

Ewa Nowińska-Łaźniewska

Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

Tomasz Górecki

Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

PROCESY KONWERGENCJI I DYWERGENCJI – PREZENTACJA WYBRANYCH MODELI WYKORZYSTYWANYCH W ANALIZACH REGIONALNYCH

1. Wstęp

Kraje Unii Europejskiej dostrzegają coraz częściej potrzebę prowadzenia swojej polityki regionalnej dwutorowo: z jednej strony wspierają regiony metropolitalne, z drugiej zaś zajmują się wyrównywaniem różnic w rozwoju poszczególnych regionów. Wszystkie te kraje muszą odpowiedzieć na podstawowe pytanie, jak prowadzić politykę regionalną, aby najefektywniej dysponować środkami. Nadal jednak są bardzo poważne różnice w poziomie rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów oraz w tempie zmian. Duże zmiany na mapie regionalnej Unii Europejskiej powstały w 2004 r. na skutek rozszerzenia UE o nowe kraje, o dużo niższych dochodach i poziomie rozwoju. Jest to wydarzenie bardzo ważne z punktu widzenia gospodarczego oraz badawczego. Wcześniejsze poszerzenia UE w latach osiemdziesiątych również wiązały się z integracją słabiej rozwiniętych państw, dysproporcje jednak były dwukrotnie mniejsze, a warunki instytucjonalne były znacznie odmienne od warunków związanych z rozszerzeniem EU w roku 2004.

Nowe kraje członkowskie są krajami transformującymi się, które dążą do osiągnięcia stabilności makroekonomicznej gospodarki. W wielu z tych krajów nie prowadzono działań związanych z długofalową polityką regionalną. Polityka gospodarcza, podobnie jak w Polsce, ograniczała się do łagodzenia skutków przebudowy i restrukturyzacji gospodarek, czyli do walki z bezrobociem, wspierania procesów restrukturyzacji, wspierania MŚP. W Polsce zjawisko polaryzacji kraju jest wynikiem niepodjęcia działań w dziedzinie polityki regionalnej w okresie

transformacji. Obecnie jest jeszcze bardzo dużo przeszkód powodujących, że działania w tej dziedzinie są nieudolne. Są nimi np.: brak odpowiednich regulacji przygotowujących do członkostwa w UE, brak programów rozwoju regionalnego, które wychodziłyby poza charakter deklaracyjny, brak rzeczywistej współpracy międzyregionalnej, brak decentralizacji finansów publicznych pozwalających regionom na prowadzenie samodzielnej polityki regionalnej, brak uporządkowania kwestii różnych rodzajów polityki sektorowej i ich zgodności z polityką regionalną.

Czynniki takie jak postęp technologiczny, konkurencja czy procesy globalizacji zasadniczo wpływają na postęp gospodarczy wszystkich gospodarek i powodują wyższe efekty wzrostu¹. Innowacje są ważne dla długoterminowego i skutecznego rozwoju gospodarczego na poziomach narodowym i regionalnym. Innowacje nie powstają w procesie linearnym, ale wynikają z cyklicznego, interaktywnego procesu, zachodzącego w ramach sieci powiązań obejmującej wielu różnych uczestników. Jednak procesy „uczenia się” przebiegają u większości nowych członków znacznie słabiej niż wśród krajów piętnastki, co może w dłuższym horyzoncie czasowym wpłynąć negatywnie na procesy konwergencji w Unii Europejskiej. Ze względu też na znaczne dysproporcje dochodów oraz dysproporcje nominalne, różnice instytucjonalne oraz strukturalne między obecnymi państwami członkowskimi oraz państwami przystępującymi do UE proces konwergencyjny będzie zjawiskiem długoterminowym. Konwergencja będzie wymagać znacznego dostosowania polityki wśród nowych krajów członkowskich.

Należy zaznaczyć, że proces konwergencji odbywa się w ramach instytucjonalnych różniących się od poprzednich poszerzeń UE. Ostatnie doświadczenia unii gospodarczej i walutowej pokazują, że w ramach unii monetarnej konwergencja nie jest pełna, podczas gdy ramy instytucjonalne, zasady polityki prowadzące do ograniczenia autonomii politycznej uczestników stają się nowym źródłem koniecznych dostosowań i kwestią polityczną dla uczestników. W szerszej perspektywie powolna i kosztowna konwergencja poszerzonej UE jest powodem wysokich kosztów, podczas gdy gwałtowne nadganie może wygenerować korzystne efekty *spill-over* oraz zwiększyć konkurencyjność i przyspieszyć rozwój całej UE i jej obecnych państw członkowskich.

Z punktu widzenia badawczego bardzo ważnym i ciekawym problemem jest badanie tych procesów w skali regionalnej w perspektywie co najmniej kilkunastoletniej. Prezentowany artykuł przedstawia wybrane metody analizy tych zjawisk i ma przybliżyć czytelnikom narzędzie powszechnie stosowane w literaturze zagranicznej.

¹ M. Klamut, *Konwergencja makroekonomiczna – podstawa równoważenia rozwoju w rozszerzonej Unii Europejskiej*, [w:] *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji a polityka regionalna Unii Europejskiej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1052, AE, Wrocław 2004, s. 11.

2. Wybrane metody

Konwergencję można mierzyć na wiele sposobów. Najprostszy sposób to model strukturalny oparty na funkcji produkcji Cobba-Douglasa²:

$$\log y_t - \log y_0 = \theta \log y^* - \theta \log y_0,$$

gdzie: y_t – rzeczywisty dochód na osobę w czasie t ,

y_0 – bazowy dochód na osobę w chwili 0,

y^* – poziom dochodów, który powinien być osiągnięty w stałym stanie, kiedy ustaje akumulacja kapitału,

θ – współczynnik dla którego ekonomia zbiega do stałego stanu.

Metody strukturalne są jednak mocno krytykowane, ponieważ dają modele regresji, w których współczynnik determinacji jest bardzo wysoki, wskazując na bardzo silną zależność zmiennych, pomimo że zmienne te są słabo skorelowane lub wręcz niezależne. Badania symulacyjne³ pokazują, że współczynnik ten może być niezmienniczy, co jest jednak interesujące tylko ze względu na teorię, a nie praktykę ekonomiczną. Taki model strukturalny dodatkowo nie uwzględnia zmian, jakie zaszły w rozkładach między jednym okresem a następnym. Małe zmiany w czasie mogą pozostać nie zauważone przez tak wyestymowaną funkcję regresji.

Z tego powodu często stosuje się miary oparte na zgodności rozkładów⁴. Niech $s_{i,t}$ oznacza pewną wielkość w regionie i w czasie t . Dla regionu i oraz j i w przedziale czasowym między t i $t + k$ definiujemy:

$$L_{i,j,t,t+k} = \begin{cases} +1 & \text{dla } |s_{i,t} - s_{j,t}| > |s_{i,t+k} - s_{j,t+k}| \\ -1 & \text{dla } |s_{i,t} - s_{j,t}| < |s_{i,t+k} - s_{j,t+k}| \\ 0 & \text{w przeciwnym razie} \end{cases}$$

Współczynnik ten przybiera wartość +1 wtedy i tylko wtedy, gdy absolutna różnica poziomów zmniejsza się w czasie, natomiast wartość -1 – gdy ta różnica rośnie; może więc być widziany jako miara zgodności. W zbiorze składającym się z n regionów mamy

² N.G. Mankiw, D. Romer, D. Weil, *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 107, 1992, s. 407-437.

³ D. Quah, *Empirics for Growth and Distribution: Polarization, Stratification, and Convergence Clubs*, „Journal of Economic Growth”, vol. 2.1, 1997, s. 27-59.

⁴ D.J. Webber, P. White, *Regional Factor Price Convergence Across Four Major European Countries*, „Regional Studies”, vol. 37.8, 2003, s. 773-782.

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

różnych wyborów par regionów; proponuje się zatem następującą miarę konwergencji i dywergencji:

$$C_{1,t,t+k} = \frac{2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n L_{1,i,j,t,t+k}}{n(n-1)}.$$

Miara ta przybiera wartości z przedziału od -1 do $+1$. Im wartości bliższe $+1$, tym konwergencja jest silniejsza, natomiast wartości bliskie -1 wskazują na silną dywergencję. Wartość 0 oznacza brak związku i całkowitą losowość zachowania się regionów.

Zmiany w absolutnej wartości czynników są tylko jedną z metod charakteryzacji dywergencji i konwergencji. Alternatywne podejście to badanie stosunku czynników w dwóch okresach. Podobnie jak wyżej, definiujemy:

$$L_{2,i,j,t,t+k} = \begin{cases} +1 & \text{dla } \frac{\max\{s_{i,t}, s_{j,t}\}}{\min\{s_{i,t}, s_{j,t}\}} > \frac{\max\{s_{i,t+k}, s_{j,t+k}\}}{\min\{s_{i,t+k}, s_{j,t+k}\}} \\ -1 & \text{dla } \frac{\max\{s_{i,t}, s_{j,t}\}}{\min\{s_{i,t}, s_{j,t}\}} < \frac{\max\{s_{i,t+k}, s_{j,t+k}\}}{\min\{s_{i,t+k}, s_{j,t+k}\}} \\ 0 & \text{w przeciwnym razie} \end{cases}$$

Podobnie możemy określić liczbę możliwych wyborów par regionów i na tej podstawie mamy

$$C_{2,t,t+k} = \frac{2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n L_{2,i,j,t,t+k}}{n(n-1)}.$$

Interpretacja tego wskaźnika jest analogiczna do interpretacji poprzedniego.

Miary powyższe mimo niewątpliwych zalet mają też kilka wad. Nie uwzględniają przede wszystkim postaci konwergencji. W szczególności nie rozważają, czy występuje zmiana pozycji regionów w czasie (tzw. wymiennosc – *switching*), czy pozostają one cały czas na tych samych pozycjach (wytrwałość – *persistence*). Powyższe miary mogą być jednak przeformułowane, aby uwzględnić to zjawisko. Bez straty ogólności można założyć, że $s_{i,t} \geq s_{j,t}$ (po prostu wybieramy regiony w

kolejności, tzn. aby czynnik malał; najłatwiej je zwyczajnie posortować od największego do najmniejszego). Wtedy mamy

$$L_{3,i,j,t,t+k} = \begin{cases} +1 \text{ dla } (s_{i,t} - s_{j,t}) > (s_{i,t+k} - s_{j,t+k}), \\ -1 \text{ w przeciwnym razie} \end{cases},$$

$$C_{3,t,t+k} = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n L_{3,i,j,t,t+k}}{n(n-1)}.$$

Spełniona jest następująca nierówność:

$$-1 \leq C_{3,t,t+k} \leq C_{1,t,t+k} \leq 1.$$

Dodatnie wartości tego wskaźnika sugerują, że występuje konwergencja i dodatkowo brak występowania zjawiska wymienności, tzn. konwergencji z wytrwałością (*convergence with rank persistence*). Podobnie można przekształcić drugą miarę, zakładając bez straty ogólności, że $\frac{s_{i,t}}{s_{j,t}} \geq 1$. Definiujemy:

$$L_{4,i,j,t,t+k} = \begin{cases} +1 \text{ dla } \frac{s_{i,t}}{s_{j,t}} > \frac{s_{i,t+k}}{s_{j,t+k}} > 1 \\ -1 \text{ w przeciwnym razie} \end{cases}.$$

I dalej

$$C_{4,t,t+k} = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n L_{4,i,j,t,t+k}}{n(n-1)}.$$

Zachodzi następująca nierówność:

$$-1 \leq C_{4,t,t+k} \leq C_{2,t,t+k} \leq 1.$$

Interpretacja tego wskaźnika jest analogiczna do poprzedniego.

W wielu przypadkach istotny może okazać się podział regionów na pewne skupiska (*clusters, clubs*), np. na regiony należące do jednego kraju, obszaru geograficznego, o podobnym rozwoju itp. Niech $q_{i,A,t}$ oznacza ceny w regionie i w skupisku A w czasie t , natomiast $q_{j,B,t}$ ceny w regionie j w skupisku B w czasie t . Niech $L_{5,t,j,t,t+k}^{A,B} = +1$, jeśli regiony są zgodne, a -1 – jeśli nie są zgodne. Zgodność może

być liczona na podstawie jednej z miar wcześniejszych. Jeśli „klub” A zawiera n_A regionów, a „klub” B n_B , to mamy $n_A n_B$ możliwych wyborów par regionów z osobnych skupisk. Mamy więc

$$C_{s,t,t+k}^{A,B} = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} \sum_{j=1}^{n_B} L_{s,i,j,t,t+k}^{A,B}}{n_A n_B}.$$

Interpretacja tego wskaźnika jest zależna od wyboru miary zgodności.

Są również inne metody badania konwergencji. Jeśli przyjmiemy, że konwergencja zachodzi, gdy współczynnik wzrostu jest ujemnie skorelowany z bazowym poziomem zjawiska, wtedy mówimy o tzw. β -konwergencji⁵. Tego typu konwergencji dotyczyły miary opisane powyżej. Istnieje jednak również drugi typ konwergencji – tzw. σ -konwergencja⁶. Zachodzi ona, kiedy wariancja zmniejsza się w czasie. Aby znaleźć współczynnik β , musimy rozwiązać następujące równanie regresji⁷:

$$T^{-1} \ln \left(\frac{y_{iT}}{y_{i0}} \right) = c - T^{-1} (1 - e^{-\beta T}) \ln (y_{i0}) + \varepsilon_{it},$$

gdzie: c – pewna stała,

β – współczynnik konwergencji,

$T > 0$ – długość badanego okresu;

pozostałe wartości są analogiczne do wymienionych wyżej, oprócz ε , oznaczającej błąd i mającej rozkład $N(0, \sigma^2)$. Jeśli $\beta > 0$, oznacza to, że zachodzi β -konwergencja.

Aby stwierdzić, czy zachodzi σ -konwergencja, należy policzyć odchylenie standardowe w czasie t :

$$v_t = \sqrt{(n-1)^{-1} \sum_{i=1}^n (y_{it} - \bar{y}_t)^2}, \quad t = 1, \dots, T,$$

Rysując wartości tego odchylenia standardowego w czasie, możemy zaobserwować, czy ma tendencję malejącą, co byłoby dowodem σ -konwergencji.

Te dwa rodzaje konwergencji nie mówią jednak nic o mobilności (*mobility*) wewnątrz rozkładów. Jeśli jesteśmy zainteresowani polaryzacją, lepiej jest dodatkowo wykorzystać łańcuchy Markowa. Zbiór możliwych stanów wartości musi być dyskretny. Niech K oznacza ten zbiór m możliwych wartości taki, że

⁵ W. Baumol, *Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show*, „American Economic Review”, vol. 76.5, 1986, s. 1072-1085.

⁶ R.J. Barro, X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, McGraw Hill, New York 1995.

⁷ R.J. Barro, X. Sala-i-Martin, *Convergence*, „Journal of Political Economy”, vol. 100, s. 223-1251.

$$\bigcup_{i=1}^m K_i = K, \quad K_i \cap K_j = \emptyset,$$

czyli tworzy układ zupełny. Łańcuch Markowa jest określony przez prawdopodobieństwa przejścia:

$$\pi_{ij} = P(y_{r,t} \in K_j \mid y_{r,t-1} \in K_i).$$

Jest to więc prawdopodobieństwo przejścia ze stanu i do stanu j . Prawdopodobieństwa te są układane w macierz prawdopodobieństw przejścia Π . Istotne są prawdopodobieństwa, że współczynnik wpadnie w konkretną klasę:

$$P(y_{r,t} \in K_j) = \sum_{i=1}^m P(y_{r,t} \in K_j \mid y_{r,t-1} \in K_i) P(y_{r,t-1} \in K_i).$$

Wzór ten otrzymujemy z twierdzenia o prawdopodobieństwie zupełnym. Jeśli oznaczymy

$$p_j = P(y_{r,t} \in K_j),$$

to powyższy wzór możemy zapisać następująco:

$$p_j = \sum_{i=1}^m \pi_{ij} p_i,$$

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1.$$

Prawdopodobieństwa te tworzą tzw. wektor prawdopodobieństw granicznych lub inaczej ergodycznych. Stanowi on rozwiązanie następującego jednorodnego układu równań liniowych:

$$\mathbf{p} = \Pi \cdot \mathbf{p}.$$

Prawdopodobieństwa te stanowią główne narzędzie analizy konwergencji. Bardziej lub mniej jednomodalny rozkład prawdopodobieństwa wskazuje na brak dowodów przeciwko konwergencji, a wielomodalne rozkłady tego prawdopodobieństwa wskazują na brak konwergencji. Sytuacja jest idealna, kiedy elementy przekątniowe macierzy przejścia nie są zbyt bliskie jedności, elementy pozaprzekątniowe są niezbyt bliskie zera i prawdopodobieństwa graniczne są prawie równe.

W literaturze dokonano przykładowo pomiaru średnich cen w 58 regionach UE (dane pochodzą z: Eurostat 1998), klasyfikacja regionów jest oparta na NUTS poziomu 1 lub 2. Pod uwagę wzięto 10 regionów niemieckich (zawierających 87% populacji zachodnich Niemiec), 10 holenderskich, 20 włoskich oraz 18 hiszpańskich. Analizy dokonano w latach 1980-1994 z powodu dostępności takich właśnie danych.

Na podstawie tych danych wyliczono wskaźniki konwergencji. Okazało się, że FPC (*factor price convergence*) zachodzi w całym tym okresie. Jeśli jednak wziąć pod uwagę jedynie lata 1990-1994, to następuje FPD (*factor price divergence*). Zidentyfikowano również pewne rozwarstwienie, w którym Niemcy i Holandia stanowią jedną grupę, a Włochy i Hiszpania drugą. Dodatkowo okazało się, że nastąpiła jedynie niewielka zmiana kolejności regionów w czasie (*switching*)⁸.

3. Podsumowanie

Literatura zagraniczna zawiera bogaty zbiór koncepcji wyjaśniających zjawiska konwergencji. Za koncepcję inspirującą ten nurt badań uważa się model malejących przychodów Solowa. Duży wkład do literatury mają rozważania autorów badających procesy konwergencji głównie z punktu widzenia procesów integracji. Należy pod tym względem docenić istotny wkład takich badaczy, jak: Sala-i-Martin, Krugman, Giersch. Na przykład Gawlikowska-Hueckel dzieli współczesne teorie dotyczące rozwoju regionalnego w warunkach integracji na następujące grupy:

1) teorie koncentrujące się na relacji, jaka zachodzi między różnego rodzaju kosztami (handlowymi, transportowymi, płacami) a tendencją do koncentracji produkcji,

2) teorie, które analizują związki między szeroko rozumianymi kosztami z liberalizacji a zmianami lokalizacyjnymi,

3) teorie badające zależności między aglomeracją a koncentracją⁹.

Istotny wkład do literatury mają także polscy regionaliści. Szczególną rolę odgrywają prace Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk. Dorobkowi literatury polskiej i zagranicznej dotyczącemu teorii rozwoju regionalnego – pod kątem wyjaśniania zjawisk polaryzacji i konwergencji – poświęcone zostały cytowana powyżej praca Gawlikowskiej-Hueckel oraz prace K. Malagi i P. Klibera¹⁰. W literaturze zagranicznej i polskiej są omówienia badań empirycznych oraz trwa debata na temat powiązania między konwergencją regionalną i konwergencją narodową: czy regiony w ramach poszczególnych gospodarek w czasie konwergencji ulegają konwergencji, czy dywergencji.

Badania procesów konwergencji w literaturze polskiej należą do nowej problematyki badawczej, rzadko uprawianej. Wnioski z dogłębnych badań tych procesów mogą być bardzo cenne dla kreowania polityki gospodarczej Polski.

⁸ D.J. Webber, P. White, wyd. cyt., s. 773-782.

⁹ K. Gawlikowska-Hueckel, *Procesy rozwoju regionalnego w Unii Europejskiej, konwergencja czy polaryzacja*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2002, s. 244-245.

¹⁰ K. Malaga, P. Kliber, *Convergence of Regional Paths: Towards Stable Steady States in Poland in Years 1998-2000*, The Poznan University of Economics Review, 2003.

Literatura

1. Barro R.J., Sala-i-Martin X., *Economic Growth*, McGraw Hill, New York 1995.
2. Baumol W., *Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show*, „American Economic Review”, vol. 76.5, 1986.
3. Corputaux J., Crevoisuer O., Thierstein A., *Exchange Rate and Regional Divergences: The Swiss Case*, „Regional Studies”, vol. 36.6, 2002.
4. Gawlikowska-Hueckel K., *Procesy rozwoju regionalnego w Unii Europejskiej, konwergencja czy polaryzacja*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2002.
5. Klamut M., *Konwergencja makroekonomiczna – podstawa równoważenia rozwoju w rozszerzonej Unii Europejskiej*, [w:] *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji a polityka regionalna Unii Europejskiej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1052, AE, Wrocław 2004.
6. Malaga K., Kliber P., *Convergence of Regional Paths Towards Stable Steady States in Poland in Years 1998-2000*, „The Poznan University of Economics Review”, 2003.
7. Mankiw N.G., Romer D., Weil D., *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics” vol. 107, 1992, s. 407-437.
8. Quah D., *Empirics for Growth and Distribution: Polarization, Stratification, and Convergence Clubs*, „Journal of Economic Growth”, vol. 2.1, 1997.
9. Tsionas E.G., *Another Look at Regional Convergence in Greece*, „Regional Studies”, vol. 36.6, 2002.
10. Webber D.J., White P., *Regional Factor Price Convergence Across Four Major European Countries*, „Regional Studies”, vol. 37.8, 2003.

CONVERGENCE AND DIVERGENCE PROCESSES

- A PRESENTATION OF CHOSEN MODELS USED IN REGIONAL ANALYSES

Summary

The theoretical and empirical research on convergence has been intensive in recent years following both the revival of research on economic growth and monetary integration. There has been scientific progress in all areas of convergence – nominal, real, structural and regional. In the accession countries, there is a special need of the research. Foreign literature contains a broad collection of concepts explaining the convergence phenomena. The Solow model with decreasing income is considered to be a concept inspiring this research trend. The following phenomena also favour convergence: diffusion of technology and greater benefits from the progress. The catch up process is accompanied by disadvantages of scale and agglomeration in the centre. This is an impulse to spread activities and not to further concentrate. An important contribution to the literature was made by the authors investigating the convergence processes mainly from the point of view of integration processes. The contribution of the following authors is to be mentioned: Sala-i-Martin, Krugman, Giersch. An important contribution to the literature was also made by the Polish regionalists. A special role was played by the work of the Committee of Country's Spatial Management of the Polish Academy of Science. The output of the Polish and foreign literature in the area of the regional growth theory from the angle of the explanation of polarisation and convergence phenomena was presented in the above mentioned paper of Gawlikowska-Hueckel and the papers of K. Malaga and P. Kliber.