sytuacji, gdy wszystkie elementy zbioru mają te same udziały w całości.

Postacie znormalizowane współczynników Herfindahla i entropii nie nadają się jednak do porównań zbiorowości o różnych liczebnościach. Przy dużych różnicach w tych liczebnościach uzyskany za ich pomocą obraz może być fałszywy.

Rozważmy to na przykładzie z wykorzystaniem danych z tab. 1. Porównując strukturę bazową (1) z wariantem (3) otrzymujemy sprzeczne tendencje w kształtowaniu się współczynników Herfindahla i Herfindahla znormalizowanego oraz entropii i entropii znormalizowanej. Wyniki obliczeń przedstawia poniższe zestawienie (tab. 2).

Tabela 2

Współczynniki Herfindahla i Herfindahla znormalizowanego oraz entropii i entropii znormalizowanej obliczone dla zbiorowości (1) i (3) według tab. 1

$H$	$H_N$	$E$	$E_N$	Liczebność zbiorowości
4 518	4 229	1,4759	0,4927	20
4 872	3 590	0,9521	0,5916	5

Źródło: obliczenia własne.

Współczynniki znormalizowane  $H_N$  i  $E_N$  wskazują na spadek stopnia koncentracji, podczas gdy w rzeczywistości nastąpił jej wzrost.

Współczynniki koncentracji znajdują szerokie zastosowanie w analizach ekonomicznych. Wykorzystywane są do określenia stopnia zmonopolizowania rynku i wyznaczania efektów fuzji przedsiębiorstw. Amerykański Departament Sprawiedliwości (U.S. Federal Department) przyjmuje, że w warunkach Stanów Zjednoczonych poziom współczynnika Herfindahla poniżej 1000 oznacza, że rynek jest nieskoncentrowany. Dla wartości z przedziału 1000–1800 przyjmuje się, że rynek jest skoncentrowany umiarkowanie, poziom powyżej 1800 oznacza zaś wysoką koncentrację rynku<sup>6</sup>. W Polsce na uwagę zasługują wykorzystania współczynnika Herfindahla do badań nad stopniem koncentracji w bankowości i energetyce<sup>7</sup>.

W handlu zagranicznym współczynniki koncentracji mogą być wykorzystywane do pomiaru stopnia specjalizacji eksportu i importu, w ujęciu towarowym i geograficznym. Przeprowadzone przez autora badania oparte na współczynnikach koncentracji wskazały na znaczny spadek intensywności specjalizacji Polski w obrotach wyrobami włókienniczymi i odzieżowymi z zagranicą, zwłaszcza eksportu, w latach 1995–2001<sup>8</sup>.

Interpretacja wyników opartych na współczynnikach koncentracji jest pełniejsza gdy dokonujemy ich porównań – w czasie i z innymi obszarami geograficzno-politycznymi.

Wnioskowanie na podstawie współczynnika koncentracji ma pewne ograniczenia. Współczynniki koncentracji umożliwiają bowiem wyciąganie wniosków dotyczących poziomu koncentracji w stosunku do rynków opartych

<sup>6</sup> Patrz: The California State University, Hayward, School of Business and Economics, *The Nature of Industry, a Managers Guide to Market Structure, Conduct and Performance* – www.sbe.csuhayward.edu z dn. 12.10.2002.

<sup>7</sup> W. Rogowski, *Konkurencja na rynku usług bankowych*, „Bank i Kredyt” 2001, nr 5, R. Guzik, A. Panek, *HHI – za i przeciw*, „Biuletyn URE” 2002, nr 4.

<sup>8</sup> Patrz: W. Urbaniak, *Wskaźniki koncentracji w analizie specjalizacji wewnątrzbranżowej*, „Zeszyt Naukowy WSFił” 2002, nr 2, Wyższa Szkoła Finansów i Informatyki im. prof. J. Chechlińskiego, s. 45–46.



na działaniu mechanizmu konkurencyjnego. Natomiast w sytuacji, gdy mechanizm ten nie działa, współczynniki te mogą nie oddawać charakteru zjawiska, a nawet wnioski dotyczące poziomu koncentracji mogą być mylące. Dziać się tak może w sytuacji rynków regulowanych lub występowania monopolu naturalnego. Wówczas poziom wyliczonych współczynników może wskazywać na występowanie dużego rozproszenia, podczas gdy w rzeczywistości mamy do czynienia z wysoką koncentracją, czy wręcz monopolem. Przykładem może być polska energetyka, w której działają 23 spółki dystrybuujące energię elektryczną. Obszary (geograficzne) ich działania są rozłączne, czyli że w każdym z nich działa tylko jedna spółka. Jest to więc rynek monopolistyczny, natomiast wyliczenia współczynników koncentracji dla obszaru całej Polski zjawiska tego nie wychwytyją<sup>9</sup>.

*Wojciech Urbaniak*

#### PROBLEMS OF CONCENTRATION AN ANALYZIS

The article contains an analysis of the problems of concentration. There are different kinds of measurement of concentration in economics. Coefficients belongs to very popular methods. Concentration Ratio, Herfindahl Index, Exponential Index and Gini Coefficients are the most important coefficients of concentration.

<sup>9</sup> Patrz: R. Guzik, A. Panek, *HHI...*