

**Elżbieta Sobczak**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## HARMONIJNOŚĆ INTELIGENTNEGO ROZWOJU WOJEWÓDZTW POLSKI\*

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest konstrukcja ścieżki harmonijnego rozwoju województw Polski z wykorzystaniem aparatu wielowymiarowej analizy statystycznej dla filarów umożliwiających ocenę inteligentnego rozwoju. Zidentyfikowano trzy filary inteligentnego rozwoju: inteligentną specjalizację, kreatywność i innowacyjność oraz określono szereg wskaźników umożliwiających ich kwantyfikację. Zbudowano ścieżkę harmonijnego inteligentnego rozwoju i określono indywidualne wzorce rozwoju dla województw Polski w 2011 r.

**Słowa kluczowe:** rozwój inteligentny, ścieżka harmonijnego rozwoju, inteligentna specjalizacja, kreatywność, innowacyjność.

DOI: 10.15611/pn.2014.331.15

### 1. Wstęp

Pojęcie inteligentnego rozwoju wywodzi się z wcześniej sformułowanych teoretycznych koncepcji i modeli rozwoju regionalnego, do których należą m.in.: regionalny system innowacji [Cooke i in. 1997], modele środowisk innowacyjnych – *milieu innovateur*, model regionu uczącego się [Florida 1995; Morgan 1997], modele klastrów innowacyjnych [Porter 1998].

W strategii „Europa 2020” rozwój inteligentny został określony jako jeden z głównych priorytetów rozwojowych Unii Europejskiej. Obejmuje on rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacjach. Traktowany jest jako uwarunkowanie współczesnego rozwoju społeczno-gospodarczego państw Unii Europejskiej [Europa 2020. Strategia... 2010]. Rozwój inteligentny można osiągnąć, m.in. zwiększając nakłady na badania i rozwój, doskonaląc jakość kapitału ludzkiego oraz unowocześniając strukturę zatrudnienia przez wzrost udziału pracujących w przemyśle wysokiej i średniej techniki oraz usługach opartych na wiedzy. W tym opracowaniu wyodrębniono trzy filary inteligentnego rozwoju: inteligentną specjalizację, kreatywność i innowacyjność.

---

\* Praca powstała w ramach realizacji grantu badawczego nr 2011/01/B/HS4/04743 pt.: „Klasyfikacja europejskiej przestrzeni regionalnej w świetle koncepcji inteligentnego rozwoju – ujęcie dynamiczne”.

W badaniach przyjęto, że równowaga zachodząca między rozwojem inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności może tworzyć warunki stabilnego i trwałego inteligentnego rozwoju. Bazując na koncepcji harmonijnego rozwoju opracowanej przez D. Strahl [2010; 1982; 1992], podjęto próbę określenia poziomu rozwoju inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności województw Polski, określenia wzorców i filarów głównych inteligentnego rozwoju, jak również oceny stopnia jego harmonijności. Ponadto celem opracowania jest konstrukcja ścieżki harmonijnego inteligentnego rozwoju województw Polski z wykorzystaniem metod wielowymiarowej analizy statystycznej. Otrzymane wyniki badań odniesiono do regionów europejskich NUTS 2.

## 2. Koncepcja harmonijności inteligentnego rozwoju jako podstawa procedury badawczej

Koncepcję tę opracowano, modyfikując ideę harmonijnego rozwoju innowacyjności regionalnej opracowaną przez D. Strahl [2010]. Harmonijność inteligentnego rozwoju sformułowano jako równowagę zachodzącą między jego trzema filarami: inteligentną specjalizacją, kreatywnością i innowacyjnością. Przyjęto, że:

1. Syntetyczny model rozwoju inteligentnego  $n$ -tego obiektu-regionu przyjmuje postać:

$$RI_n = [SMIS_n, SMK_n, SMI_n], \quad (1)$$

gdzie:  $n = 1, 2, \dots, N$  – numer obiektu-regionu,  $SMIS_n$ ,  $SMK_n$ ,  $SMI_n$  – wartości miar agregatowych inteligentnej specjalizacji, kreatywności, innowacyjności  $n$ -tego regionu.

2. Region znajduje się w stanie równowagi, jeżeli zachodzi poniższa relacja:

$$SMIS_n = SMK_n = SMI_n. \quad (2)$$

Do kwantyfikacji poziomu rozwoju filarów inteligentnego rozwoju zastosowano metodę przeciętnych znormalizowanych sum. Normalizację identyfikatorów inteligentnego rozwoju przeprowadzono, korzystając z metody unitaryzacji zerowanej [Kukuła 2002], stąd miary agregatowe dla poszczególnych filarów inteligentnego rozwoju cechuje własność:

$$SMIS_n, SMK_n, SMI_n \in [0, 1]. \quad (3)$$

3. Obrazem ścieżki harmonijnego rozwoju jest prosta przechodząca przez punkty:

$$P_o^0 = [0, 0, 0], \quad (4)$$

$$P_o^1 = [1, 1, 1]. \quad (5)$$

Formuła (5) odzwierciedla globalny wzorzec inteligentnego rozwoju obiektów-regionów.

4. Wprowadzenie  $n$ -tego obiektu-regionu na ścieżkę harmonijnego inteligentnego rozwoju polega na wyznaczeniu indywidualnego wzorca rozwoju zgodnie z poniższą formułą:

$$z_n^* = \max(SMIS_n, SMK_n, SMI_n). \quad (6)$$

Filar inteligentnego rozwoju o maksymalnej wartości miernika syntetycznego jest filarem głównym w danym regionie.

5. Miernikiem równowagi wewnętrznej  $n$ -tego obiektu-regionu jest przeciętna różnica wartości miar agregatowych: inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności.

Procedura badawcza składa się z następujących etapów:

I. Wybór cech statystycznych opisujących filary inteligentnego rozwoju.

II. Konstrukcja miar agregatowych rozwoju inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności województw Polski.

III. Ustalenie indywidualnych wzorców i filarów głównych inteligentnego rozwoju.

IV. Określenie wartości miernika równowagi wewnętrznej inteligentnego rozwoju.

V. Konstrukcja ścieżki harmonijnego inteligentnego rozwoju województw Polski.

VI. Odniesienie otrzymanych wyników badań do regionów europejskich NUTS 2.

Do celów kwantyfikacji poziomu inteligentnego rozwoju w poszczególnych filarach wyspecyfikowano następujące identyfikatory:

**Filar I – inteligentna specjalizacja:**

*HMHTM* – udział pracujących w przemyśle wysokiej i średnio wysokiej techniki w ogólnej liczbie pracujących (w %),

*KIS* – udział pracujących w usługach opartych na wiedzy w ogólnej liczbie pracujących (w %).

**Filar II – kreatywność:**

*TETR* – udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących (w %),

*LLL* – udział ludności w wieku 25-64 lata uczestniczącej w kształceniu ustawicznym w ogólnej liczbie ludności (w %),

*HRST* – zasoby ludzkie dla nauki i techniki, udział pracujących w zawodach związanych z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej w ogólnej liczbie pracujących (w %).

**Filar III – innowacyjność:**

*GERD* – wydatki ogółem na działalność B+R jako % PKB,

*EPO* – liczba patentów zarejestrowanych w *European Patent Office* na 1 mln pracujących.

### 3. Wyniki badań empirycznych

Analizie poddano harmonijność inteligentnego rozwoju regionów europejskich NUTS 2, w tym województwa Polski. Zakres czasowy badań obejmuje 2011 r., przy czym dane określające filar innowacyjności pochodzą z 2009 r. Ze względu na cel badań szczegółowej analizie i ocenie poddano rozwój inteligentny województw Polski, prezentując wybrane wyniki dla regionów europejskich NUTS 2.

Ze względu na niedostępność i brak porównywalności danych spowodowany zmianami zachodzącymi w klasyfikacji NUTS 2 nie udało się uwzględnić w badaniach wszystkich regionów europejskich. Badaniom poddano 243 regiony NUTS 2 (89%), w tym 16 województw Polski.

Na rysunku 1 przedstawiono uporządkowanie liniowe województw Polski w 2011 r. ze względu na poziom rozwoju inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności. Rysunek 2 przedstawia relacje występujące wartościami miar agregatowych w badanych regionach.

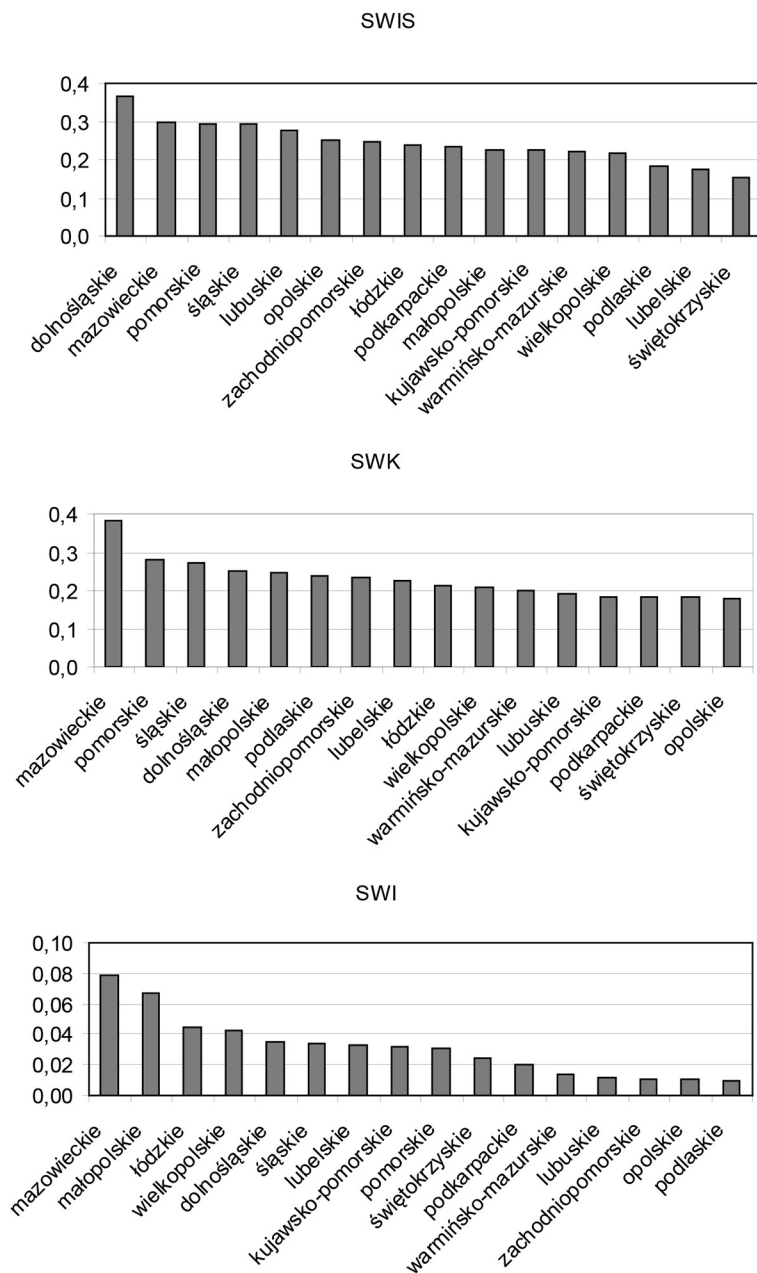
Jak można zauważyć, zdecydowanie najwyższym poziomem rozwoju inteligentnej specjalizacji charakteryzowało się województwo dolnośląskie, następnie mazowieckie, pomorskie i śląskie. W województwie dolnośląskim wystąpił najwyższy spośród województw Polski udział pracujących w przemyśle wysokiej i średniej techniki (8,7%) i relatywnie wysoki (31,9%) udział pracujących w usługach opartych na wiedzy. Poziom rozwoju filara inteligentnej specjalizacji w województwach mazowieckim, pomorskim i śląskim był bardzo zbliżony.

Najniższym poziomem rozwoju inteligentnej specjalizacji cechowały się województwa świętokrzyskie, lubelskie i podlaskie. W województwie świętokrzyskim udziały pracujących w przemyśle wysokiej i średniej techniki oraz usługach opartych na wiedzy wynosiły odpowiednio 3,2 i 23,8%.

Dla porównania w badanych regionach europejskich mediany udziału pracujących w przemyśle wysokiej i średniej techniki oraz usługach opartych na wiedzy wynosiły odpowiednio 4,7 i 39,4%.

Zdecydowanie najwyższym poziomem rozwoju kreatywności cechowało się województwo mazowieckie, następnie pomorskie, śląskie i dolnośląskie. W województwie mazowieckim wszystkie identyfikatory kreatywności przyjęły największą wartość (TETR 38,9%, LLL 6,7%, HRST 44,7%). Mediany tych identyfikatorów dla regionów europejskich NUTS 2 wynoszą odpowiednio 30,8, 8,1 i 39,6%, co oznacza, że województwo mazowieckie znalazło się wśród 50% regionów europejskich, w których udział pracujących z wyższym wykształceniem jest wyższy od mediany. Najniższy poziom kreatywności zaobserwowano w województwie opolskim (TETR 23,3%, LLL 4,6%, HRST 29,6%).

Najwyższy poziom rozwoju innowacyjności cechował województwo mazowieckie, następnie małopolskie, a najniższy podlaskie, opolskie i zachodniopomorskie. Wartości miar agregatowych rozwoju innowacyjności we wszystkich województwach Polski były niższe od 0,08, podczas gdy mediana tych miar dla regionów europejskich NUTS 2 wynosiła 0,142.



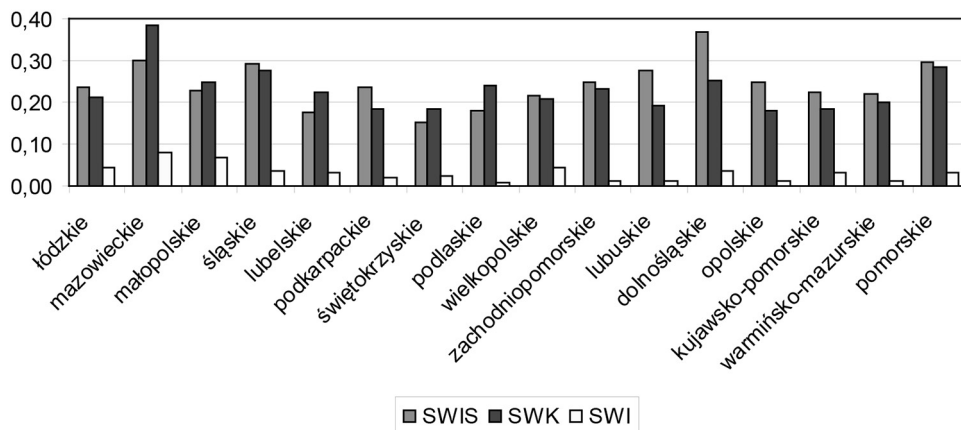
**Rys. 1.** Uporządkowanie liniowe wartości miar agregatowych rozwoju inteligentnej specjalizacji (SMIS), kreatywności (SMK) i innowacyjności (SMI) województw Polski w 2011 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

Jak wynika z analizy rys. 2, w województwach Polski zdecydowanie najniższy poziom rozwoju inteligentnego dotyczył filara innowacyjności i to stanowiło powód wystąpienia znacznej nierównowagi wewnętrznej.

Znacznie większa równowaga występowała między rozwojem filara inteligentnej specjalizacji i kreatywności. W zdecydowanej większości województw filarem dominującym inteligentnego rozwoju była inteligentna specjalizacja, jedynie w czterech województwach: mazowieckim, małopolskim, lubelskim, podlaskim i świętokrzyskim, dominował filar kreatywności.

W 2011 r. w Unii Europejskiej również dominowały regiony NUTS 2 charakteryzujące się najwyższym poziomem rozwoju inteligentnej specjalizacji (121), w 105 regionach najlepiej rozwinięty był filar kreatywności, natomiast w zdecydowanie najmniejszej liczbie regionów (17) filarem głównym inteligentnego rozwoju była innowacyjność.



**Rys. 2.** Relacje między miarami rozwoju inteligentnej specjalizacji (SMIS), kreatywności (SMK) i innowacyjności (SMI) w województwach Polski w 2011 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

W tabeli 1 przedstawiono wartości indywidualnych wzorców rozwoju oraz mierników równowagi wewnętrznej inteligentnego rozwoju.

Najwyższą pozycję (135.) spośród województw Polski na ścieżce harmonijnego inteligentnego rozwoju wśród 243 badanych regionów europejskich zajęło województwo mazowieckie, a najniższą (230.) województwo świętokrzyskie.

Jak można zauważyć, kreatywność była dominującym filarem inteligentnego rozwoju zarówno w województwie mazowieckim, cechującym się najwyższą wartością indywidualnego wzorca rozwoju (0,3843), jak i w województwie świętokrzyskim – o najniższej jego wartości (0,1837).

Zaobserwowano również, że w miarę wzrostu wartości indywidualnych wzorców rozwoju inteligentnego pogłębia się nierównowaga wewnętrzna między jego filarami. Zależność tę potwierdza wysoka wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona wynosząca 0,9269.

**Tabela 1.** Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na wartości indywidualnych wzorców rozwoju w 2011 r.

Pozycja wśród 243 regionów NUTS 2	Województwo	Indywidualny wzorec rozwoju	Filar główny inteligentnego rozwoju	Miernik równowagi wewnętrznej
135.	mazowieckie	0,3843	kreatywność	0,2038
154.	dolnośląskie	0,3666	inteligentna specjalizacja	0,2209
194.	pomorskie	0,2952	inteligentna specjalizacja	0,1760
195.	śląskie	0,2931	inteligentna specjalizacja	0,1724
202.	lubuskie	0,2772	inteligentna specjalizacja	0,1771
209.	opolskie	0,2498	inteligentna specjalizacja	0,1598
210.	zachodniopomorskie	0,2480	inteligentna specjalizacja	0,1580
211.	małopolskie	0,2465	kreatywność	0,1194
214.	podlaskie	0,2392	kreatywność	0,1532
215.	łódzkie	0,2377	inteligentna specjalizacja	0,1288
216.	podkarpackie	0,2357	inteligentna specjalizacja	0,1438
220.	kujawsko-pomorskie	0,2253	inteligentna specjalizacja	0,1292
221.	lubelskie	0,2243	kreatywność	0,1273
223.	warmińsko-mazurskie	0,2215	inteligentna specjalizacja	0,1388
224.	wielkopolskie	0,2165	inteligentna specjalizacja	0,1161
230.	świętokrzyskie	0,1837	kreatywność	0,1061

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

Tabela 2 zawiera analogiczne informacje o regionach europejskich NUTS 2 zajmujących skrajne pozycje na ścieżce harmonijnego inteligentnego rozwoju. Indywidualne wzorce rozwoju inteligentnego województw Polski wyraźnie różnią się od regionów europejskich zarówno o najwyższej, jak i najniższej pozycji na ścieżce inteligentnego rozwoju.

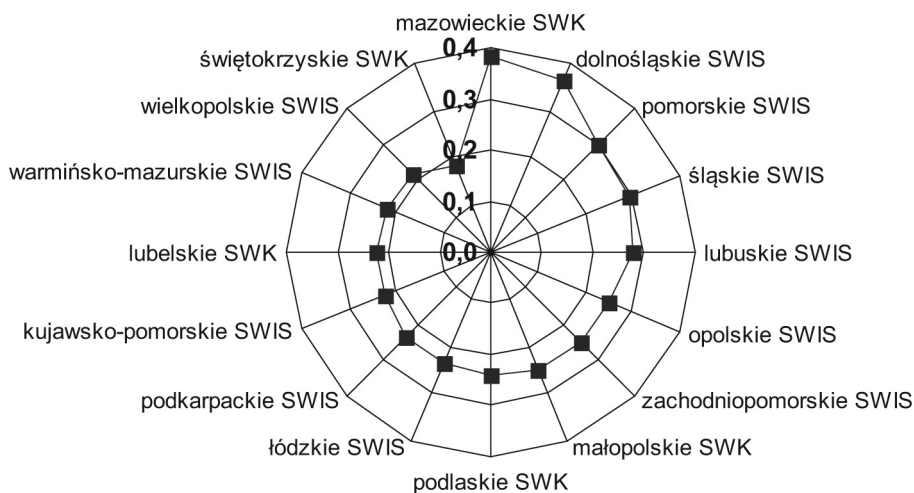
Jeśli chodzi o poziom równowagi wewnętrznej między filarami rozwoju inteligentnego regionów skrajnych, to można zauważyć, że w regionach najmniej oddalonych od globalnego wzorca rozwoju zachodzą większe dysproporcje między poziomem rozwoju inteligentnej specjalizacji, kreatywności i innowacyjności niż w przypadku regionów najdalszych.

**Tabela 2.** Regiony NUTS 2 o najwyższej i najniższej pozycji na ścieżce harmonijnego inteligentnego rozwoju w 2011 r.

Lp.	Regiony NUTS 2	Indywidualny wzorzec rozwoju	Filar główny	Miernik równowagi wewnętrznej
Regiony NUTS 2 o najwyższej pozycji na ścieżce rozwoju				
1	DE11 – Stuttgart	0,8954	innowacyjność	0,3480
2	UKI1 – Inner London	0,8559	kreatywność	0,4793
3	DK01 – Hovedstaden	0,7874	kreatywność	0,1748
Regiony NUTS 2 o najniższej pozycji na ścieżce rozwoju				
1	RO22 – Sud-Est	0,0966	inteligentna specjalizacja	0,0614
2	RO41 – Sud-Vest Oltenia	0,0955	inteligentna specjalizacja	0,0599
3	RO21 – Nord-Est	0,0296	inteligentna specjalizacja	0,0114

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

Rysunek 3 prezentuje ścieżkę harmonijnego inteligentnego rozwoju województw Polski w 2011 r. z zaznaczeniem głównego filaru inteligentnego rozwoju. W tabelach 3 i 4 umieszczono odpowiednio parametry opisowe charakterystyk inteligentnego rozwoju województw Polski i 243 badanych regionów europejskich NUTS 2.



gdzie: SMIS – miara agregatowa rozwoju inteligentnej specjalizacji, SMK – miara agregatowa rozwoju kreatywności, SMI – miara agregatowa rozwoju innowacyjności.

**Rys. 3.** Ścieżka harmonijnego inteligentnego rozwoju województw Polski w 2011 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych Eurostatu.



**Tabela 3.** Parametry opisowe wybranych charakterystyk inteligentnego rozwoju województw Polski w 2011 r.

Parametry opisowe	SMIS	SMK	SMI	Indywidualny wzorzec rozwoju	Miernik równowagi wewnętrznej
Min.	0,1539	0,1787	0,0094	0,1061	0,1837
Maks.	0,3666	0,3843	0,0786	0,2209	0,3843
Rozstęp	0,2128	0,2056	0,0692	0,1149	0,2006
Mediana	0,2367	0,2185	0,0313	0,1479	0,2428
Współczynnik zmienności (w %)	21,9639	22,8944	64,7173	21,1764	20,6830

gdzie: SMIS – miara agregatowa rozwoju inteligentnej specjalizacji, SMK – miara agregatowa rozwoju kreatywności, SMI – miara agregatowa rozwoju innowacyjności.

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

Województwa Polski wykazały zdecydowanie największą dyspersję ze względu na poziom rozwoju innowacyjności (ok. 65%); zmienność pozostałych charakterystyk umieszczonych w tab. 3 była niezbyt duża i mieściła się w przedziale od około 21 do 23%. Z odmienną sytuacją mamy do czynienia w przypadku 243 regionów europejskich NUTS 2. Jak można było oczekiwać, zróżnicowanie regionów europejskich było znacznie większe.

**Tabela 4.** Parametry opisowe wybranych charakterystyk inteligentnego rozwoju regionów europejskich NUTS 2 w 2011 r.

Parametry opisowe	SMIS	SMK	SMI	Indywidualny wzorzec rozwoju	Miernik równowagi wewnętrznej
Min.	0,0296	0,0272	0,0031	0,0114	0,0296
Maks.	0,7176	0,8559	0,8954	0,4793	0,8954
Rozstęp	0,0296	0,0272	0,0031	0,0114	0,0296
Mediana	0,6880	0,8288	0,8924	0,4679	0,8659
Współczynnik zmienności (w %)	29,6280	43,7126	90,1201	41,7984	33,3600

gdzie: SMIS – miara agregatowa rozwoju inteligentnej specjalizacji, SMK – miara agregatowa rozwoju kreatywności, SMI – miara agregatowa rozwoju innowacyjności.

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy danych Eurostatu.

Podobnie jak w Polsce regiony UE najbardziej różniły się ze względu na poziom rozwoju innowacyjności (współczynnik zmienności ponad 90%). Zdecydowanie

większa niż w przypadku województw Polski była również dyspersja poziomu rozwoju kreatywności (ponad 43,7%) oraz wartości indywidualnych wzorców rozwoju inteligentnego (ok. 41,8%).

#### 4. Wnioski

Przeprowadzone badania i analizy prowadzą do następujących wniosków.

1. W 2011 r. województwa Polski cechowało zdecydowanie największe zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności mierzone współczynnikiem zmienności (64,72%), a najmniejsze poziomu rozwoju inteligentnej specjalizacji (21,96%).

2. Filarem głównym inteligentnego rozwoju w większości województw Polski (11) była inteligentna specjalizacja.

3. W żadnym z województw Polski w 2011 r. nie dominowała innowacyjność. Zdecydowanie najwyższym poziomem rozwoju innowacyjności cechowało się województwo mazowieckie.

4. Największa równowaga wewnętrzna inteligentnego rozwoju wystąpiła w województwie o najniższej pozycji na ścieżce harmonijnego rozwoju (świętokrzyskie 0,1061), a najmniejsza równowaga w województwie zajmującym pozycję 2. (dolnośląskie 0,2209).

5. Województwa najbardziej zbliżone do globalnego wzorca inteligentnego rozwoju to mazowieckie (filar główny – kreatywność SMK = 0,3843), dolnośląskie (filar główny – inteligentna specjalizacja SMIS = 0,3666) oraz pomorskie (filar główny – inteligentna specjalizacja SMIS = 0,2952).

6. Województwem najbardziej oddalonym od globalnego wzorca inteligentnego rozwoju było świętokrzyskie (filar główny – kreatywność, wartość wskaźnika SMK 0,1837).

7. Postulat harmonijności inteligentnego rozwoju jest trudny do osiągnięcia, regiony o wysokim poziomie rozwoju filarów głównych cechuje większa nierównowaga wewnętrzna.

#### Literatura

- Cooke P. i in., *Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions*, "Research Policy" 1997, nr 26, s. 475-491.
- Europa 2020. *Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komunikat Komisji, Komisja Europejska, Bruksela 2010.
- Florida R., *Towards the learning region*, "Futures" 1995, nr 27, s. 527-536.
- Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowej*, PWN, Warszawa 2002.
- Morgan K., *The learning region: institutions, innovations and regional renewal*, "Regional Studies" 1997 nr 31, s. 491-503.
- Porter M.E., *The Competitive Advantage of Nations*, Macmillan, London 1998.
- Strahl D., *Egzemplifikacja „ścieżki harmonijnego rozwoju”*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 644, Wrocław 1992, s. 21-31.

- Strahl D., *Ścieżka proporcjonalnego rozwoju w ujęciu dynamicznym*, „Przegląd Statystyczny” 1982, nr 3/4, s. 465-476.
- Strahl D., *Wykorzystanie metod porządkowania liniowego do budowy ścieżki harmonijnego rozwoju innowacyjności regionalnej*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2010, nr 4 (48), s. 18-34.

## HARMONIOUS SMART GROWTH OF VOIVODESHIPS IN POLAND

**Summary:** The purpose of the paper is to construct a harmonious development path for the voivodeships in Poland by applying the apparatus of multidimensional statistical analysis for pillars facilitating smart growth assessment. The following three pillars of smart growth were identified: smart specialization, creativity and innovation. Additionally numerous indicators allowing for their quantification were defined. The path of harmonious smart growth was constructed and an individual growth benchmark for voivodeships in Poland in 2011 was identified.

**Keywords:** smart growth, harmonious development path, smart specialization, creativity, innovation.