

Danuta Strahl

WYKORZYSTANIE STRUKTURALNEJ MIARY ROZWOJU ORAZ MIERNIKÓW *EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD* DO POMIARU INNOWACYJNOŚCI REGIONALNEJ

1. Wstęp

Wśród czynników procesów rozwojowych na różnych szczeblach gospodarki jako główną wymienia się innowacyjność (por. [1; 3; 4; 6; 7; 8; 10; 15]). Segmentem gospodarki szczególnie podatnym na wpływ innowacyjności są regiony. Teoretyczne koncepcje rozwoju regionalnego, takie jak np.: regiony „uczące się”, jako podstawowy czynnik sukcesu wskazują innowacyjność. Przyjmując w tym opracowaniu definicję innowacyjności jako „każdą ideę, zachowanie się lub rzecz, która jest nowa, ponieważ jest jakościowo odmienna od istniejących, znanych form” (por. [3]), łatwo zauważyć, że pomiar takiej kategorii ekonomicznej jest problemem złożonym. Przegląd niektórych propozycji zmierzających do ustalenia mierników określających innowacyjność regionalną można znaleźć w pracy [12]. Zwrócono tam uwagę na możliwości wykorzystania do pomiaru innowacyjności regionalnej funkcji produkcji, a także szeroko omówiono zbiory informacyjne z zakresu innowacyjności regionalnej w statystyce unijnej.

Dołączając do dyskusji nad pomiarem regionalnej innowacyjności, można zaproponować zastosowanie istniejących metod pomiaru zjawisk złożonych (por. [9; 18; 19]) (do których niewątpliwie należy regionalna innowacyjność) z wykorzystaniem dorobku statystyki unijnej. Proponowana procedura pomiaru regionalnej innowacyjności obejmie następujące etapy:

- a) budowę cząstkowych indeksów innowacyjności regionalnej opartych na Europejskiej Tablicy Wyników w dziedzinie innowacji – *European Innovation Scoreboard* (por. [1; 2; 5; 13]),

- b) budowę zmodyfikowanych indeksów:
 - lokalnego (krajowego) indeksu innowacyjności regionalnej,
 - globalnego (europejskiego) indeksu innowacyjności regionalnej,
- c) klasyfikację regionów ze względu na indeksy innowacyjności regionalnej,
- d) budowę strukturalnej miary innowacyjności regionalnej.

2. Budowa cząstkowych indeksów innowacyjności regionalnej

Europejska Tablica Wyników w dziedzinie innowacji gromadzi informacje w pięciu grupach tematycznych podzielonych na dwie strefy – INPUT i OUTPUT:

INPUT

- 1) czynniki stymulujące innowacje,
- 2) kreowanie wiedzy,
- 3) innowacje i przedsiębiorczość;

OUTPUT

- 4) zastosowania innowacji,
- 5) własność intelektualna.

Lista mierników – z ustaleń dla roku 2005 (por. [13]) – w poszczególnych grupach tematycznych jest następująca:

INPUT:

- 1) czynniki stymulujące innowacje:

x_1^1 – absolwenci szkół średnich i podstawowych na 1000 ludności w wieku 20-29 lat,

x_2^1 – ludność z wykształceniem wyższym (% ludności w wieku 25-64 lata),

x_3^1 – wskaźnik penetracji szerokopasmowej (ilość linii szerokopasmowych na 100 mieszkańców),

x_4^1 – uczestnictwo w kształceniu ustawicznym (% ludności w wieku 25-64 lata),

x_5^1 – poziom osiągniętego wykształcenia ludzi młodych (% ludności w wieku 20-24 lat z przynajmniej wykształceniem średnim policealnym),

x_6^1 – dostęp do Internetu – poziom dostępu do Internetu w firmach (% firm);

- 2) kreowanie wiedzy:

x_1^2 – wydatki publiczne na B+R (% PKB),

x_2^2 – wydatki na B+R w biznesie (%PKB),

x_3^2 – udział średnio zaawansowanych i wysoko zaawansowanych projektów naukowo-badawczych (% wydatków na B+R w przemyśle produkcyjnym),

x_4^2 – udział przedsiębiorstw otrzymujących fundusze publiczne na innowacje,

x_5^2 – wydatki na uniwersyteckie ośrodki naukowo-badawcze finansowane przez sektor biznesowy;

3) innowacje i przedsiębiorczość:

x_1^3 – innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw MŚP (% MŚP),

x_2^3 – innowacyjne MŚP współpracujące z innymi (% MŚP),

x_3^3 – wydatki na innowacje (% obrotu),

x_4^3 – kapitał wysokiego ryzyka we wczesnym etapie (% PKB),

x_5^3 – wydatki na technologie informatyczne (% PKB),

x_6^3 – MŚP wprowadzające zmiany inne niż technologiczne (% MŚP),

x_7^3 – udział innowatorów strategicznych.

OUTPUT

4) zastosowania:

x_1^4 – zatrudnienie w usługach *high-tech* (% siły roboczej ogółem),

x_2^4 – eksport *high-tech* – eksport produktów zaawansowanych technicznie jako udział w eksporcie ogółem,

x_3^4 – sprzedaż produktów nowych na rynku (% obrotu),

x_4^4 – sprzedaż produktów nowych dla firmy, ale nie nowych na rynku (% obrotu),

x_5^4 – zatrudnienie w przemyśle produkcyjnym średnio i wysoko zaawansowanym technicznie (% siły roboczej ogółem);

5) własność intelektualna:

x_1^5 – (nowe) patenty EPO na milion ludności,

x_2^5 – (nowe) patenty USPTO na milion ludności,

x_3^5 – (nowe) triadyczne rodziny patentów na milion ludności,

x_4^5 – (nowe) patenty EPO wysoko zaawansowane technicznie na milion ludności,

x_5^5 – (nowe) patenty USPTO wysoko zaawansowane technicznie na milion ludności.

Przyjmujemy, że każda grupa tematyczna opisuje określony segment będący elementem składowym regionalnej innowacyjności. Mierniki ilustrujące poszczególne segmenty zostaną wykorzystane do budowy cząstkowego indeksu regionalnej innowacyjności w ujęciu krajowym (lokalnym) i europejskim (globalnym) z podziałem na indeksy INPUT i OUTPUT. Informacje statystyczne dotyczące wartości ustalonych mierników w grupach tematycznych można zapisać w formie macierzy danych, przyjmując następujące oznaczenia:

Dany jest:

zbiór krajów $P = P_1 \cup \dots \cup P_n \cup \dots \cup P_N$,

(1)

zbiór regionów w każdym kraju $p_1^n, p_2^n, \dots, p_k^n, \dots, p_K^n$, (2)

zbiór mierników każdej grupy INPUT $X_1^{li}, X_2^{li}, \dots, X_j^{li}, \dots, X_m^{li}$, (3)

zbiór mierników każdej grupy OUTPUT $X_1^{2i}, X_2^{2i}, \dots, X_j^{2i}, \dots, X_m^{2i}$. (4)

Macierze danych mogą przybierać postać:

macierz INPUT

$$\mathbf{X}_i^1 = \begin{bmatrix} x_{11}^{1in} & \dots & x_{1m}^{1in} \\ \vdots & x_{kj}^{1in} & \vdots \\ x_{K1}^{1in} & & x_{Km}^{1in} \end{bmatrix}_{K \times m} \quad i = 1, 2, 3, \quad (5)$$

gdzie x_{kj}^{1in} – wartość j -tego ($j = 1, 2, \dots, m$) miernika INPUT w k -tym regionie ($k = 1, 2, \dots, K$) w i -tej grupie ($i = 1, 2, 3$) w n -tym kraju ($n = 1, 2, \dots, N$).

Na podstawie Europejskiej Tablicy Wyników wnioskujemy, że:

$j = 1, 2, \dots, 6$ dla $i = 1$,

$j = 1, 2, \dots, 5$ dla $i = 2$,

$j = 1, 2, \dots, 7$ dla $i = 3$.

Macierz OUTPUT

$$\mathbf{X}_i^2 = \begin{bmatrix} x_{11}^{2in} & \dots & x_{1m}^{2in} \\ \vdots & x_{kj}^{2in} & \vdots \\ x_{K1}^{2in} & & x_{Km}^{2in} \end{bmatrix}_{K \times m} \quad i = 1, 2, \quad (6)$$

gdzie x_{kj}^{2in} – wartość j -tego ($j = 1, 2, \dots, m$) miernika OUTPUT w k -tym regionie ($k = 1, 2, \dots, K$) w i -tej grupie ($i = 1, 2, 3$) w n -tym kraju ($n = 1, 2, \dots, N$).

Na podstawie Europejskiej Tablicy Wyników wnioskujemy, że:

$j = 1, 2, \dots, 5$ dla $i = 1$,

$j = 1, 2, \dots, 5$ dla $i = 2$.

Indeksy cząstkowe będą analogiczne w swej konstrukcji do indeksów stosowanych w statystyce unijnej (por. [12; 14]).

a) cząstkowy indeks lokalny innowacyjności regionalnej – INPUT dla każdej grupy mierników określony będzie wzorem

$$\alpha_{ki}^{1n} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y_{kj}^{1in} \quad (7)$$

z wykorzystaniem wyłącznie danych regionalnych dla określonego kraju¹
 $P_n \in P$, gdzie:

$$y_{kj}^{lin} = \frac{x_{kj}^{lin} - \min_{k \in P_n} x_{kj}^{lin}}{\max_{k \in P_n} x_{kj}^{lin} - \min_{k \in P_n} x_{kj}^{lin}}, \quad k \in P_n, \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad n = 1, 2, \dots, N,$$

$$i = 1, 2, 3, \quad (8)$$

gdzie x_{kj}^{lin} – wartość j -tego ($j = 1, 2, \dots, m$) miernika INPUT w k -tym regionie
 ($k = 1, 2, \dots, K$) w i -tej grupie ($i = 1, 2, 3$) w n -tym kraju ($n = 1, 2, \dots, N$);

b) cząstkowy indeks lokalny innowacyjności regionalnej OUTPUT określony
 będzie wzorem:

$$\alpha_{ki}^{2n} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y_{kj}^{2in}, \quad i = 1, 2, \quad (9)$$

gdzie:

$$y_{kj}^{2in} = \frac{x_{kj}^{2in} - \min_{k \in P_n} x_{kj}^{2in}}{\max_{k \in P_n} x_{kj}^{2in} - \min_{k \in P_n} x_{kj}^{2in}}, \quad k \in P_n, \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad n = 1, 2, \dots, N,$$

$$i = 1, 2, 3, \quad (10)$$

gdzie x_{kj}^{2in} – wartość j -tego ($j = 1, 2, \dots, m$) miernika OUTPUT w k -tym
 regionie ($k = 1, 2, \dots, K$) w i -tej grupie ($i = 1, 2, 3$) w n -tym kraju
 ($n = 1, 2, \dots, N$);

c) cząstkowy indeks globalny – europejski indeks innowacyjności regionalnej
 INPUT dla każdej i -tej grupy mierników z wykorzystaniem danych dla wszystkich
 regionów, we wszystkich krajach

$$\beta_{ki}^{1n} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y_{kj}^{lin}, \quad (11)$$

gdzie:

$$y_{kj}^{lin} = \frac{x_{kj}^{lin} - \min_{k \in P} x_{kj}^{lin}}{\max_{k \in P} x_{kj}^{lin} - \min_{k \in P} x_{kj}^{lin}}, \quad k \in P, \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad n = 1, 2, \dots, N,$$

$$i = 1, 2, 3; \quad (12)$$

¹ Z rozważań należy wyłączyć kraje, dla których $k = 1$.

- d) cząstkowy indeks globalny innowacyjności regionalnej OUTPUT dla każdej i -tej grupy mierników z wykorzystaniem danych dla wszystkich regionów, we wszystkich krajach

$$\beta_{ki}^{2n} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y_{kj}^{2in}, \quad (13)$$

gdzie:

$$y_{kj}^{2in} = \frac{x_{kj}^{2in} - \min_{k \in P} x_{kj}^{2in}}{\max_{k \in P} x_{kj}^{2in} - \min_{k \in P} x_{kj}^{2in}}, \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad n = 1, 2, \dots, N, \\ i = 1, 2, 3 \text{ lub } i = 1, 2, \quad (14)$$

gdzie: x_{kj}^{2in} – wartość j -tego miernika dla k -tego regionu w n -tym kraju.

3. Budowa lokalnego i globalnego (INPUT i OUTPUT) indeksu regionalnej innowacyjności

Zbudowane indeksy cząstkowe posłużą do ujęcia syntetycznego, czyli do budowy indeksów obejmujących mierniki INPUT oraz mierniki OUTPUT innowacyjności regionalnej. Indeksy te będą przybierały postać:

- lokalny (krajowy) indeks innowacyjności regionalnej – INPUT:

$$LIIR_{ki}^{1n} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \alpha_{ki}^{1n}, \quad (15)$$

gdzie: α_{ki}^{1n} – zadane przez (7);

- lokalny (krajowy) indeks innowacyjności regionalnej – OUTPUT:

$$LIIR_{ki}^{2n} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \alpha_{ki}^{2n}, \quad (16)$$

gdzie: α_{ki}^{2n} – zadane przez (9);

- globalny (europejski) indeks innowacyjności regionalnej – INPUT:

$$GIIR_k^{1n} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \beta_{ki}^{1n}, \quad (17)$$

gdzie β_{ki}^{1n} – zadane przez (11);

- globalny (europejski) indeks regionalnej innowacyjności OUTPUT:

$$GIIR_k^{2n} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \beta_{ki}^{2n}, \quad (18)$$

gdzie β_{ki}^{2n} – zadane przez (13).

Indeksy globalne pokazują miejsce regionów w relacji do najkorzystniejszych wartości mierników osiągniętych w przestrzeni wszystkich regionów europejskich (np. na szczeblu NUTS-2).

Indeksy lokalne pokazują miejsce regionów w relacji do najkorzystniejszych wartości mierników osiągniętych w przestrzeni kraju, do którego region należy. Oba indeksy pozwalają zatem na uporządkowanie regionów według poziomu regionalnej innowacyjności, w skali europejskiej i lokalnej, ze względu na nakłady na innowacyjność i ze względu na efekty innowacyjności. Uporządkowanie regionów wskaże liderów lokalnych i europejskich.

4. Klasyfikacja regionów ze względu na indeksy regionalnej innowacyjności

Do klasyfikacji regionów ze względu na wartości indeksów regionalnej innowacyjności zostanie wykorzystane podejście bazujące na statystykach pozycyjnych [11]. Szczegółowy opis procedury klasyfikacji można znaleźć w pracach [16; 17].

Przedstawimy procedurę klasyfikacji, odnosząc ją do problematyki regionalnej. Ze względu na ograniczone ramy artykułu rozważanie nasze ograniczymy tylko do indeksu globalnego regionalnej innowacyjności.

Dany jest zbiór regionów na szczeblu NUTS-2 dla 25 państw Unii Europejskiej, dla których ustalono wartości indeksów globalnych-europejskich regionalnej innowacyjności. Zatem każdy region opisany jest dwoma indeksami globalnymi: INPUT i OUTPUT, co można zapisać jako macierz o postaci:

$$R = \begin{bmatrix} z_1^1 & z_1^{21} \\ \vdots & \vdots \\ z_k^{1n} & z_k^{2n} \\ \vdots & \vdots \\ z_K^{1n} & z_K^{2n} \end{bmatrix}_{2 \times K}, \quad K = 254, \quad n = 25, \quad (19)$$

np. w badaniach przestrzeni europejskiej na szczeblu regionalnym NUS-2. Dla ustalenia uwagi przyjęto oznaczenia:

$$GIRR_k^{1n} = z_k^{1n} \quad \text{ i } \quad GIRR_k^{2n} = z_k^{2n}. \quad (20)$$

Wyznaczamy dla każdego indeksu z_k^{1n} i z_k^{2n} medianę Me według jednego ze wzorów (por. [11]):

$$Me Z_k^{1n} = \frac{z_k^{1^{k=(K:2)}} + z_k^{1^{k=(K:2)+1}}}{2} \quad \text{dla parzystej liczby badanych regionów,} \quad (21)$$

$$Me Z_k^{2n} = \frac{z_k^{2^{k=(K:m):2}} + z_k^{2^{k=(K:m):2+1}}}{2} \quad \text{dla nieparzystej liczby badanych regionów.} \quad (22)$$

1° Do klasy S_1 wchodzi te regiony, których wartości obu indeksów globalnych (europejskich) INPUT i OUTPUT są wyższe od wartości mediany, czyli:

$$z_k^{1n} > Me z_k^{1n}, \quad (23)$$

$$z_k^{2n} > Me z_k^{2n}, \quad (24)$$

gdzie: $k = 1, 2, \dots, K$; $n = 1, 2, \dots, N$.

Klasa ta obejmuje zatem regiony będące liderami ze względu na poziom regionalnej innowacyjności INPUT i OUTPUT. Będą to te regiony, w których występuje wyższy (od mediany) globalny poziom regionalnej innowacyjności po stronie zarówno nakładów, jak i efektów.

2° Do klasy S_2 wejdą te regiony, których wartości indeksu globalnego INPUT będą wyższe od mediany, a wartości indeksu globalnego OUTPUT będą niższe od mediany. Klasa ta grupuje zatem regiony osiągające wysokie pozycje w uporządkowaniu w przestrzeni wszystkich regionów ze względu na nakłady na innowacyjność, zdecydowanie słabsze zaś pozycje ze względu na efekty innowacyjności. Klasa ta powinna być starannie analizowana w celu ustalenia przyczyn takich relacji. Do tej klasy wchodzi regiony, dla których wartość indeksu globalnego INPUT spełnia warunek:

$$z_k^{1n} > Me z_k^{1n}, \quad (25)$$

a wartość indeksu globalnego OUTPUT – warunek:

$$z_k^{2n} \leq Me z_k^{2n}. \quad (26)$$

3° Do klasy S_3 wchodzi te regiony, których wartość indeksu globalnego OUTPUT jest wyższa od mediany, a wartość indeksu globalnego INPUT jest niższa od mediany. W klasie tej znajdują się zatem regiony osiągające wysokie pozycje wśród wszystkich regionów ze względu na efekty innowacyjności, a słabsze pozycje ze względu na nakłady – co również będzie interesującą relacją. Zatem indeks INPUT spełnia warunek:

$$z_k^{1n} \leq Me z_k^{1n}, \quad (27)$$

a indeks OUTPUT:

$$z_k^{2n} > Me z_k^{2n}. \quad (28)$$

4° Ostatnia, czwarta klasa – S_4 , grupować będzie regiony, które osiągają słabszą pozycję na tle wszystkich regionów ze względu na oba indeksy INPUT i OUTPUT – czyli ze względu zarówno na nakłady, jak i efekty innowacyjności regionalnej. Zatem do klasy S_4 wejdą regiony o wartości indeksu zarówno lokalnego, jak i globalnego niższej od mediany, tzn.:

$$z_k^{1n} \leq Me z_k^{1n}, \quad (29)$$

$$z_k^{2n} \leq Me z_k^{2n}. \quad (30)$$

Przeprowadzona klasyfikacja pozwoli na określenie poziomu innowacyjności regionalnej poszczególnych krajów europejskich.

5. Budowa strukturalnej miary innowacyjności regionalnej

Innowacyjność regionalna może być postrzegana w dwóch wymiarach – odnosząc się do regionu oraz odnosząc się do kraju z uwzględnieniem wymiaru regionalnego, a więc zróżnicowania międzyregionalnego. Pomiar innowacyjności regionalnej w ujęciu systemowym uwzględnia oddziaływanie regionu na poziom krajowy w zakresie innowacyjności. Zatem pomiar innowacyjności powinien również uwzględniać zróżnicowanie międzyregionalne. W tym celu zaproponować można miarę regionalnej innowacyjności, która uwzględni relacje między krajem a regionem czy też między państwami UE a organizacją UE jako całością.

Idea miary innowacyjności regionalnej zasadza się na uwzględnieniu zróżnicowania międzyregionalnego. Zróżnicowanie to wyznaczają klasy regionów określone w procedurze klasyfikacji.

Propozycja miary obejmuje dwa warianty. Wariant I bazuje na liczbie regionów w danej klasie rozwoju – w danej klasie regionalnej innowacyjności, wariant II zaś uwzględnia liczbę ludności zamieszkującej regiony znajdujące się w danej klasie regionalnej innowacyjności.

Miara innowacyjności regionalnej przybiera postać:

Wariant I:

$$MIR I = \sum w_g \cdot \frac{b_g^n}{B_n}, \quad (31)$$

gdzie: b_g^n – liczba regionów w g -tej klasie z n -tego kraju ($g=1,2,\dots,G$; $G=m+1$),
 B_n – liczba regionów ogółem n -tego kraju,
 w_g – waga dla klasy g ($g=1,2,\dots,G$; $G=m+1$) określona według wzoru:

$$w_g = \frac{l_g}{\sum_{g=1}^G l_g}, \quad (32)$$

w którym l_g – liczba indeksów innowacyjności regionalnej w g -tej klasie spełniających warunek:

$$z_k^i > Me z_k^i, \quad (33)$$

gdzie: $Me z_k^i$ oznacza medianę indeksu regionalnej innowacyjności zadanego wzorem (21) lub (22).

Jak widać, wartości miary innowacyjności regionalnej według wariantu I należą do przedziału liczbowego $[0, 1]$. Bliższe jednoci wartości miary oznaczają wyższy poziom innowacyjności kraju w wymiarze regionalnym.

Wariant II:

$$MIR II = \frac{1}{2} \frac{d_k^1}{D_k} + \frac{1}{2} \sum_{g=2}^G w_g \cdot \frac{d_k^g}{D_k}, \quad (34)$$

gdzie: d_n^1 – liczba ludności regionów n -tego kraju należących do klasy pierwszej,
 d_n^g – liczba ludności regionów n -tego kraju należących do klasy g -tej,
 ($g=1,2,\dots,G$; $G=m+1$),
 D_n – liczba ludności n -tego kraju,
 W – wagi obliczone według wzoru:

$$w_g = \frac{1}{2} \frac{l_g}{\sum_{g=1}^G l_g}. \quad (35)$$

Również wartości miary innowacyjności regionalnej według wariantu II należą do przedziału liczbowego $[0, 1]$. Bliższe jednoci wartości miary oznaczają wyższy poziom innowacyjności kraju w wymiarze regionalnym.

Jak widać, miara innowacyjności regionalnej pozwala określić poziom innowacyjności kraju w wymiarze regionalnym poprzez udział regionów innowacyjnych (wariant I) oraz udział ludności zamieszkującej w regionach innowacyjnych (wariant II).

6. Posumowanie

Zaproponowana procedura pomiaru innowacyjności regionalnej jest próbą kwantyfikacji zjawiska wielowymiarowego, uwzględniającą zasoby informacyjne statystyki unijnej – Europejską Tablicę Wyników w dziedzinie innowacyjności (*European Innovation Scoreboard*), agregatywne miary wykorzystujące w procesie normalizacji wartości mierników wzorzec lokalny i wzorzec globalny.

Ze względu na proces tworzenia Europejskiej Tablicy Wyników Innowacyjności nie można było przeprowadzić badań empirycznych. Będzie to przedmiotem zainteresowania autorki w najbliższej przyszłości.

Zaproponowane podejście zostanie poszerzone poprzez dodatkowe uwzględnienie indeksu lokalnego w procedurze klasyfikacji regionów, co pozwoli na ważenie pozycji regionów i określenie rangi państw ze względu na regionalną innowacyjność w aspekcie globalnym i lokalnym.

Literatura

- [1] *2002 European Innovation Scoreboard: EU Regions*. European Trend Chart on Innovation, Technical Paper No 3, European Commission, 2002.
- [2] *2003 European Innovation Scoreboard: Indicators and Definitions*. European Trend Chart on Innovation, Technical Paper No 1, European Commission, 2003.
- [3] Barnett H.G., *Innovation: the Basis of Cultural Change*, McGraw-Hill, New York 1953.
- [4] Branstetter L., Nakamura Y., *Is Japan's Innovative Capacity in Decline?*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 9438, January 2003.
- [5] *Commission Regulation (EC) No 1450/2004 of 13 August 2004 implementing Decision No 1608/2003/EC of the European Parliament and of the Council concerning the production and development of Community statistics on innovation*.
- [6] Drucker P.F., *Innowacja i przedsiębiorczość*, PWE, Warszawa 1992.
- [7] Grossam G., Helpman E., *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Pres. 1991.
- [8] Jäger H.Ch., *Strengthening the Regional Innovation Profile – STRINNOP – the Experiences with Regional Innovation Indicators*, wystąpienie na konferencji: Metropolis II Meeting, Helsinki 2003.
- [9] Jajuga K., *Statystyczna analiza wielowymiarowa*, PWN, Warszawa 1993.
- [10] Karcz K., *Proces dyfuzji innowacji – podejście marketingowe*, AE, Katowice 1997.
- [11] Luszniiewicz A., Słaby T., *Statystyka stosowana*, PWE, Warszawa 1998.
- [12] Markowska M., Strahl D., *Przegląd koncepcji pomiaru regionalnej innowacyjności w unijnej statystyce*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej, Poznań (złożone do druku).
- [13] *Methodology Report on European Innovation Scoreboard 2005*, European Trend Chart on Innovation, European Commission, 2005.
- [14] *Oslo Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, European Commission, Eurostat, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris 1997.

- [15] Stern S., Porter M., Furman J.L., *The Determinants of National Innovative Capacity*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 7876, September 2000.
- [16] Strahl D., *Miejsce Polski w regionalnej przestrzeni UE*, [w:] *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, red. A. Zeliaś, AE, Kraków 2005, s. 49-66.
- [17] Strahl D., *Dynamiczno-strukturalna miara rozwoju obiektów hierarchicznych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1123, Ekonometria 17, Wrocław 2006.
- [18] *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, red. A. Zeliaś, AE, Kraków 2000.
- [19] Walesiak M., *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, AE, Wrocław 2002.

THE APPLICATION OF STRUCTURAL MEASURE OF DEVELOPMENT AND THE EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD DETERMINANTS FOR MEASURING REGIONAL INNOVATION

Summary

The article presents the procedure of regional innovation measurement as an attempt to quantify the multidimensional phenomenon and takes into consideration as follows:

- information resources of the European Union statistics – the European Innovation Scoreboard,
- aggregate measures applying both local and global pattern in the process of variable values normalization.

The suggested procedure of regional innovation measurement refers to the following stages:

- a) establishing partial indices of regional innovation based on the European Innovation Scoreboard,
- b) establishing modified indices:
 - local (country level) index of regional innovation,
 - global (European) index of regional innovation,
- c) classification of regions based on regional innovation indices,
- d) establishing structural measure of regional innovation.

In the presented proposal of regional innovation measurement the following informations, in five thematic groups, divided into two zones – INPUT and OUTPUT were used in the European Innovation Scoreboard:

INPUT:

- 1) factors stimulating innovation,
- 2) knowledge creation,
- 3) innovation and entrepreneurship.

OUTPUT:

- 4) innovation application,
- 5) intellectual property.