

Metoda oceny potencjału innowacyjnego regionów

Marcin Feltynowski, Aleksandra Nowakowska

Wprowadzenie

Jednym z podstawowych problemów i dylematów współczesnej ekonomii jest dokonywanie pomiaru procesów rozwojowych, w dobie, w której głównymi nośnikami rozwoju są „miękkie” i trudno mierzalne czynniki, takie jak informacja, wiedza, innowacja czy kapitał społeczny. Podstawowy i powszechnie wykorzystywany wskaźnik rozwoju, jakim jest produkt krajowy brutto (PKB), okazuje się być niewystarczającą miarą współczesnych procesów rozwoju gospodarczego. Istniejąca wielość i różnorodność metod pomiaru gospodarki opartej na wiedzy czy innowacyjności przynosi różne wyniki i pokazuje różne oblicza regionów, a poszukiwanie optymalnych miar i metod oceny współczesnych procesów rozwojowych stało się przedmiotem wielu badań.¹

Innowacyjność regionu jest wypadkową wielu procesów i zjawisk o charakterze społeczno-gospodarczo-przestrzennym. Jest pochodną między innymi innowacyjności podmiotów gospodarczych, sektora naukowo-badawczego,

¹Zob. m.in.: W. Kosiedowski, *Próby oceny przestrzennego zróżnicowania efektywności regionalnej* [w:] „Wiadomości statystyczne” 1/1986, s. 37–40; R. Guzik, *Przestrzenne zróżnicowanie potencjału innowacyjnego w Polsce* [w:] M. Górczyński, R. Woodward (red.), *Innowacyjność polskiej gospodarki*, „Zeszyty Innowacyjne” 2, CASE, Warszawa 2004, s. 33–36; I. Roeske-Słomka, *Syntetyczne mierniki rozwoju społeczno-gospodarczego miast wojewódzkich* [w:] „Wiadomości statystyczne” 3/2006, s. 71–79; M. Stec, *Analiza porównawcza miar syntetycznych rozwoju społeczno-gospodarczego regionów* [w:] „Wiadomości statystyczne” 6/2007, s. 51–58; B. Namyślak, *Zastosowanie metody wskaźników przyrodniczych Perkala do badania poziomu konkurencyjności regionów* [w:] „Wiadomości statystyczne” 9/2007, s. 58–70; E. Nowińska-Łaźniewska, T. Górecki, *Metody badań przestrzenno-ekonomicznych w ujęciu dynamicznym i ich zastosowanie w regionalistyce. Wizualizacja zjawisk*, „Studia Regionalne i Lokalne” nr 2/2005, s. 89–100; A. Kozłak, *Ocena zróżnicowania innowacyjności regionów w Polsce i jego wpływu na poziom rozwoju gospodarczego*, „Zeszyty Naukowe AE we Wrocławiu” (w druku); W. M. Gaczek, M. Urbanik, R. Romanowski, *System innowacji Wielkopolski na tle pozostałych polskich regionów realizujących regionalne strategie innowacji*, [w:] *Ocena realizacji celów oraz stan systemu innowacji w Wielkopolsce*, Poznań 2008.

kapitału ludzkiego i społecznego czy polityki innowacyjnej. Wieloaspektowość i złożoność tego zjawiska powoduje, że analiza jednowymiarowych zależności nie daje dostatecznych podstaw do oceny innowacyjności regionu i jego pozycji względem innych. Stosowanie miar syntetycznych jest więc warunkiem koniecznym w tego typu analizach.

Dużym dylematem badawczym pozostaje także dobór metody i miar oceny potencjału innowacyjnego w zależności od skali przestrzennej procesów. Inaczej mówiąc, mechanizmy tworzenia procesów wiedzy i innowacji wymuszają stosowanie heterogenicznych zestawów wskaźników w ujęciu międzynarodowym, krajowym i regionalnym czy subregionalnym. Proste przeniesienie i dezagregacja miar stosowanych na poziomie międzynarodowym czy krajowym na poziom regionalny czy mniejszych jednostek terytorialnych jest dużym uproszczeniem zjawisk i mechanizmów rozwoju współczesnej gospodarki. To, co istotne w definiowaniu potencjału innowacyjnego poszczególnego kraju, nie odzwierciedla innowacyjności na poziomie regionalnym.

Problemem pomiaru innowacyjności regionów w Polsce jest także dostępność danych statystycznych, ich wiarygodność oraz różnorodność przekrojów czasowych utrudniających analizy porównawcze. Brak ciągłości w badaniach dotyczących innowacyjności, nieadekwatność gromadzonych danych do charakterystyki współczesnych procesów społeczno-gospodarczych, mała ich powszechna dostępność są jednym z podstawowych problemów oceny potencjału i procesów innowacyjnych w ujęciu regionalnym. W większości stosowanych analiz dobór miar potencjału innowacyjnego (który jest najważniejszym elementem tego typu analiz) jest pochodną ich dostępności, a nie wyborem umożliwiającym rzeczywistą i pełną analizę problemu. W konsekwencji uzyskiwane wyniki innowacyjności polskich regionów dostarczają niepełnego obrazu tego zjawiska, a wnioskowanie na ten temat może być obciążone błędem.

Ocena potencjału innowacyjnego polskich regionów — założenia i cele analizy

Podstawowym celem badań było dokonanie oceny potencjału innowacyjnego polskich regionów z wykorzystaniem miar syntetycznych umożliwiających uszeregowanie i pogrupowanie regionów z punktu widzenia potencjału innowacyjnego. W szczególności analiza miała umożliwić:

- diagnozę stanu potencjału innowacyjnego regionów,
- uchwycenie zmian potencjału innowacyjnego w latach 2000–2007.

Docelowym punktem realizowanych badań było uchwycenie dystansu międzyregionalnego i pokazanie zróżnicowania potencjału innowacyjnego regionów, a w konsekwencji opracowanie rankingu i typologii regionów z punktu widzenia ich potencjału innowacyjnego.

Oceny potencjału innowacyjnego regionów dokonano w trzech punktach czasowych:
— rok 2000 — początek funkcjonowania regionów w nowym kształcie terytorialno-administracyjnym, a wraz z tym początki kształtowania regionalnej polityki innowacyjnej,

Tabela 1. Wskaźniki obrazujące innowacyjność polskich regionów — paleta pierwotna

Wskaźniki
Liczba przedsiębiorstw innowacyjnych (w % ogółu przedsiębiorstw)
Nakłady na działalność innowacyjną do wartości sprzedaży (wskaźnik intensywności innowacji)
Nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych na 10 tys. przedsiębiorstw
Nakłady zewnętrzne (ceny bieżące) na działalność innowacyjną w przemyśle do ogółu nakładów (w %)
Produkcja sprzedana wyrobów nowych i zmodernizowanych (w % ogółu produkcji sprzedanej)
Eksport wyrobów wysokiej i średniej techniki (w % ogółu eksportu)
Pracujący w sektorze przemysłu wysokiej i średniowysokiej techniki (w % ogółu pracujących)
Pracujący w sektorze usług technologicznych i innowacyjnych (w % ogółu pracujących)
Inwestycje kapitału zagranicznego (bez sekcji: handel i naprawy) na 1 mieszkańca
Nakłady na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw na 10 tys. przedsiębiorstw
Nakłady na zakup wiedzy (licencje, patenty, <i>know-how</i>) na 10 tys. przedsiębiorstw
Bilans handlu zagranicznego w regionie
Podmioty współpracujące z zakresem działalności innowacyjnej z potencjałem B+R w kraju (tj. placówki PAN, JBR, szkoły wyższe) w % ogółu przedsiębiorstw innowacyjnych
Podmioty współpracujące z zakresem działalności innowacyjnej z potencjałem B+R z zagranicy (tj. placówki PAN, JBR, szkoły wyższe) w % ogółu przedsiębiorstw innowacyjnych
Nakłady na działalność B+R w stosunku do PKB regionu
Jednostki sektora B+R na 10 tys. przedsiębiorstw
Nakłady na prace rozwojowe i badania stosowane do nakładów ogółem
Nakłady na działalność badawczo-rozwojową do nakładów ogółem
Zatrudnieni w działalności B+R (tylko pracownicy naukowi i techniczni) na 10 tys. osób aktywnych zawodowo
Zatrudnieni w działalności B+R w sektorze przedsiębiorstw na 10 tys. pracujących w przedsiębiorstwach
Liczba doktoratów i habilitacji na 10 tys. mieszkańców
Słuchacze studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym
Nakłady (wewnętrzne) na działalność B+R wyższych uczelni pochodzące z przedsiębiorstw
Liczba szkół wyższych na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym
Studenci szkół wyższych na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym
Studenci studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym
Studenci uczelni technicznych i kierunków informatycznych na 10 tys. osób w wieku produkcyjnym
Populacja z wyższym wykształceniem (w % do ludności w wieku produkcyjnym)
Wynalazki zgłoszone oraz udzielone patenty na 1 mln ludności
Uczący się w przedziale 25–64 lat (w % ogółu populacji w tym wieku)
Gospodarstwa domowe z dostępem do Internetu na 1000 gospodarstw domowych

Źródło: Opracowanie własne.

— rok 2003 — okres intensywnej debaty nad polityką innowacyjną regionów dla potrzeb regionalnych strategii innowacji, a wraz z tym procesem próba dokonania bilansu potencjału innowacyjnego regionów,

— rok 2006 — pierwszy rok pełnego członkostwa polskich regionów w strukturach Unii Europejskiej.

Ten siedmioletni okres funkcjonowania województw w nowym kształcie terytorialno-administracyjnym, a co za tym idzie, zaistnienie możliwości kształtowania regionalnej polityki innowacyjnej jest z jednej strony okresem dyna-

micznych przemian, z drugiej zaś okresem pozwalającym na uchwycenie zmian w zasobach innowacyjnych polskich regionów.

U podstaw analizy leżało założenie dokonania kompleksowego i wieloaspektowego spojrzenia na potencjał innowacyjny regionu. W konsekwencji w pierwotnej wersji analizy wskazano pięć podstawowych kategorii opisujących i determinujących to zjawisko, tj. potencjał innowacyjny przedsiębiorstw, potencjał naukowo-badawczy, kapitał ludzki regionu, otoczenie instytucjonalne, regionalna polityka innowacyjna. W doborze i selekcji wskaźników wykorzystano wiedzę i doświadczenie pracowników naukowo-badawczych różnych jednostek stosując metodę delficką.² Trudnomierzalność wielu aspektów innowacyjności regionów, bardzo ograniczone pole danych statystycznych stały się podstawą do selekcji i wskazania podstawowej palety wskaźników obejmującej trzy grupy zmiennych: potencjał innowacyjny przedsiębiorstw, potencjał naukowo-badawczy oraz zasoby ludzkie regionu. Łącznie dokonano wyboru i analizy 31 wskaźników (tabela 1).

Metody oceny potencjału innowacyjnego regionów

Oceny potencjału innowacyjnego polskich regionów dokonano wykorzystując dwie podstawowe metody taksonomiczne bazujące na konstrukcji miar syntetycznych — metodę Perkala oraz taksonomiczną miarę rozwoju Hellwiga. Jednoczesne wykorzystanie tych dwóch metod porządkowania liniowego umożliwiło porównanie wyników i pogłębianie wnioskowania na temat potencjału innowacyjnego regionów.

Zastosowanie metody Perkala opierało się na zobrazowaniu zmienności grupy cech w zbiorze różnych obiektów w jednym roku. Metody porządkowania liniowego, do których zalicza się metoda Perkala, odznaczają się wysoką przydatnością w zakresie pomiaru poziomu rozwoju regionów.³

Podstawowym etapem procedury sporządzania indeksu Perkala jest dobór zmiennych, stanowiących zbiór cech, opisujących potencjał innowacyjny regionów. Ważnym elementem tego procesu jest przygotowanie zebranych danych do dalszych prac poprzez obliczenia wartości średniej i odchylenia standardowego poszczególnych cech użytych do opracowania wskaźnika Perkala. Kolejny etap prac nad zmiennymi polega na ich normalizacji, która to czynność jest warunkiem koniecznym do wyznaczania odległości oraz sporządzenia mierników syntetycznych.⁴ Działanie to pozwala na przekształcenie wartości zmien-

²Selekcja i wybór wskaźników została dokonana przy zastosowaniu metody delfickiej w trakcie „Letniej Szkoły Innowacji” (Nagórzyce, wrzesień 2007). W seminarium uczestniczyło 16 osób reprezentujących sześć różnych ośrodków naukowych, tj. Katedrę Gospodarki Regionalnej i Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, Katedrę Ekonomii Uniwersytetu Łódzkiego, Katedrę Przedsiębiorczości i Polityki Przemysłowej Uniwersytetu Łódzkiego, Katedrę Efektywności Innowacji Uniwersytetu Szczecińskiego, Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Wrocławskiego Parku Naukowo-Technologicznego, Ministerstwo Gospodarki...

³M. Obrębalski, *Mierniki rozwoju regionalnego* [w:] *Metody oceny rozwoju regionalnego*, red. D. Strahl, Wyd. AE im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006, s. 26–37.

⁴A. Malina, *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*, Wydawnictwo AE Kraków, Kraków 2004, s. 32–35.

nych wyrażonych w różnych jednostkach do postaci porównywalnej (postulat addytywności)⁵. Jednym ze sposobów normalizacji jest standaryzacja, która w metodzie Perkala przeprowadzana jest według wzoru:

$$t_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad \text{dla } (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m) \quad (1)$$

gdzie:

t_{ij} — wartość zestandaryzowana cechy j dla regionu i ,

x_{ij} — wartość cechy j w regionie i ,

\bar{x}_j — średnia arytmetyczna cechy j ,

S_j — odchylenie standardowe cechy j ,

m — liczba zmiennych,

n — liczba obiektów.

Standaryzacja zmiennych pozwala na ich porównanie oraz dokonywanie na nich kolejnych działań, umożliwiających osiągnięcie pożądanego rezultatu, czyli wyliczenia wskaźnika Perkala. Zastosowanie wzoru pozwala na przekształcenie zmiennej do postaci o wartości średniej równej zero oraz odchylenia standardowego równego jedności. Wykorzystanie formuły prowadzi do tego, że zmienne uzyskują wartości dodatnie albo ujemne.

Ważnym etapem w procedurze sporządzania wskaźnika Perkala, staje się także ujednoczenie charakteru zmiennych. W przypadku wykorzystania bezwzorcowego wskaźnika syntetycznego konieczne jest ujednoczenie charakteru wszystkich wykorzystywanych zmiennych do stymulant lub destymulant⁶. Zestandaryzowane dane pozwalają na wyliczenie syntetycznego wskaźnika Perkala, co odbywa się to według wzoru:

$$P_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m t_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (2)$$

gdzie:

P_i — wskaźnik zdolności innowacyjnej regionu i ,

t_{ij} — wartość zestandaryzowana cechy j dla regionu i ,

m — liczba cech wchodzących w skład wskaźnika syntetycznego,

j — numer wskaźnika w i -tym regionie.

⁵ Według wyjaśnień prezentowanych przez T. Grabińskiego, S. Wydymusa, A. Zeliasia w *Metodach taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych* (PWN, Warszawa 1989, s. 27) głównym celem normalizacji jest:

- doprowadzenie do porównywalności zmiennych (postulat addytywności),
- ujednoczenie charakteru zmiennych — przekształcenie destymulant w stymulanty, bądź odwrotnie (postulat jednolitej preferencji),
- wyeliminowanie z obliczeń wartości niedodatnich (postulat dodatniości),
- zastąpienie zróżnicowanych zakresów zmienności cech zakresem stałym (postulat stałości rozstępu lub stałości wartości ekstremalnych).

Najważniejsze do realizacji w przypadku wyznaczenia odległości oraz sporządzenia mierników syntetycznych jest postulat addytywności.

⁶ Jeżeli $t_{ij} \in I$ (gdzie I stanowi zbiór stymulant), to $t_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}$. W przypadku, gdy $t_{ij} \notin I$, to

$$t_{ij} = -\frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}.$$

Wskaźnik Perkala jako metoda porządkowania liniowego pozwala na uporządkowanie obiektów wielowymiarowych według syntetycznego kryterium, które jest funkcją zmiennych wejściowych. Analizy przy użyciu zaproponowanej metody mają na celu rangowanie obiektów na różne sposoby, ze względu na określony zestaw cech. Zadaniem rangowania jest ustalenie, które z obiektów zajmują w tych rankingach wyższe pozycje.

Na potrzeby projektu posłużono się również taksonomiczną miarą rozwoju zaproponowaną przez Hellwiga, która podobnie jak metoda Perkala jest miernikiem syntetycznym. Taksonomiczna miara rozwoju Hellwiga należy do grupy metod wzorcowych, czyli odnoszących się do wyliczonego wzorca rozwoju. Miernik ten jest wielkością syntetyczną, będącą wypadkową wszystkich zmiennych określających cechy badanej zbiorowości. Taksonomiczna miara rozwoju wykorzystywana jest więc, podobnie jak metoda Perkala, do liniowego porządkowania elementów danej zbiorowości. Badane obiekty porządkowane są w zależności od wzorca rozwoju, co pozwala identyfikować poziom ich rozwoju oraz analizować rankingi porównawcze.

Konstrukcja taksonomicznej miary rozwoju zaproponowana przez Hellwiga obejmuje przygotowanie macierzy wejściowej wskaźników oraz standaryzacji ich wartości w celu prowadzenia dalszych prac obliczeniowych. Normalizacja odbywa się zgodnie ze wzorem 1 wykorzystanym w metodzie Perkala.

Kolejnym krokiem w konstrukcji taksonomicznej miary rozwoju jest wyznaczenie wzorca, którym jest punkt P_0 o współrzędnych:

$$x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}$$

gdzie:

$$x_{0j} = \max x_{ij} \text{ jeśli } j \in I \quad (3)$$

$$x_{0j} = \min x_{ij} \text{ jeśli } j \notin I \quad (4)$$

gdzie:

I — zbiór stymulant

x_{ij} — zmienna standaryzowana.

W przypadku rozważań w niniejszych badaniach wykorzystany został jedynie wzór 3, ponieważ wszystkie zmienne wprowadzone do badań miały charakter stymulant.

W celu obliczenia odległości euklidesowej między badanymi regionami a wzorcem — punktem P_0 , należy posłużyć się wzorem:

$$d_{i0} = \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_{0j})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

Jest to niezbędne, gdyż otrzymane dane liczbowe stają się podstawą do wyliczenia miary rozwoju:

$$d_i' = \frac{d_{i0}}{d_0} \quad (6)$$

gdzie:

$$d_0 = \bar{d}_0 + 2S_0 \quad (7)$$

$$\bar{d}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{i0} \quad \text{— średnia arytmetyczna wartości } d_{i0} \quad (8)$$

$$S_0 = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_{i0} - \bar{d}_0)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{— odchylenie standardowe odległości od wzorca} \quad (9)$$

Miara rozwoju d_i' jest nieujemna i tylko z prawdopodobieństwem zero przekracza wartość jeden. Interpretacja to: dana jednostka jest na tym wyższym poziomie rozwoju, im bardziej miara rozwoju jest bliższa zera. Tak zbudowaną miarę rozwoju najczęściej stosuje się w zmienionej postaci:

$$d_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0}, \quad (10)$$

a jej interpretacja brzmi: jednostka jest tym bardziej rozwinięta, im wartość miary rozwoju zbliża się do jedności.⁷

Użycie opisanych metod badawczych wymaga doboru cech diagnostycznych, opisujących zdolności innowacyjne regionów. Efektem zabiegów związanym z doбором informacji, opisujących innowacyjność regionów jest kompromis, wynikający z możliwości uzyskania odpowiednich danych statystycznych oraz chęci uzyskania odpowiedniej konstrukcji wskaźników, obrazujących badane zjawisko. Celowego doboru wskaźników umożliwiających opis zjawiska innowacyjności regionów dokonano na podstawie tablicy 31 wskaźników wyselekcjonowanych na podstawie literatury przedmiotu oraz opracowań tematycznych.

Podstawowym założeniem analizy zasobów innowacyjnych regionów było zastosowanie zasady rozłączności wskaźników i eliminacja zmiennych powielających informację. W tym celu dokonano pomiaru korelacji wskaźników w poszczególnych punktach czasowych. Otrzymane wskaźniki korelacji zostały uznane za zadowalające i przyjęte.

Ostatecznie analiza dostępności danych oraz ich poprawności statystycznej (korelacja zmiennych) pozwoliła na ustalenie zbioru 15 cech, które wykorzystano w ostatecznej analizie. Cechy te zostały przyporządkowane do trzech grup obrazujących: innowacyjność podmiotów gospodarczych, sektor B+R oraz zasoby ludzkie.

⁷W. Pluta, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*, PWE, Warszawa 1977, s. 21.

Tabela 2. Wskaźniki obrazujące innowacyjność polskich regionów wykorzystane w badaniach

Innowacyjność podmiotów gospodarczych	
X ₁	Nakłady na działalność B+R przedsiębiorstw (w mln zł) na 10 tys. przedsiębiorstw
X ₂	Nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych zatrudniających powyżej 49 osób (w mln zł) na 10 tys. przedsiębiorstw (zatrudniających powyżej 49 osób)
X ₃	Zatrudnieni w działalności B+R w sektorze przedsiębiorstw (sekcje CDE) na 10 tys. pracujących w sektorze przemysłowym (sekcje CDE)
X ₄	Nakłady zewnętrzne (ceny bieżące) na działalność innowacyjną w przemyśle do ogółu nakładów (w %)
Sektor B+R	
X ₅	Nakłady na działalność B+R (w mln zł) do PKB ogółem regionu (w mld zł)
X ₆	Jednostki sektora B+R na 10 tys. przedsiębiorstw
X ₇	Nakłady na prace rozwojowe w nakładach ogółem (w %)
X ₈	Zatrudnieni w B+R (pracownicy naukowcy, technicy i równorzędni) na 10 tys. aktywnych zawodowo
X ₉	Liczba doktoratów i habilitacji na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym
Zasoby ludzkie	
X ₁₀	Populacja z wyższym wykształceniem do ludności w wieku produkcyjnym w %
X ₁₁	Udzielone patenty na 1 mln ludności
X ₁₂	Uczący się w wieku 25 lat i więcej w ogóle populacji w wieku 25 lat i więcej (w %)
X ₁₃	Gospodarstwa domowe z komputerem i łączem internetowym w ogóle gospodarstw domowych (w %)
X ₁₄	Szkoły wyższe na 1 mln ludności w wieku produkcyjnym
X ₁₅	Studenci szkół wyższych na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym

Źródło: Opracowanie własne.

Pozyskanie danych statystycznych było utrudnione z uwagi na brak współpracy ze strony Głównego Urzędu Statystycznego. Brak możliwości pozyskania niektórych wartości wskaźników jednostkowych wymusił zastosowanie ich substytutów. Dlatego też:

1. W przypadku wskaźnika, obrazującego gospodarstwa domowe z dostępem do Internetu, konieczne stało się zastosowanie substytutu dla roku 2000, gdzie standardem określającym innowacyjność gospodarstw domowych było posiadanie komputera osobistego.

2. W przypadku braku danych obrazujących uczących się w wieku 25 lat i więcej w wieku produkcyjnym w roku 2000 wykorzystano wskaźnik opisujący słuchaczy studiów podyplomowych.
3. W przypadku wskaźnika: nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych zatrudniających powyżej 49 osób (w mln zł) na 10 tys. przedsiębiorstw (zatrudniających powyżej 49 osób) dla roku 2000 z powodu braku danych użyto liczby przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 49 osób z roku 2002.
4. W przypadku wskaźnika obrazującego nakłady na działalność B+R (w mln zł) do PKB regionu (mld zł) w roku 2006 do obliczeń użyto danych PKB regionu z roku 2005, z uwagi na duże opóźnienia w publikacji tej wartości.

Wykorzystanie miar syntetycznych do oceny potencjału innowacyjnego polskich regionów umożliwia konstruowanie rankingów dających relatywnie łatwą interpretację. Podejście takie pozwala na wprowadzenie uszeregowania regionów zgodnie z zamysłem stosowanych metod, co w konsekwencji staje się podstawą wnioskowania na temat stanu i zmian potencjału innowacyjnego w regionach oraz dystansu między nimi.

Załącznik

Tabela 1. Wskaźniki opisujące potencjał innowacyjny regionów w roku 2000

Województwo	Wskaźniki														
	Innowacyjność podmiotów gosp.				Sektor B+R					Zasoby ludzkie					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
dolnośląskie	5,3	3161,3	41,0	25,1	5,3	2,3	42,2	65,1	2,5	11,7	30,9	0,71	16,4	13,3	729,6
kujawsko-pomorskie	4,3	3399,2	36,8	11,6	3,4	2,3	54,7	40,1	1,7	11,2	16,4	0,43	13,2	7,9	550,3
lubelskie	2,1	4558,6	43,2	36,9	4,9	2,0	30	59,4	3,1	10,3	14,0	0,56	10,6	10,1	653,9
lubuskie	1,0	2845,8	14,6	46,1	2,2	1,4	69,5	31,9	0,1	10,2	9,9	0,20	15,3	8,1	547,7
łódzkie	2,4	2641,7	25,3	32,7	6,3	3,0	25,5	55,2	2,3	12,3	18,6	0,35	12,6	11,8	629,1
małopolskie	2,8	3895,0	24,7	24,7	8,0	2,6	29,8	87,0	10,3	14,4	30,8	0,55	14,9	11,9	718,0
mazowieckie	7,8	4584,6	45,2	7,8	14,4	5,0	34,8	126,1	2,5	16,1	46,8	1,50	17,9	24,2	1006,0
opolskie	2,1	4839,6	13,3	17,1	2,4	2,1	65,2	34,5	0,5	10,3	9,3	0,45	14,0	4,6	483,8
podkarpackie	7,5	3355,6	65,6	26,5	4,3	3,2	73,3	30,2	0,1	8,1	16,6	0,23	12,5	9,0	500,0
podlaskie	1,5	1556,6	4,7	44,6	2,0	0,9	24	37,9	2,0	12,5	4,9	0,50	11,6	17,1	641,6
pomorskie	2,8	3570,0	31,0	16,0	4,9	2,1	33,3	68,7	2,5	12,0	20,8	0,42	17,3	12,7	569,9
śląskie	2,9	3582,1	17,1	39,9	3,9	2,8	44,4	54,6	2,0	7,8	37,7	0,51	13,8	10,0	593,5
świętokrzyskie	1,3	4207,2	32,7	37,9	1,1	1,2	70,5	15,7	0,1	11,2	9,9	0,64	11,2	13,0	624,6
warmińsko-mazurskie	1,1	1345,2	4,5	20,3	2,6	1,2	44,8	28,9	0,8	10,1	5,6	0,82	11,0	9,3	525,1
wielkopolskie	2,4	4166,8	12,3	28,6	4,9	2,8	32,8	56,8	2,7	11,2	16,8	0,45	13,3	12,2	599,4
zachodniopomorskie	0,8	1681,0	7,3	14,5	2,1	0,9	19,5	45,3	1,6	10,6	20,7	0,49	15,1	14,2	884,4

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2. Wskaźniki opisujące potencjał innowacyjny regionów w roku 2003

Województwo	Wskaźniki														
	Innowacyjność podmiotów gosp.				Sektor B+R					Zasoby ludzkie					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
dolnośląskie	2,8	5459,6	33,8	30,3	3,9	2,3	33,1	74,0	3,2	12,9	28,7	2,4	13,9	15,5	859,4
kujawsko-pomorskie	3,0	2598,2	33,2	12,6	2,5	2,2	50,9	43,0	1,6	12,5	10,1	1,3	9,9	11,5	638,5
lubelskie	0,9	2082,6	28,7	17,2	4,0	1,7	21,0	57,8	3,8	15,6	5,5	1,4	10,7	13,5	759,6
lubuskie	0,3	4812,0	10,6	68,4	1,7	0,9	52,0	25,9	0,3	12,5	17,8	1,0	9,7	10,8	609,0
łódzkie	2,1	2085,8	26,9	11,3	5,2	3,0	27,0	49,4	3,1	16,1	17,7	2,4	12,2	15,3	760,6
małopolskie	4,6	3931,9	39,6	34,0	8,5	3,0	39,9	101,1	4,0	14,6	15,4	2,6	12,5	15,4	883,2
mazowieckie	6,5	6276,8	37,7	8,7	11,3	4,8	33,6	130,6	2,9	18,0	27,7	6,6	16,0	29,2	1077,9
opolskie	1,0	4808,5	7,6	17,7	1,5	1,5	34,7	37,1	1,2	11,3	13,3	1,7	8,8	8,9	548,4
podkarpackie	5,8	5462,7	87,9	46,2	3,5	3,4	68,6	32,9	0,3	12,2	5,2	1,8	12,3	13,4	608,4
podlaskie	0,6	3374,4	9,8	18,0	1,9	2,0	30,2	42,0	1,6	13,9	7,5	1,4	15,3	20,6	696,3
pomorskie	2,5	2165,0	29,7	13,8	4,2	1,9	30,6	71,7	3,0	13,0	10,5	2,3	18,0	18,0	657,5
śląskie	2,6	6957,6	15,6	38,3	3,3	2,6	48,7	56,8	2,1	12,8	25,7	2,2	12,6	12,1	657,1
świętokrzyskie	0,3	3145,5	12,9	43,7	0,6	1,0	56,5	20,7	0,1	15,9	7,7	2,4	7,7	17,7	718,8
warmińsko-mazurskie	0,5	1698,3	5,5	32,5	2,1	1,3	40,4	34,6	1,3	11,3	2,8	1,5	11,6	8,9	656,5
wielkopolskie	2,3	6988,4	18,2	72,2	4,6	2,2	30,2	60,3	2,8	12,4	9,2	2,5	12,4	14,5	716,9
zachodniopomorskie	0,1	1592,0	4,3	20,6	1,6	0,6	9,9	42,7	2,0	12,5	10,6	3,0	12,1	16,5	805,2

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3. Wskaźniki opisujące potencjał innowacyjny regionów w roku 2006

Województwo	Wskaźniki														
	Innowacyjność podmiotów gosp.				Sektor B+R					Zasoby ludzkie					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
dolnośląskie	2,9	4712,9	31,9	11,5	3,9	2,7	32,0	62,5	3,7	18,1	36,5	2,2	28,4	18,4	891,4
kujawsko-pomorskie	3,9	4938,9	43,9	31,5	3,8	2,0	57,9	51,8	2,0	11,7	15,5	1,2	20,8	15,0	649,7
lubelskie	2,2	4103,2	48,3	33,8	4,7	2,8	20,8	64,3	4,6	17,9	17,9	1,2	19,4	14,8	786,8
lubuskie	1,0	2469,1	10,7	42,6	1,0	1,7	39,1	21,3	0,6	15,4	9,9	0,9	31,1	12,1	549,3
łódzkie	2,5	1849,4	25,6	24,6	5,8	3,2	29,8	52,7	2,8	19,8	37,3	2,8	25,4	17,1	819,4
małopolskie	6,6	4727,2	59,0	17,3	10,1	3,3	37,6	85,4	3,8	18,6	31,6	2,6	32,5	16,5	985,1
mazowieckie	8,0	6423,7	47,4	11,2	11,7	5,2	36,9	120,3	2,9	26,9	63,3	6,4	32,5	30,7	1062,1
opolskie	1,4	3589,2	14,4	20,3	1,6	2,3	40,5	34,6	1,0	12,7	27,9	1,4	23,9	8,9	542,3
podkarpackie	5,9	6180,7	78,9	21,5	4,2	3,8	64,8	32,5	0,4	14,5	13,3	1,5	24,8	13,0	578,9
podlaskie	2,1	5436,1	12,6	33,1	2,7	2,4	17,0	47,6	2,4	16,1	5,8	1,4	28,0	25,5	712,8
pomorskie	6,1	4504,5	42,2	10,2	5,5	2,3	53,4	81,1	2,5	15,0	20,9	2,2	37,3	19,7	718,6
śląskie	3,7	8763,1	17,6	18,8	3,8	3,0	55,9	54,4	2,5	16,5	38,3	2,1	33,9	14,4	664,5
świętokrzyskie	1,1	3009,6	22,8	31,0	0,9	1,7	66,7	18,2	0,3	18,2	10,9	2,1	18,2	17,4	683,9
warmińsko-mazurskie	0,5	2290,7	6,9	24,6	2,0	1,4	19,3	33,3	1,6	14,2	4,2	1,4	22,1	9,8	653,6
wielkopolskie	2,9	4631,0	17,9	25,8	4,9	2,5	35,4	65,3	3,3	15,5	17,8	2,6	26,7	16,5	788,8
zachodniopomorskie	0,3	2035,5	50,7	40,6	2,0	0,8	20,2	53,1	2,2	16,0	24,2	2,7	27,6	19,8	744,4

Źródło: Opracowanie własne.

Literatura

- Gaczek W. M., Urbanik M., Romanowski R., *System innowacji Wielkopolski na tle pozostałych polskich regionów realizujących regionalne strategie innowacji*, [w:] *Ocena realizacji celów oraz stan systemu innowacji w Wielkopolsce*, Poznań 2008.
- Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989.
- Guzik R., *Przestrzenne zróżnicowanie potencjału innowacyjnego w Polsce* [w:] Górzyński M., Woodward R. (red.), *Innowacyjność polskiej gospodarki*, „Zeszyty Innowacyjne” 2, CASE, Warszawa 2004, s. 33–36.
- Kosiedowski W., *Próby oceny przestrzennego zróżnicowania efektywności regionalnej* [w:] „Wiadomości statystyczne” 1/1986, s. 37–40.
- Kozłak A., *Ocena zróżnicowania innowacyjności regionów w Polsce i jego wpływu na poziom rozwoju gospodarczego*, „Zeszyty Naukowe AE we Wrocławiu” (w druku).
- Malina A., *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*, Wydawnictwo AE Kraków, Kraków 2004, s. 32–35.
- Namyślak B., *Zastosowanie metody wskaźników przyrodniczych Perkala do badania poziomu konkurencyjności regionów* [w:] „Wiadomości statystyczne” 9/2007, s. 58–70.
- Nowińska-Łażniewska E., Górecki T., *Metody badań przestrzenno-ekonomicznych w ujęciu dynamicznym i ich zastosowanie w regionalistyce. Wizualizacja zjawisk*, „Studia Regionalne i Lokalne” nr 2/2005, s. 89–100.
- Obrębalski M., *Mierniki rozwoju regionalnego* [w:] *Metody oceny rozwoju regionalnego*, red. Strahl D., Wyd. AE im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006, s. 26–37.
- Pluta W., *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*, PWE, Warszawa 1977.
- Roeske-Słomka I., *Syntetyczne mierniki rozwoju społeczno-gospodarczego miast wojewódzkich* [w:] „Wiadomości statystyczne” 3/2006, s. 71–79.
- Stec M., *Analiza porównawcza miar syntetycznych rozwoju społeczno-gospodarczego regionów* [w:] „Wiadomości statystyczne” 6/2007, s. 51–58.

Method of estimation of the innovative potential of regions

In the age, when the main factors of the development are 'soft' and so, difficult to capture (information, knowledge, innovation and social capital), measurement of developmental processes is one thing of essential problems and dilemmas of contemporary economics. Moreover, because of the complexity and the multidimensional character of these phenomena, as well as the problems with collecting statistical data, measurement and assessment of the innovative potential of regions are becoming a big research challenge. The paper is presenting and discussing the research methodology of the innovative potential of regions. It describes and justifies statistical measures and taxonomical methods used here.

