

Danuta Strahl

MODEL ŚCIEŻKI INTEGRACYJNEJ W BENCHMARKINGU REGIONALNYM

1. Wstęp

Spośród poszczególnych etapów benchmarkingu regionalnego [Strahl 2004] na uwagę zasługuje procedura wyboru wzorca-benchmarku oraz budowa trajektorii pozwalająca dany wzorec osiągnąć. Podstawy formalne obu wymienionych etapów można sformułować następująco.

Dany jest zbiór regionów $R = \{R_1, R_2, \dots, R_K\}$, z których każdy opisany jest zbiorem cech $Y: \{Y_1, Y_2, \dots, Y_m\}$ ilustrujących rozwój regionalny. Wartości tych cech tworzą macierz o postaci:

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & \dots & y_{1m} \\ \vdots & y_{kj} & \vdots \\ y_{K1} & \dots & y_{Km} \end{bmatrix}_{K \times m}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad (1)$$

gdzie: y_{kj} – wartość j -tej cechy w k -tym regionie.

Wśród cech (zmiennych) Y_j wyróżniamy: stymulanty (S), destymulanty (D) i nominanty (N).

W zbiorze R znajduje się region operacyjny R_k^* , dla którego szukamy benchmarku. Region-benchmark oznaczamy symbolem

$$R_0: [y_{01}, y_{02}, \dots, y_{0m}], \quad (2)$$

region zaś operacyjny

$$R_k^*: [y_{k1}^*, y_{k2}^*, \dots, y_{km}^*]. \quad (3)$$

W literaturze ekonometrycznej znane są konstrukcje, które można wykorzystać do budowy integracyjnych ścieżek rozwoju, czyli ścieżek prowadzących region operacyjny do regionu-wzorca $R_k^* \rightarrow R_0$. Można tu wykorzystać np.:

- ścieżkę optymalnego rozwoju [Zastosowanie dynamicznej... 1975],
- ścieżkę proporcjonalnego rozwoju [Bartosiewicz 1976],
- ścieżkę harmonijnego rozwoju [Strahl 1982].

2. Idea ścieżki harmonijnego rozwoju

W pracy [Strahl 1982] zaproponowana została konstrukcja ścieżki harmonijnego rozwoju dla dwóch obszarów: rozwoju gospodarczego i rozwoju społecznego. Ideę tę można wykorzystać, przy jednoczesnej modyfikacji, do ścieżki harmonijnego rozwoju regionalnego. Konstrukcja ścieżki harmonijnego rozwoju regionalnego zasadza się na:

- wyznaczeniu dla obiektów $R = \{R_1, R_2, \dots, R_k\}$ globalnego benchmarku (wzorca rozwoju regionalnego) oznaczonego symbolem R_0 ,
- wyznaczeniu dla obiektu R_k^* indywidualnego benchmarku oznaczonego symbolem $\hat{R}_k^0$,
- konstrukcji prostej przechodzącej przez początek układu w m -wymiarowej przestrzeni cech opisujących rozwój regionalny oraz przez punkt R_0 ilustrujący tzw. globalny wzorzec rozwoju (globalny benchmark).

Harmonijny wymiar prostej przechodzącej przez początek układu w m -wymiarowej przestrzeni cech realizuje się poprzez zasadę:

$$\bigwedge_{j=1,2,\dots,m} y'_{kj} = y'_{kj'} \text{ dla } j, j' = 1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

$$\text{gdzie: } y'_{kj} = \frac{y_{kj}}{y_{0j}} \text{ dla } j \in S \text{ oraz dla } j \in N, \text{ przy czym } y_{kj} \leq y_{0j}, \quad (5)$$

$$y'_{kj} = \frac{y_{0j}}{y_{kj}} \text{ dla } j \in D \text{ oraz dla } j \in N, \text{ przy czym } y_{0j} \leq y_{kj}, \quad (6)$$

y_{0j} – wartość j -tej cechy obiektu R_0 globalnego benchmarku wyznaczona w określonej dalej procedurze.

1° Wyznaczenie wzorca globalnego $R_0: [y_{01}, y_{02}, \dots, y_{0m}]$ zaproponować można np. w dwóch wariantach:

Wariant I. Dla każdego regionu R_k należącego do zbioru $R = \{R_1, R_2, \dots, R_k\}$ obliczamy wartość miary agregatowej Z_k kwantyfikującej rozwój regionalny według zasady:

$$Z_k = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y'_{kj}, \quad (7)$$

gdzie: $y'_{kj} = \frac{y_{kj}}{\max_k y_{kj}}$ dla $j \in S$,

$$y'_{kj} = \frac{\min_k y_{kj}}{y_{kj}} \quad \text{dla } j \in D, \quad (8)$$

$$y'_{kj} = \frac{\text{nom } y_{kj}}{y_{kj}} \quad \text{dla } j \in N \text{ oraz } \text{nom } y_{kj} \leq y_{kj},$$

$$y'_{kj} = \frac{y_{kj}}{\text{nom } y_{kj}} \quad \text{dla } j \in N \text{ oraz } \text{nom } y_{kj} > y_{kj},$$

y_{kj} – element macierzy (1).

Benchmarkiem globalnym R_0 będzie taki region R_k należący do zbioru $R = \{R_1, R_2, \dots, R_k\}$, który spełnia następujące warunki:

1) $Z_k > Z_k^*$, (9)

2) $Z_k > Q_3$, gdzie trzeci kwartył Q_3 oblicza się ze wzoru: (10)

$$Q_3 = \begin{cases} \frac{1}{2} (y_{[3(K+1):4]-0,5} + y_{[3(K+1):4]+0,5}), & \text{dla } (K+3):4, \\ y_{3(K:4)+0,5}, & \text{dla } (K+2):4, \\ y_{3(w+1):4}, & \text{dla } (K+1):4 \end{cases} \quad (11)$$

lub

$$Q_3 = \frac{1}{2} (y_{3(K:4)} + y_{3(K:4)}), K:4, \quad (12)$$

3) region R_k zachowuje właściwe proporcje między wartościami cech opisującymi jego rozwój, co z formalnego punktu widzenia oznacza, że:

$$h_k^0 = \min_k h_k, \quad (13)$$

gdzie
$$h_k = \frac{2}{m(m-1)} \cdot \sum_{j=1}^m |y'_{kj} - y'_{kj'}|. \quad (14)$$

Wartość h_k oznaczona wzorem (12) jest miernikiem równowagi wewnętrznej regionu.

Warto zauważyć, że region R_k znajduje się w stanie równowagi zupełnej, jeżeli:

$$h_k = 0. \quad (15)$$

Wariant II. Region R_k będzie benchmarkiem globalnym R_0 , jeżeli:

- 1) wartość każdej cechy regionu R_k będzie większa od trzeciego kwartyła, czyli:

$$\bigwedge_j y'_{kj} > Q_3, \quad (16)$$

gdzie Q_3 ujęte wzorem (11) lub (12),

- 2) region R_k zachowuje właściwe proporcje między wartościami cech opisującymi jego rozwój, co z formalnego punktu widzenia oznacza, że:

$$h_k^0 = \min_k h_k, \quad (17)$$

gdzie h_k – zadane przez (14).

Zatem obrazem ścieżki harmonijnego rozwoju regionalnego będzie prosta przechodząca przez punkty:

$$R: [0, \dots, 0] \text{ i } R_0: [y_{01}, y_{01}, \dots, y_{0m}],$$

o postaci parametrycznej:

$$y'_j = \alpha \text{ dla } j = 1, 2, \dots, m, \quad (18)$$

gdzie

$$\alpha = \max_j y'_{0j}. \quad (19)$$

2° Wyznaczanie indywidualnego wzorca rozwoju

Indywidualnym wzorcem rozwoju dla regionu R_k^* będzie obiekt, $\hat{R}_k^0$ znajdujący się na prostej o postaci (18), czyli na ścieżce harmonijnego rozwoju regionalnego. Indywidualny benchmark będzie miał wartości cech wyznaczone ze wzoru (20), czyli:

$$y'_{kj}{}^0 = \max_j y'_{kj}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (20)$$

wartości zaś pierwotne cech oblicza się ze wzorów:

$$\begin{aligned} y_{kj}^0 &= y_{0j} \cdot \max_j \frac{y_{kj}^*}{y_{0j}} \quad \text{dla } j \in S \cup N \text{ przy } y_{kj}^* < y_{0j}, \\ y_{kj}^0 &= \frac{y_{0j}}{\max_j \frac{y_{kj}^*}{y_{0j}}} \quad \text{dla } j \in D. \end{aligned} \quad (21)$$

3. Ilustracja konstrukcji ścieżki integracyjnej dla Polski

Celem zilustrowania proponowanej procedury, chcemy wyznaczyć ścieżkę integracyjną dla Polski w świetle doświadczeń krajów UE w zakresie budowania społeczeństwa informacyjnego. W literaturze przedmiotu przez społeczeństwo informacyjne rozumie się społeczeństwo, w którym:

- następuje objęcie wszystkich obywateli danego regionu (kraj) rozbudowaną, nowoczesną siecią telekomunikacyjną,
- rozbudowane zasoby informatyczne są publicznie dostępne,
- istnieje powszechna możliwość wykorzystania masowej informacji i komunikacji w kształceniu.

Do zilustrowania pierwszego identyfikatora społeczeństwa informacyjnego posłużymy się następującymi cechami:

- liczbą komputerów osobistych na 100 mieszkańców (Y_1),
- liczbą internetowych hostów na 100 mieszkańców (Y_2),
- liczbą użytkowników internetu na 100 mieszkańców (Y_3).

Dane 15 państw Unii Europejskiej i Polski zawiera tab. 1. Znormalizowane wartości zmiennych według wzoru (8) pokazane są w tab. 2.

Tabela 1. Wartości cech opisujących informatyzację krajów UE i Polski

Lp.	Kraje	y_{1k}	y_{2k}	y_{3k}
1	Belgia	36	3,4	28,1
2	Dania	45	10,6	44,9
3	Niemcy	35	3,0	36,5
4	Grecja	8	1,4	13,2
5	Hiszpania	17	1,4	18,4
6	Francja	34	1,3	26,5
7	Irlandia	39	3,4	23,4
8	Włochy	20	1,2	27,7
9	Luksemburg	52	3,3	30,6
10	Holandia	43	16,7	33,2
11	Austria	30	4,0	32,0
12	Portugalia	12	2,4	35,1
13	Finlandia	42	17,2	43,2
14	Szwecja	56	8,3	51,8
15	Wielka Brytania	37	3,8	40,1
16	Polska	8,5	1,2	9,8

Źródło: [Dies 2001a; 2001b; 2003].

Tabela 2. Znormalizowane wartości cech ilustrujących informatyzację krajów UE i Polski

Lp.	Kraje	y'_{1k}	y'_{2k}	y'_{3k}
1	Belgia	0,6429	0,1977	0,5425
2	Dania	0,8036	0,6163	0,8668
3	Niemcy	0,6250	0,1744	0,7046
4	Grecja	0,1429	0,0814	0,2548
5	Hiszpania	0,3036	0,0814	0,3552
6	Francja	0,6071	0,0756	0,5116
7	Irlandia	0,6964	0,1977	0,4517
8	Włochy	0,3571	0,0698	0,5347
9	Luksemburg	0,9286	0,1919	0,5907
10	Holandia	0,7679	0,9709	0,6409
11	Austria	0,5357	0,2326	0,6178
12	Portugalia	0,2143	0,1395	0,6776
13	Finlandia	0,7500	1	0,8320
14	Szwecja	1	0,4826	1
15	Wielka Brytania	0,6607	0,2209	0,7741
16	Polska	0,1518	0,0698	0,1892

Źródło: obliczenia własne na podstawie tab. 1.

Tabela 3. Wartości agregatowej miary informatyzacji kraju do UE oraz wartości miernika równowagi wewnętrznej

Lp.	Kraje	z_k	h_k
1	Belgia	0,4610	0,3004
2	Dania	0,7622	0,1669
3	Niemcy	0,5013	0,3534
4	Grecja	0,1597	0,1154
5	Hiszpania	0,2467	0,1825
6	Francja	0,3981	0,3543
7	Irlandia	0,4486	0,3324
8	Włochy	0,3206	0,3099
9	Luksemburg	0,5704	0,4911
10	Holandia	0,7932	0,2199
11	Austria	0,4620	0,2562
12	Portugalia	0,3438	0,3583
13	Finlandia	0,8607	0,1659
14	Szwecja	0,8275	0,3446
15	Wielka Brytania	0,5519	0,3687
16	Polska	0,1369	0,0790

Źródło: obliczenia własne.

wę wartości cech Y_1 i Y_2 , a następnie podążanie do parametrów takich krajów, jak Finlandia lub Dania.

Tabela 4. Wartości cech wzorca globalnego i indywidualnego dla Polski

Wyszczególnienie	Wariant I	Wariant II
Globalny wzorzec rozwoju dla Polski	$y_{01} = 42,0$	$y_{01} = 45,0$
	$y_{02} = 17,2$	$y_{02} = 10,6$
	$y_{03} = 43,2$	$y_{03} = 44,9$
Indywidualny wzorzec rozwoju dla Polski	$y_j^0 = 0,2273, j = 1,2,3$	$y_j^0 = 0,2182, j = 1,2,3$
	$y_2^0 = 9,5$	$y_2^0 = 9,8$
	$y_3^0 = 3,9$	$y_3^0 = 2,3$
	$y_4^0 = 9,8$	$y_4^0 = 9,8$

Źródło: obliczenia własne.

Wartości zmiennej agregatowej obliczone według wzoru (7) oraz wartości miernika równowagi wewnętrznej krajów (regionów) obliczone według wzoru (14) podaje tab. 3.

Wybór wzorca globalnego

Wariant I. Kryteria (9) i (10) spełniają kraje: Finlandia, Szwecja, Holandia i Dania. Kryterium (13) spełnia Finlandia $h_{13} = 0,1659$, zatem benchmarkiem globalnym dla Polski będzie Finlandia.

Wariant II. Kryterium (16) spełniają Dania i Szwecja, a (17) – Szwecja.

Wartości cech indywidualnego oraz globalnego wzorca rozwoju – według wariantów I i II podano w tab. 4.

Jak łatwo zauważyć, najsłabszą stroną procesu informatyzacji Polski jest cecha Y_2 (liczba internetowych hostów na 100 mieszkańców). Ścieżka harmonijnego rozwoju wyznacza Polsce dwa cele: wyrównanie dysproporcji wewnętrznych poprzez poprawę

Literatura

- Bartosiewicz S. (1976), *Wariacje na temat wzorców rozwoju*. „Przegląd Statystyczny” nr 4.
- Dies R. (2001), *Information Society Statistics. Strong Growth of PC. Internet and Mobile Phone Usage in the European Union*, Statistics in Focus. Eurostat 2001, theme 4-4.
- Dies R. (2001), *Information Society Statistics. Rapid Expansion of Internet and Mobile Phone Usage in the European Union in 2000*, Statistics in Focus. Eurostat 2001, theme 4-23.
- Dies R. (2003), *Information Society Statistics. PCs. Internet and Mobile Phone Usage in the EU 2000*, Statistics in Focus. Eurostat 2001, theme 4-15.
- Luszniewicz A., Słaby T. (1996), *Statystyka stosowana*, PWE, Warszawa.
- Strahl D. (2004), *Propozycja procedury modelowania w benchmarkingu regionalnym*, Ekonometria 14, *Zastosowanie metod ilościowych*, red. J. Dziechciarz, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1021, AE, Wrocław.
- Strahl D. (1982), *Ścieżka harmonijnego rozwoju w ujęciu dynamicznym*, „Przegląd Statystyczny” nr 3/4, s. 465-478.
- Zastosowanie dynamicznej analizy porównawczej w badaniach międzynarodowych* (1975), red. Z. Hellwig, AE, Wrocław.

A MODEL OF INTEGRATION PATH IN REGIONAL BENCHMARKING

Summary

The article presents a proposal for a model of integration path applicable for regional benchmarking. The author suggests constructing a path to link the points determined on the basis of values of characteristics included in global and individual benchmark. The proposed procedure is illustrated with an example of an integration path for Poland during the country computerisation process with regard to the database for EU-member countries.

Prof. dr hab. Danuta Strahl jest pracownicą Katedry Gospodarki Regionalnej Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.