

Innowacyjność krajów Unii Europejskiej

Wprowadzenie

Innowacyjność gospodarki to zdolność i motywacja podmiotów gospodarczych do działalności polegającej na nieustannym prowadzeniu i poszukiwaniu nowych wyników badań naukowych, prac badawczo-rozwojowych, nowych koncepcji i pomysłów, na przygotowaniu i uruchomieniu wytwarzania nowych lub udoskonalonych materiałów, wyrobów, urządzeń, usług, procesów lub metod przeznaczonych na rynek albo innego zastosowania w praktyce [Okoń-Horodyńska, 2004].

Współczesne trendy rozwojowe nowoczesnych gospodarek pokazują, że osiągnięcie przewagi konkurencyjnej opartej na wiedzy i innowacjach stanowi gwarancję trwałego rozwoju. Sukces odnoszą te gospodarki, które potrafią wyzwolić w sobie zdolność do trwałego generowania innowacji [Kasperkiewicz, 2008]. Promowanie i wspieranie działalności innowacyjnej krajów członkowskich jest jednym z głównych celów polityki gospodarczej Unii Europejskiej. Wyrazem tego jest opracowanie w 2000 r. jednego z najważniejszych długofalowych programów – Strategii Lizbońskiej. Innowacyjność uznano w nim za podstawę konkurencyjności gospodarki, a w odnowionej wersji Strategii lizbońskiej (2005 r.) wiedzę i innowacje umieszczono w centrum działań na rzecz wzrostu gospodarczego, wychodząc ze słusznego założenia, iż Unia Europejska może uzyskać przewagę konkurencyjną w globalnym świecie właściwie tylko dzięki wiedzy, innowacjom i edukacji [Kundera, 2007].

Znaczenie innowacji w rozwoju gospodarczym kraju potwierdzają także badania empiryczne, wykazując statystycznie istotny związek między osiąganym przez kraj poziomem rozwoju gospodarczego a rozmiarami innowacji [Zienkowski, 2004].

Celem artykułu jest ocena innowacyjności krajów Unii Europejskiej oraz określenie miejsca Polski w unijnym rankingu innowacyjności gospodarek. Podstawą analizy są wskaźniki innowacyjności krajów zaproponowane w raportach Komisji Europejskiej (European Innovation Scoreboard) z lat 2004-2008 oraz obliczony na ich podstawie Sumaryczny (Syntetyczny) Indeks Innowacyjności (SII – Summary Innovation Index). W pracy podjęto również próbę sprawdzenia, jaki wpływ na wyniki innowacyjności krajów ma zastosowana metoda badawcza. W tym celu wyznaczono syntetyczną miarę innowacyjności kra-

* Autorka jest pracownikiem Zakładu Statystyki i Ekonometrii Uniwersytetu Rzeszowskiego. Artykuł wpłynął do redakcji w październiku 2009 r.

jów UE, metodą wzorca rozwoju Hellwiga oraz porównano uzyskane wyniki z zaprezentowanymi w raportach Komisji Europejskiej.

Założenia metodyczne badania innowacyjności krajów

European Innovation Scoreboard [EIS, 2009] jest corocznym raportem oceniającym innowacyjne osiągnięcia państw członkowskich UE w oparciu o Sumaryczny Indeks Innowacyjności (SII). Jest on obliczany jako średnia arytmetyczna ważona 29 wskaźników częściowych¹ dla 27 krajów UE oraz dla Chorwacji, Turcji, Islandii, Norwegii, Szwajcarii, USA i Japonii. Indeks SII przyjmuje wartości od 0 do 1, przy czym poziom innowacyjności danego kraju jest tym wyższy, im wartość indeksu jest bliższa jedności.

W raportach EIS, do syntetycznej oceny innowacyjności krajów wykorzystano zestaw wskaźników reprezentujących zarówno nakłady ponoszone na innowacje, jak i osiągnięte wyniki w zakresie innowacyjności gospodarek poszczególnych krajów.

Nakłady na innowacje opisują mierniki związane z wykształceniem ludności, wielkością finansowania i wsparcia, działalnością przedsiębiorstw w zakresie innowacyjności. Natomiast wyniki innowacyjności określają wskaźniki związane z efektami przedsiębiorstw wprowadzających innowacje oraz z ogólnymi wynikami ekonomicznymi².

Należy dodać, że badanie innowacyjności krajów jest problemem złożonym. Zaproponowany w EIS 2008 zestaw zmodyfikowanych wskaźników innowacyjności na lata 2008-2010 jest wynikiem krytyki metodologii z wcześniejszych lat. Podejście stosowane w EIS było krytykowane m.in. za: [Hollanders, Von Cruysen, 2008], cyt. za [Piech, 2009]:

- zbyt statystyczne (korelacyjne) ujęcie innowacyjności, zamiast oparcia się na modelu innowacji, innymi słowy – metodologii brakuje podstaw teoretycznych,
- zbyt duże nastawienie na wysokie technologie, choć innowacje mogą zachodzić niezależnie od stopnia intensywności prac badawczo-rozwojowych,
- współliniowość – niektóre wskaźniki są ze sobą skorelowane, sprawiając, że cała metodologia jest nakierowana na prace B+R,
- problemy z identyfikacją stymulant (nie zawsze wzrost wartości danego wskaźnika jest korzystny dla ogólnej innowacyjności),
- a także zwykle występujące problemy z dostępnością i kompletnością danych.

W celu sprawdzenia, na ile zastosowanie innej metody badawczej zmienia wyniki porządkowania krajów UE pod względem innowacyjności ich gospo-

¹ Raporty EIS 2007 i 2006 obejmowały po 25 wskaźników, w 2005 r. – 26, a w 2004 r. – 22 wskaźniki.

² Szczegółowy wykaz wskaźników innowacyjności krajów, zaproponowany w EIS 2008 zamieszczono w Aneksie.

darek, w niniejszym artykule podjęto próbę zastosowania metody Hellwiga i porównania wyników z otrzymanymi w raportach EIS.

Metoda wzorca rozwoju zaproponowana przez Hellwiga [Hellwig, 1968] jest często wykorzystywaną metodą w analizie zjawisk złożonych (np. rozwoju społeczno-gospodarczego, poziomu życia ludności czy innych zjawisk opisywanych za pomocą zestawu cech statystycznych).

W metodzie tej uporządkowaniu podlega zbiorowość n obiektów O_i ($i = 1, 2, \dots, n$) charakteryzowanych przez m cech. Każdy obiekt traktuje się jako punkt w m -wymiarowej przestrzeni euklidesowej, której poszczególne osie współrzędnych odpowiadają zmiennym X_j ($j = 1, 2, \dots, m$).

Wartości cech X_j w badanej zbiorowości obiektów poddaje się standaryzacji według wzoru:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (1)$$

przy czym: \bar{x}_j – średnia arytmetyczna j -tej cechy,
 S_j – odchylenie standardowe j -tej cechy

Następnie ustala się abstrakcyjny obiekt, tzw. wzorec rozwoju, P_0 o współrzędnych $(z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0m})$, określony za pomocą następujących relacji³:

$$\begin{cases} z_{0j} = \max_i z_{ij}, & \text{gdy } X_j \text{ jest stymulantą} \\ \text{lub} & \\ z_{0j} = \min_i z_{ij}, & \text{gdy } X_j \text{ jest destymulantą} \end{cases} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Następnie bada się podobieństwo obiektów od ustalonego w powyższy sposób wzorca, obliczając odległości euklidesowe zgodnie z wzorem:

$$D_{io} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{oj})^2} \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

W kolejnym etapie wyznacza się wartość miary syntetycznej:

$$d_i = 1 - \frac{D_{io}}{D_o} \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

przy czym:

$$D_o = \bar{D}_o + 2S_o \quad (5)$$

³ Stymulanty to cechy, których wysokie wartości są zjawiskiem pożądanym z pewnego punktu widzenia, natomiast niskie są zjawiskiem niepożądanym. Destymulanty zaś to cechy, których niskie wartości są zjawiskiem pożądanym, z pewnego punktu widzenia, a wysokie wartości są niepożądane.

$$\bar{D}_o = n^{-1} \sum_{i=1}^n D_{io} \quad (6)$$

$$S_o = \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (D_{io} - \bar{D}_o)^2}. \quad (7)$$

Wartości miary syntetycznej d_1, d_2, \dots, d_n porządkuje się od największej do najmniejszej. Im wyższą wartość miary d_i przyjmuje obiekt, tym bardziej jest on rozwinięty ze względu na badane zjawisko złożone.

Wartość uzyskanej miary syntetycznej może być następnie podstawą do podziału obiektów (np. krajów) na grupy o podobnym poziomie badanego zjawiska złożonego. Można tu zastosować np. schemat podziału oparty o średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe [Nowak, 1990]:

- grupa I: $d_i \geq \bar{d}_i + S_d$ poziom wysoki
 grupa II: $\bar{d}_i + S_d > d_i \geq \bar{d}_i$ poziom średniowysoki
 grupa III: $\bar{d}_i > d_i \geq \bar{d}_i - S_d$ poziom średnioniski
 grupa IV: $d_i < \bar{d}_i - S_d$ poziom niski
- (8)

gdzie:

\bar{d}_i – wartość średnia miary syntetycznej Hellwiga

S_d – odchylenie standardowe miary syntetycznej Hellwiga

Zgodność rankingów uzyskanych za pomocą różnych metod porządkowania można ocenić obliczając współczynnik korelacji rang Spearmana z wzoru [Zajac, 1994]:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n a_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (9)$$

gdzie:

a_i – różnice między rangami zmiennych syntetycznych,

n – liczba obiektów.

Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $\langle -1, 1 \rangle$. Zgodność uporządkowań jest tym większa, im współczynnik korelacji rang Spearmana jest bliższy jedności.

Innowacyjność krajów Unii Europejskiej w świetle wskaźników EIS 2008

Ogólną analizę innowacyjności krajów Unii Europejskiej można przeprowadzić biorąc pod uwagę wartości poszczególnych wskaźników reprezentujących

nakłady ponoszone na innowacje, jak i osiągnięte wyniki w zakresie innowacyjności gospodarek poszczególnych krajów.

Istotną rolę w analizie innowacyjności poszczególnych krajów mają wskaźniki określające zasoby ludzkie. Działalność innowacyjna wymaga bowiem wysoko wykwalifikowanej kadry. Wśród krajów UE liderami pod względem liczby absolwentów kierunków ścisłych i technicznych oraz społecznych i humanistycznych na 1 tys. mieszkańców w grupie wiekowej 20-29 lat (wskaźnik 1.1.1.) są Irlandia (62,1), Francja (62) oraz Litwa (60,3). Końcowe lokaty, z poziomem wskaźnika znacznie odbiegającym od średniej (40,3) zajmują Cypr (19,9), Austria (21,6), Słowacja (24,4).

Portugalia (2,75), Szwecja (2,25), Finlandia (2,17) to kraje o najwyższych poziomach wskaźnika 1.1.2.-Liczba osób posiadających stopień doktora w naukach ścisłych i technicznych oraz społecznych i humanistycznych na 1 tys. mieszkańców w wieku 25-34 lata. Wielkość miary dla tych krajów jest znacznie wyższa niż przeciętna UE-27, wynosząca 1,11.

Największy odsetek osób z wykształceniem wyższym w grupie wiekowej 25-64 lata (cecha 1.1.3.) posiadają Finlandia (36,4%), Estonia (33,3) i Cypr (33,1) i tylko 14 krajów UE posiada ten wskaźnik na poziomie wyższym niż średnia (23,5%).

Cechą charakterystyczną dla gospodarki opartej na wiedzy jest nieustanne zdobywanie umiejętności i doskonalenie kwalifikacji. Wśród krajów UE obserwuje się największe zróżnicowanie pod względem cechy 1.1.4. – Procentowy udział osób w kształceniu ustawicznym w grupie wiekowej 25-64 lata. Wielkość tego miernika kształtuje się od 32% w Szwecji, 29,2 w Danii, 26,6 w W. Brytanii do 1,3% w Rumunii i Bułgarii oraz 2,1 w Grecji. Średni poziom w UE-27 kształtuje się na poziomie 9,7%.

Republika Czeska posiada najwyższy spośród krajów UE, udział procentowy osób w grupie wiekowej 20-24 lata, które ukończyły edukację co najmniej na poziomie szkoły średniej (91,8%). Kolejne miejsca zajmują Polska (91,6), Słowenia (91,5) i Słowacja (91,3%).

Ranking krajów pod względem tego miernika zamyka Portugalia (53,4%), Malta (54,7) i Hiszpania (61,1%). W większości państw UE poziom tego wskaźnika jest wyższy od przeciętnej (78,1%).

Podstawowym wskaźnikiem gospodarki opartej na wiedzy są nakłady na działalność badawczo-rozwojową. Pod względem cechy: 1.2.1. – Udział wydatków publicznych na B+R w % PKB, czołowe lokaty wśród krajów UE zajmują Szwecja (0,99), Dania (0,88), Finlandia (0,84) i Wielka Brytania (0,84). Ostatnie zaś: Malta (0,21), Słowacja (0,27) i Luksemburg (0,27).

Bardzo silne zróżnicowanie krajów UE zauważa się pod względem drugiego wskaźnika innowacyjności z kategorii: Finansowanie i wsparcie: 1.2.2. – Udział inwestycji *venture capital* (kapitału wysokiego ryzyka) w % PKB. Wpłynęły na to znaczne różnice w poziomie wskaźnika, wynoszące od 0,483 w Wielkiej Brytanii, 0,287 w Szwecji, 0,163 w Finlandii do 0,007 w Słowacji i Republice Czeskiej oraz 0,008 w Grecji. W zdecydowanej większości krajów UE, udział inwestycji *venture capital* w % PKB kształtuje się na poziomie poniżej śred-

niej (0,107). Należy dodać, że inwestycje w sektorach związanych z produkcją komputerów, elektroniką, biotechnologią, medycyną, automatyką przemysłową itp. są obciążone dużym ryzykiem, a to powoduje trudności w znalezieniu inwestora. Jednocześnie są to ważne sektory pobudzające wzrost gospodarczy i innowacyjność.

Wśród krajów UE, pierwsze miejsce pod względem wskaźnika 1.2.3 – Kredyty prywatne w % PKB zajmuje Irlandia (2,47%), kolejne: Cypr (2,06) oraz Dania (2,02). Ostatnie miejsca zajmują zaś: Rumunia (0,26%), Polska (0,4), Słowacja (0,42). Średni poziom dla UE-27 wynosi 1,31%.

W czasach intensywnego rozwoju nowoczesnych technologii, dostęp przedsiębiorstw do stałych łączy internetowych jest ważną miarą zdolności innowacyjnej. 91% firm Finlandii, 90% firm Hiszpanii, 89% przedsiębiorstw Francji i Malty posiada dostęp do stałych łączy internetowych. Średni wskaźnik dla UE-27 wynosi 77% i w UE przeważają kraje o wartości tego wskaźnika powyżej średniej.

Szwecja (2,64%), Finlandia (2,51), Austria (1,81) to kraje, o wysokim udziale wydatków przedsiębiorstw na B+R w PKB. Średni poziom dla UE wynosi 1,17%, a aż w 19 krajach UE wskaźnik ten przyjął niższe wartości od przeciętnej. Cypr (0,1%), Grecja (0,15), Bułgaria (0,15) to kraje zajmujące końcowe lokaty pod tym względem.

Ważną rolę w ocenie innowacyjności gospodarek spełnia miernik: 2.1.2 – Wydatki na technologie informacyjne w % PKB. Kształtuje się on od 3,8% w Szwecji, 3,5 w Wielkiej Brytanii, 3,3 w Niderlandach do 1,2 w Grecji, 1,4 w Hiszpanii, 1,5% w Irlandii. Średni poziom dla UE wynosi 2,7% i jest on osiągnięty przez 11 państw.

Estonia to kraj, w którym wydatki na innowacje niezwiązane z pracami B+R stanowią największy procent obrotów (3,26%) spośród krajów UE. Kolejne miejsca zajmują Cypr (2,12%) oraz Słowacja (1,51%). Większość jednak krajów UE-27 osiąga wartości wskaźnika 2.1.3 poniżej średniej (1,03%).

Powiązania i przedsiębiorczość sektora MSP to kolejna kategoria wskaźników wykorzystywana w badaniu innowacyjności krajów.

Prawie połowa wszystkich firm w Niemczech (46,3%) wprowadza własne innowacje. Równie dobre wyniki uzyskują: Szwecja (41,8%) oraz Austria (41,1%). Średnia wielkość tego wskaźnika dla UE-27 wynosi 30% i poziom ten lub wyższy osiąga jedynie 11 państw. Ostatnie miejsce pod względem tego wskaźnika zajmują Węgry, gdzie procentowy udział firm wprowadzających własne innowacje w ogólnej liczbie MSP jest trzy i pół razy niższy niż w Niemczech i ponad dwukrotnie od wartości przeciętnej UE.

Wskaźnik 2.2.2 – Procentowy udział MSP kooperujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MSP waha się od 27,5% dla Finlandii, 26,2 dla Cypru, 18,1% dla Estonii do 2,9% dla Rumunii, 3,8 Bułgarii, 4,3 dla Włoch. W większości jednak krajów UE udział firm kooperujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MSP jest wyższy od średniej (9,5%). Należy dodać, że współpraca firm w zakresie działalności innowacyjnej ma z reguły charakter długofalowy, a jej wymierne efekty widoczne są dopiero w dłuższej perspektywie.

Wskaźnik odnawiania firm dla Wielkiej Brytanii wynosi 10,3%, dla Finlandii zaledwie 0,7%. Średni udział liczby zakładanych i zamykanych MSP w ogólnej liczbie MSP w UE wynosi 5,1% i nie odzwierciedla przeciętnego poziomu w UE-27 gdyż został obliczony jedynie dla 16 krajów.

Pod względem wskaźnika 2.2.4. – Publikacje w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego na 1 mln mieszkańców, w czołówce UE znajduje się Szwecja z wielkością 116,1 na 1 mln mieszkańców. Równie dobre lokaty zajmują też Dania (2 miejsce – 108,7), Niderlandy (3 lokata – 83,7). Średnia dla krajów UE dla tego wskaźnika wynosi około 31 publikacji na 1 mln mieszkańców i tylko 8 krajów uzyskało jego wyższy poziom.

Dość duże różnice między krajami UE obserwuje się pod względem wskaźników innowacyjności z zakresu kategorii: własność intelektualna.

Kraje UE w zakresie tych wskaźników innowacyjności są bardzo silnie zróżnicowane i zdecydowana większość krajów uzyskuje ich poziom poniżej średniego w UE. Tylko nieliczne państwa są liderami w tym zakresie. Do nich można zaliczyć: Niemcy (275 wynalazków), Finlandia (267,6), Luksemburg (194,9), które pod względem wskaźnika: 2.3.1. – Liczba wynalazków zgłoszonych do ochrony Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców, zajmują czołowe lokaty wśród krajów UE.

Natomiast pod względem liczby nowych wspólnotowych znaków towarowych oraz liczby nowych wspólnotowych wzorów przemysłowych na 1 mln mieszkańców, Luksemburg zdecydowanie przewyższa wszystkie kraje (odpowiednio 1220 i 1018,6 na mln mieszkańców).

Tylko w przypadku siedmiu krajów UE, wskaźnik 2.3.4. – Bilans płatniczy w zakresie technologii jako % PKB przyjmuje wyższe wartości niż średnia w UE (1,07), a w zdecydowanej większości państw UE wartość tego wskaźnika kształtuje się poniżej średniej.

Niemcy to kraj, który posiada największy odsetek przedsiębiorstw wprowadzających innowacje produktowe i usługowe w % ogólnej liczby MSP. Wynosi on 52,8% ogółu firm. Ponad 40% udziału firm innowacyjnych mają także Austria (47,8), Estonia (45,8), Belgia (45,4), Finlandia (44,7), Luksemburg (44,7) oraz Irlandia (43,8) i Szwecja (40,7). Ostatnie miejsca wśród krajów UE pod względem cechy 3.1.1. zajmują: Malta (14,4%), Łotwa (14,4), Węgry (16,8). Kraje te dzieli więc znaczny dystans w stosunku do średniego poziomu UE (33,7%).

Również pod względem udziału przedsiębiorstw wprowadzających innowacje marketingowe i organizacyjne w % ogólnej liczby MSP liderami są Niemcy (68,1%), Luksemburg (60,2), oraz Austria (54,9). Końcowe lokaty wśród państw Unii zajmują: Bułgaria (15,7%), Słowacja (21,5), Węgry (26,4).

Innowatorzy zwiększający efektywność wykorzystania zasobów (wskaźnik 3.1.3.a, 3.1.3.b) to przede wszystkim takie kraje UE, jak: Francja Grecja, Cypr, Słowenia, Portugalia.

Mniejszą rolę do zmniejszania kosztów pracy przywiązują: Węgry, Łotwa, Słowacja, a do zmniejszania zużycia materiałów i energii: Włochy, Finlandia, Łotwa. W większości krajów UE odsetek przedsiębiorstw wprowadzających

innowacje zwiększające efektywność wykorzystania zasobów kształtuje się poniżej średniej wynoszącej odpowiednio 18,0% i 9,6%.

Krajami, które zajęły czołowe miejsca wśród państw UE pod względem procentowego udziału osób zatrudnionych w sektorach przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki w liczbie osób zatrudnionych w przemyśle i usługach są: Republika Czeska (10,85%), Niemcy (10,72), Słowacja (9,89). Ostatnie lokaty zaś zajmują: Cypr (0,9%), Luksemburg (1,08) oraz Łotwa (1,88). Średni poziom tej miary w UE-27 wynosi 6,69%.

Luksemburg (23,94%), Wielka Brytania (18,64), Szwecja (18,45) to kraje o najwyższym w UE udziale osób zatrudnionych w sektorach wiodących w liczbie osób zatrudnionych w przemyśle i usługach. Najniższy zaś mają: Rumunia (5,26), Litwa (8,19), Bułgaria (8,35).

Średni poziom dla UE-27 wynosi 14,51%.

Ważną rolę w ocenie ekonomicznych efektów innowacyjności krajów UE spełnia wskaźnik: 3.2.3. – Procentowy udział eksportu wyrobów średniowysokiej i wysokiej techniki w eksporcie ogółem. Malta (74,5%), Węgry (69,3), Niemcy (65,5) to kraje UE o najwyższym jego poziomie. Średnia wielkość dla UE to 48,1% i poziom ten lub wyższy uzyskuje 17 krajów. Powyżej 20% udział eksportu wyrobów średniowysokiej i wysokiej techniki w eksporcie ogółem kształtuje się w krajach zajmujących końcowe lokaty tj. Bułgarii (21,2), Łotwie (23,8), Grecji (28,3%).

Znaczne różnice między wartością maksymalną a minimalną zauważa się pod względem wskaźnika 3.2.4. – Procentowy udział eksportu wyrobów z wiodących sektorów usługowych w eksporcie ogółem. Wynosi ona aż 73,5%. Liderami są tu przede wszystkim: Luksemburg (82,4%), Irlandia (70,5), Dania (67,2), zaś ostatnie lokaty zajęły: Wielka Brytania (8,9), Litwa (13,8), Bułgaria (18,2).

Zdecydowanie więcej krajów UE (22 kraje) posiada udział sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów dla rynku w sprzedaży przedsiębiorstw ogółem, na poziomie niższym niż wynosi średnia (8,6%). Przewodzą pod tym względem Malta (24,79%), Grecja (16,6), Finlandia (10,84), a ostatnie miejsca zajmują: Łotwa (2,1), Wielka Brytania (3,7), Dania (3,79).

Natomiast pod względem procentowego udziału sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów dla przedsiębiorstw w sprzedaży przedsiębiorstw ogółem, czołówkę rankingu krajów UE tworzą: Rumunia (13,69%), Niemcy (10,11), Estonia (9,27). Najniższe poziomy tego wskaźnika mają: Łotwa (1,25%), Węgry (2,7), Bułgaria (3,59).

Ranking krajów Unii Europejskiej pod względem ich innowacyjności

Ogólna analiza innowacyjności krajów UE przeprowadzona w oparciu o wartości poszczególnych wskaźników nie pozwala w sposób jednoznaczny określić, które kraje są najbardziej, a które najmniej innowacyjne. W tym przypadku przydatne są analizy oparte o miary agregatowe (syntetyczne), które zastępują opis obiektów (krajów) za pomocą wielu wskaźników, jedną miarą syntetyczną. Umożliwiają także podział zbioru obiektów na klasy tylko według jednej cechy.

Do miar syntetycznych zaliczyć można Sumaryczny Indeks Innowacyjności (SII) oraz miarę wyznaczoną metodą Hellwiga.

Tablica 1 prezentuje wartości indeksu SII w latach 2004-2008 oraz pozycje krajów UE pod względem innowacyjności.

Tablica 1

Sumaryczny wskaźnik innowacyjności (SII) krajów UE w latach 2004-2008

Lp.	Kraj	2004	Pozycja	2005	Pozycja	2006	Pozycja	2007	Pozycja	2008	Pozycja
1	Szwecja	0,607	1	0,610	1	0,637	1	0,630	1	0,637	1
2	Finlandia	0,551	3	0,546	3	0,541	5	0,585	3	0,610	2
3	Niemcy	0,538	4	0,543	4	0,548	4	0,569	4	0,581	3
4	Dania	0,566	2	0,572	2	0,605	2	0,602	2	0,570	4
5	W. Brytania	0,522	5	0,534	5	0,550	3	0,556	5	0,547	5
6	Austria	0,480	8	0,494	7	0,509	8	0,523	7	0,534	6
7	Irlandia	0,486	6	0,504	6	0,513	6	0,528	6	0,533	7
8	Luksemburg	0,486	7	0,486	8	0,513	7	0,497	9	0,524	8
9	Belgia	0,467	9	0,477	9	0,486	9	0,498	8	0,507	9
10	Francja	0,460	10	0,461	10	0,465	10	0,495	10	0,497	10
11	Niderlandy	0,450	11	0,447	11	0,458	11	0,474	11	0,484	11
12	Cypr	0,370	14	0,363	14	0,381	14	0,433	13	0,471	12
13	Estonia	0,413	12	0,409	12	0,421	12	0,443	12	0,454	13
14	Słowenia	0,388	13	0,393	13	0,412	13	0,429	14	0,446	14
15	Rep. Czeska	0,344	15	0,346	15	0,368	15	0,392	15	0,404	15
16	Hiszpania	0,329	16	0,344	16	0,352	16	0,359	17	0,366	16
17	Portugalia	0,290	18	0,317	18	0,337	18	0,340	18	0,364	17
18	Grecja	0,271	20	0,279	20	0,295	20	0,332	19	0,361	18
19	Włochy	0,314	17	0,320	17	0,343	17	0,361	16	0,354	19
20	Malta	0,274	19	0,280	19	0,292	21	0,315	20	0,329	20
21	Węgry	0,266	21	0,273	23	0,287	23	0,305	21	0,316	21
22	Słowacja	0,257	24	0,273	22	0,298	19	0,299	22	0,314	22
23	Polska	0,264	23	0,272	24	0,282	24	0,293	24	0,305	23
24	Litwa	0,264	22	0,273	21	0,287	22	0,294	23	0,294	24
25	Rumunia	0,209	25	0,205	25	0,223	25	0,249	25	0,277	25
26	Łotwa	0,194	26	0,204	26	0,215	26	0,239	26	0,239	26
27	Bułgaria	0,172	27	0,174	27	0,178	27	0,206	27	0,221	27
	UE-27	0,429		0,431		0,447		0,466		0,475	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: European Innovation Scoreboard 2008. Comparative analysis of innovation performance, January 2009, www.proinno-europe.eu/metrics

W 2008 roku wartość Sumarycznego Indeksu Innowacyjności kształtowała się w przedziale od 0,637 dla Szwecji do 0,221 dla Bułgarii. Średni poziom tej miary dla wszystkich 27 krajów UE wyniósł 0,475.

Obliczona wartość SII stanowiła następnie podstawę do podziału krajów UE na cztery grupy o różnym poziomie innowacyjności ich gospodarek:

1. **liderzy innowacji (innovation leaders)** to: Szwecja, Finlandia, Niemcy, Dania i Wielka Brytania. Sumaryczny Indeks Innowacyjności dla państw zaliczonych do I grupy waha się od 0,637 do 0,547 i jest wyższy od średniej UE-27 (0,475),
2. grupę II – **Naśladowców innowacji (innovation followers)** tworzą: Austria, Irlandia, Luksemburg, Belgia, Francja i Niderlandy. SII dla tych państw waha się od 0,534 do 0,484 i jest wyższy od przeciętnej UE-27 (0,475),
3. Cypr, Estonia, Słowenia, Republika Czeska, Hiszpania, Portugalia, Grecja i Włochy to **umiarkowani innowatorzy (moderate innovators)**. Są to kraje o indeksie innowacyjności poniżej poziomu przeciętnego w UE-27,
4. **do krajów „doganiających” (catching-up countries)** zaliczono: Malte, Węgry, Słowację, Polskę, Litwę, Rumunię, Łotwę i Bułgarię. Są to kraje z osiągnięciami w zakresie innowacji znacznie poniżej średniej w UE-27.

W kolejnym etapie badań innowacyjności krajów Unii Europejskiej, wyznaczono syntetyczną miarę innowacyjności metodą Hellwiga, również dla lat 2004-2008. Zastosowano takie same zestawy wskaźników statystycznych dla poszczególnych krajów, które zostały zaproponowane w raportach EIS. Przyjęto, iż wszystkie wskaźniki mają charakter stymulant, o czym świadczyły dodatnie współczynniki korelacji obliczone między wartościami poszczególnych zmiennych a miarą syntetyczną Z. Hellwiga⁴.

Wyniki porządkowania krajów Unii Europejskiej pod względem innowacyjności ich gospodarek, uzyskane metodą Hellwiga⁵ w latach 2004-2008 przedstawia tablica 2.

Tablica 2

Syntetyczny wskaźnik innowacyjności krajów UE w latach 2004-2008 wyznaczony metodą Hellwiga

Lp.	Kraj	2004	Pozycja	2005	Pozycja	2006	Pozycja	2007	Pozycja	2008	Pozycja
1	Szwecja	0,590	2	0,491	2	0,503	1	0,496	1	0,330	1
2	Niemcy	0,436	3	0,430	4	0,412	4	0,387	5	0,302	2
3	Finlandia	0,619	1	0,521	1	0,492	2	0,468	2	0,287	3
4	Luksemburg	0,209	16	0,325	11	0,407	5	0,381	6	0,284	4
5	W. Brytania	0,397	5	0,355	6	0,388	6	0,423	3	0,280	5
6	Irlandia	0,286	10	0,326	10	0,322	11	0,324	9	0,276	6
7	Austria	0,304	9	0,346	7	0,349	8	0,341	7	0,274	7

⁴ Poprawność określenia charakteru zmiennych można zweryfikować *ex post*, sprawdzając kierunek skorelowania poszczególnych zmiennych ze zmienną agregatową (syntetyczną). Dla stymulant skorelowanie ze zmienną wyjściową powinno być dodatnie, dla destymulant ujemne [Zeliaś, 1991].

⁵ W raportach EIS z lat 2004-2008 występują braki w wartościach niektórych wskaźników w przekroju poszczególnych krajów. Ponieważ zastosowanie metody badawczej wymaga pełnego zestawu danych, w przypadku ich braku uzupełniono wskaźnik wartością z najbliższego roku lub średnią wartością dla krajów UE-27.

cd. tablicy 2

Lp.	Kraj	2004	Pozycja	2005	Pozycja	2006	Pozycja	2007	Pozycja	2008	Pozycja
8	Dania	0,420	4	0,436	3	0,430	3	0,411	4	0,274	8
9	Belgia	0,379	6	0,384	5	0,341	9	0,323	11	0,257	9
10	Francja	0,356	8	0,343	8	0,352	7	0,340	8	0,246	10
11	Niderlandy	0,378	7	0,340	9	0,331	10	0,324	10	0,241	11
12	Cypr	0,191	18	0,176	18	0,168	18	0,176	17	0,215	12
13	Słowenia	0,260	11	0,226	13	0,222	13	0,216	14	0,209	13
14	Estonia	0,239	12	0,203	15	0,192	17	0,200	15	0,208	14
15	Rep. Czeska	0,193	17	0,151	20	0,219	14	0,224	12	0,162	15
16	Grecja	0,148	24	0,147	21	0,120	23	0,135	20	0,143	16
17	Hiszpania	0,211	15	0,203	14	0,200	15	0,187	16	0,142	17
18	Portugalia	0,215	14	0,179	17	0,193	16	0,127	23	0,141	18
19	Malta	0,173	21	0,106	25	0,167	19	0,144	19	0,135	19
20	Włochy	0,227	13	0,240	12	0,225	12	0,220	13	0,112	20
21	Polska	0,111	26	0,139	22	0,121	22	0,133	22	0,089	21
22	Słowacja	0,182	20	0,099	26	0,116	24	0,119	24	0,085	22
23	Węgry	0,159	22	0,183	16	0,139	21	0,134	21	0,078	23
24	Litwa	0,183	19	0,169	19	0,152	20	0,154	18	0,075	24
25	Rumunia	0,116	25	0,059	27	0,089	27	0,084	27	0,060	25
26	Bułgaria	0,159	23	0,123	24	0,098	26	0,104	25	0,026	26
27	Łotwa	0,109	27	0,139	23	0,101	25	0,097	26	0,020	27
	UE -27	0,269		0,253		0,254		0,247		0,183	

Źródło: obliczenia własne na podstawie: European Innovation Scoreboard 2008. Comparative analysis of innovation performance, January 2009, www.proinno-europe.eu/metrics

W 2008 r., czołowe lokaty w rankingu krajów pod względem innowacyjności, uzyskanym metodą Hellwiga zajęły Szwecja, Niemcy i Finlandia. Ostatnie zaś Łotwa, Bułgaria i Rumunia. Polska z wartością miary 0,089 plasuje się na 21 miejscu.

Podziału krajów na grupy o podobnym poziomie innowacyjności ich gospodarek dokonano w oparciu o schemat nr 8, przy czym średnia wartość miary syntetycznej Hellwiga wynosi $\bar{d}_i = 0,183$ a odchylenie standardowe $S_d = 0,092$.

Kryteria zaliczania poszczególnych krajów do odpowiednich grup są więc następujące:

grupa I: $d_i \geq 0,275$

grupa II: $0,275 > d_i \geq 0,183$

grupa III: $0,183 > d_i \geq 0,091$

grupa IV: $d_i < 0,091$

gdzie:

d_i – wartość miary syntetycznej wyznaczona metodą Hellwiga

Natomiast skład poszczególnych grup krajów o zróżnicowanym poziomie innowacyjności jest następujący:

1. do grupy I o wysokim poziomie innowacyjności zaliczone zostały następujące kraje: Szwecja, Niemcy, Finlandia, Luksemburg, Wielka Brytania i Irlandia. Kraje te można uznać za liderów innowacji. W porównaniu z Raportem EIS 2008, do tej grupy w miejsce Danii dołączyły Luksemburg i Irlandia,
2. grupę II tworzy 8 państw: Austria, Dania, Belgia, Francja, Niderlandy, Cypr, Słowenia i Estonia, a więc o 2 kraje więcej niż wskazują wyniki EIS 2008. Należy podkreślić, że do tej grupy oprócz krajów tzw. „starej” Unii weszły 3 kraje przyjęte do niej w 2004 roku, tj. Cypr, Estonia i Słowenia,
3. Republika Czeska, Grecja, Hiszpania, Portugalia, Malta i Włochy utworzyły grupę o średnioniskim poziomie innowacyjności. Należy zauważyć, że do tej grupy zakwalifikowały się aż 4 kraje tzw. „starej” Unii,
4. ostatnia grupa o niskim poziomie innowacyjności zawiera 7 państw: **Polskę**, Słowację, Węgry, Litwę, Rumunię, Bułgarię i Łotwę. Są to kraje, które weszły do UE w 2004 bądź 2007 r.

Porównanie lokat, jakie zajęły poszczególne kraje UE pod względem poziomu innowacyjności ich gospodarek, w rankingu EIS 2008 oraz uzyskanym metodą Hellwiga pozwala zauważyć, że (tablice 1 i 2):

- utrzymały swoje pozycje następujące kraje: Szwecja (pozycja 1), Wielka Brytania (5), Belgia (9), Francja (10), Niderlandy (11), Cypr (12), Republika Czeska (15), Słowacja (22), Litwa (24), Rumunia (25),
- poprawiły swoje miejsca w rankingu następujące kraje: o 4 miejsca Luksemburg (z 8 na 4), o 2 miejsca Grecja (z pozycji 18 na 16), Polska (z 23 na 21), o 1 miejsce Bułgaria (z 27 na 26), Irlandia (z 7 na 6), Malta (z 20 na 19), Niemcy (z 3 na 2), Słowenia (z 14 na 13).
- obniżyły swoje lokaty: o 4 miejsca Dania (z 4 na 8), o 2 miejsca: Węgry (z 21 na 23), o 1 miejsce Austria (z 6 na 7), Estonia (z 13 na 14), Finlandia (z 2 na 3), Hiszpania (z 16 na 17), Łotwa (z 26 na 27), Portugalia (z 17 na 18) i Włochy (z 19 na 20).

Postępy krajów UE w zakresie innowacyjności w całym badanym okresie, tj. w latach 2004-2008 można ocenić, analizując wartości Sumarycznego Indeksu Innowacyjności (SII) (tablica 1) oraz miary syntetycznej Hellwiga (tablica 2).

Średnia wartość Sumarycznego Indeksu Innowacyjności (SII) dla UE-27, wzrosła z 0,429 w 2004 r. do 0,475 w 2008 r. W większości krajów Unii Europejskiej w badanym okresie wartość SII również wzrastała, co świadczy o dokonujących się systematycznie postępach w zakresie innowacyjności ich gospodarek. Miało to wpływ także na pozycje zajmowane przez poszczególne kraje w rankingach innowacyjności.

W latach 2004-2008 nie zmieniły się lub nastąpiły niewielkie przesunięcia pozycji zajmowanych przez kraje UE w rankingu innowacyjności. Do państw, które utrzymały swe lokaty w badanym okresie należą: Szwecja (1 miejsce), Francja (10), Niderlandy (11), Republika Czeska (15), Rumunia (25), Łotwa (26), Bułgaria (27 lokata). W 2004 r. w stosunku do 2008 r., nieznaczne przesunięcia w górę wystąpiły w przypadku: Austrii (wzrost z pozycji 8 na 6),

Cypru (z 14 na 12), Finlandii (z 3 na 2), Grecji (z 20 na 18), Niemiec (z 4 na 3 pozycję), Portugalii (z 18 na 17), Słowacji (wzrost z 24 na 22 pozycję), lub w dół w przypadku: Danii (spadek z 2 na 4 lokatę), Estonii (z 12 na 13), Irlandii (z 6 na 7), Litwy (z 22 na 24), Luksemburgu (z 7 na 8), Malty (z 19 na 20), Słowenii (z 13 na 14 pozycję), Włoch (spadek z 17 na 19 pozycję).

Na podstawie wyników zamieszczonych w tablicy 2 można zauważyć, że w większości krajów Unii Europejskiej w latach 2004-2008 wartość miernika wyznaczonego metodą Hellwiga podlegała wahaniom, wzrastając bądź spadając lub odwrotnie. Dotyczyło to także pozycji zajmowanych przez poszczególne kraje w rankingach innowacyjności w kolejnych latach.

Średnia wartość miary syntetycznej dla UE-27, zmniejszyła się z 0,269 w 2004 r. do 0,183 w 2008 r. Natomiast w zakresie pozycji zajmowanych przez poszczególne kraje UE w rankingach innowacyjności, można zauważyć, że znacząco poprawiło swoje lokaty 10 krajów, a najbardziej: Luksemburg (poprawa pozycji z 16 w 2004 na 4 w 2008), Grecja (z 24 na 16), Cypr (z 18 na 12), Polska (z 26 w 2004 na 21 w 2008 r.). W 2004 r. w porównaniu z 2008, utrzymały swe lokaty następujące państwa: Wielka Brytania (5 miejsce), Rumunia (25), Łotwa (27 miejsce). Pogorszyło swoje pozycje 13 państw, a wśród nich: Włochy (spadek z 13 pozycji w 2004 na 20 w 2008), Litwa (z 19 na 24), Niderlandy (z 7 na 11), Portugalia (z 14 na 18).

Ponieważ zastosowane w pracy metody badawcze nie dają identycznych wyników, interesujące wydaje się sprawdzenie (przy użyciu wzoru nr 9) zgodności rankingów innowacyjności krajów UE wyznaczonych za pomocą Sumarycznego Indeksu Innowacyjności (SII) i metodą Hellwiga w kolejnych latach, tj. 2004-2008. Wyniki obliczeń zawiera tablica 3.

Tablica 3

Wartości miary zgodności rankingów innowacyjności krajów UE w latach 2004-2008

Lata	Współczynnik korelacji rang Spearmana
2004	0,919
2005	0,918
2006	0,943
2007	0,953
2008	0,983

Źródło: obliczenia własne

Współczynnik korelacji rang Spearmana przyjmuje dla obu rankingów innowacyjności krajów UE, w kolejnych latach od 2004 do 2008 r. wysokie wartości, bliskie jedności, co świadczy o dużej zgodności uporządkowań. Zauważyć także można, że wartość miary zgodności systematycznie rośnie i dla 2008 r. wynosi 0,983. W syntetycznej analizie innowacyjności krajów mogą być więc przydatne obie metody.

Innowacyjność polskiej gospodarki

Na tle krajów UE, innowacyjność polskiej gospodarki kształtuje się na niskim poziomie. Wskazują na to pozycje zajmowane przez Polskę pod względem Sumarycznego Indeksu Innowacyjności oraz miary syntetycznej Hellwiga w latach 2004-2008. Według EIS, Polska zajęła w 2004 i 2008 r. 23 miejsce w rankingu innowacyjności krajów UE, natomiast w latach 2005-2007 lokatę 24. Zaliczona została do grupy krajów „doganiających”, czyli mających jeszcze sporo do zrobienia w zakresie innowacyjności swoich gospodarek.

Tablica 4

Pozycje Polski pod względem wskaźników innowacyjności na tle „liderów” innowacyjności UE

Wskaźniki EIS 2008	Polska	Szwecja	Finlandia	Niemcy	Dania	Wielka Brytania
1.1.1.	5	19	10	21	7	6
1.1.2.	15	2	3	6	11	5
1.1.3.	19	8	1	14	4	7
1.1.4.	21	1	4	10	2	3
1.1.5.	2	6	8	22	24	18
1.2.1.	21	1	3	5	2	4
1.2.2.	16	2	3	13	8	1
1.2.3.	26	10	19	13	3	6
1.2.4.	26	6	1	10	9	13
2.1.1.	23	1	2	4	5	9
2.1.2.	12	1	5	9	4	2
2.1.3.	9	18	–	8	20	–
2.2.1.	20	2	4	1	6	–
2.2.2.	17	6	1	18	9	15
2.2.3.	–	13	16	–	–	1
2.2.4.	23	1	4	8	2	6
2.3.1.	24	4	2	1	6	10
2.3.2.	21	5	11	7	4	10
2.3.3.	18	6	9	4	3	13
2.3.4.	16	5	3	11	–	8
3.1.1.	21	8	5	1	12	19
3.1.2.	18	–	–	1	8	16
3.1.3.a	16	10	22	14	21	–
3.1.3.b	9	22	25	14	20	–
3.2.1.	15	11	7	2	13	16
3.2.2.	22	3	5	10	12	2
3.2.3.	15	8	13	3	19	6
3.2.4.	15	6	17	4	3	24
3.2.5.	22	6	3	5	25	26
3.2.6.	15	17	19	2	23	20

– oznacza brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: European Innovation Scoreboard 2008. Comparative analysis of innovation performance, January 2009, www.proinno-europe.eu/metrics

Również podobne miejsce (około 20) zajęła Polska w rankingu uzyskanym metodą Hellwiga. Podkreślić jednak należy fakt, że w latach 2004-2008 następuje stopniowa poprawa pozycji naszego kraju, z 26 w 2004, na 22 w trzech następnych latach oraz na 21 w 2008 r. Wskazuje to, że ogólny poziom innowacyjności Polski powoli podnosi się, choć są jeszcze znaczące zaniedbania w niektórych wymiarach innowacyjności. Można to zauważyć analizując pozycje Polski pod względem poszczególnych wskaźników innowacyjności w porównaniu z grupą krajów będących „liderami” UE (tabl. 4).

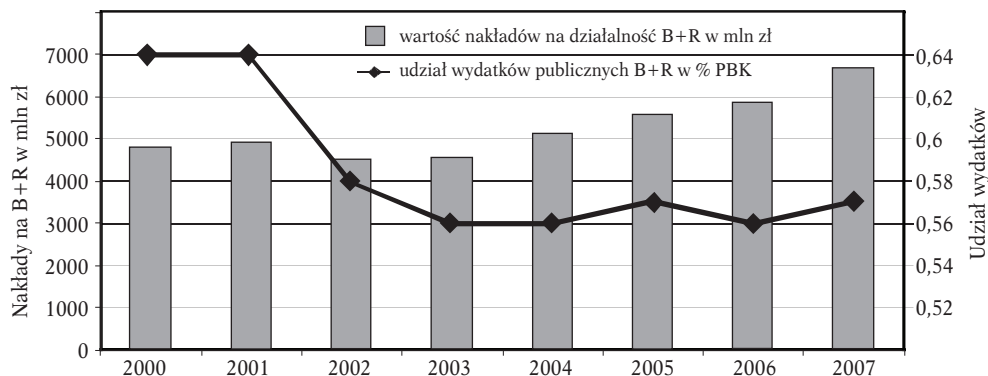
Na tle „liderów innowacyjności”, Polska wypada lepiej pod względem wielkości niektórych wskaźników określających nakłady na innowacje niż osiągniętych efektów innowacyjności.

Za mocną stroną innowacyjności polskiej gospodarki uznać można poziom edukacji młodych ludzi. Ważną rolę w rozwoju innowacyjności gospodarek pełni sektor związany z technologiami informacyjnymi i w tym zakresie Polska osiągnęła poziom zbliżony do średniej unijnej. Również kierunki działań polskich przedsiębiorstw zwiększających efektywność wykorzystania zasobów, w zakresie zmniejszenia zużycia materiałów i energii świadczą o rosnącym znaczeniu innowacji w ich działalności. Poprawia się także sytuacja w zakresie zatrudnienia osób w sektorach przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki oraz sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów.

Polska w porównaniu do „liderów” innowacyjności, wypada znacznie gorzej pod względem wskaźników związanych z finansowaniem i wsparciem, czy ochroną własności intelektualnej. W latach 2000-2007, nakłady na B+R w Polsce w ujęciu wartościowym rosną (z wyjątkiem 2002 r.), to jednak niepokojące jest pogarszanie się ich relacji w stosunku do PKB [Nauka i technika w 2007 r., 2009].

Na rysunku 1 linią ciągłą zobrazowano udział wydatków publicznych B+R w procentach PKB, natomiast wykres słupkowy prezentuje wartość nakładów na działalność badawczo-rozwojową w mln zł.

Rysunek 1. Nakłady na działalność B+R oraz ich relacja do PKB w Polsce w latach 2000-2007



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Nauka i technika w 2007 r., *Informacje i opracowania statystyczne*, GUS Warszawa 2009

Struktura nakładów na działalność B+R według źródeł finansowania w Polsce różni się znacznie od tej, jaka występuje w krajach wysoko rozwiniętych. Większość środków na badania i rozwój pochodzi w Polsce z budżetu państwa a udział środków podmiotów gospodarczych zwiększa się w niewielkim stopniu.

Dużym problemem Polski pozostaje niski poziom wykorzystania własności intelektualnej. Liczba wynalazków zgłaszanych rocznie do ochrony patentowej w Urzędzie Patentowym RP przez tzw. rezydentów oraz liczba wynalazków zgłoszonych w celu ochrony do Europejskiego Urzędu Patentowego utrzymuje się w ostatnich kilku latach na bardzo niskim poziomie [Nauka i technika w Polsce w 2007 r.]. W zakresie nowych wspólnotowych wzorów przemysłowych, Polska osiąga niższe wielkości niż wynosi średnia unijna. Podkreślenia wymaga jednak fakt dynamicznego wzrostu tego wskaźnika dla Polski w ostatnich latach.

Przeprowadzona powyżej ogólna ocena innowacyjności polskiej gospodarki, wskazuje, że w stosunku do europejskich „liderów”, Polskę dzieli jeszcze znaczny dystans rozwojowy.

Podniesienie poziomu innowacyjności gospodarki polskiej nie dokona się w sposób samoczynny i spontaniczny. Niezbędne jest przyjęcie właściwej strategii rozwoju innowacji, która stanowiłaby podstawę dla realizacji polityki innowacyjnej, która z istoty swej jest polityką horyzontalną, zespalającą (kojarzącą) politykę naukowo-techniczną z polityką przemysłową. W związku z tym niezbędna jest koordynacja działań odpowiednich ministerstw, które powinny współpracować przy tworzeniu strategii rozwoju nauki i techniki zgodnej z kierunkami restrukturyzacji i modernizacji gospodarki [Kasperkiewicz, 2008].

Podsumowanie

W artykule dokonano porównania innowacyjności krajów Unii Europejskiej. Podstawę analizy stanowiły wskaźniki innowacyjności krajów zaproponowane w raportach Komisji Europejskiej (European Innovation Scoreboard (EIS) z lat 2004-2008.

W pracy wykorzystano wyniki porządkowania krajów UE w oparciu o Sumaryczny Indeks Innowacyjności (SII) zawarte w raportach EIS z lat 2004-2008, wyznaczono syntetyczną miarę innowacyjności krajów UE, metodą wzorca rozwoju Hellwiga w tym samym okresie oraz porównano uzyskane wyniki.

Ogólnej oceny innowacyjności krajów UE dokonano analizując wartości wskaźników innowacyjności zawarte w najnowszym raporcie (EIS 2008), zwracając przy tym szczególną uwagę na te kraje, które uzyskały najwyższe i najniższe ich wartości.

Ranking krajów UE pod względem ich innowacyjności przedstawiony w EIS 2008 pozwala stwierdzić, że Szwecja, Finlandia, Niemcy, Dania i Wielka Brytania to liderzy innowacji. Naśladowcy innowacji to: Austria, Irlandia, Luksemburg, Belgia, Francja i Niderlandy. Cypr, Estonia, Słowenia, Republika Czeska, Hiszpania, Portugalia, Grecja i Włochy to umiarkowani innowatorzy.

Do krajów „doganiających” zaliczono zaś: Malte, Węgry, Słowację, Polskę, Litwę, Rumunię, Łotwę i Bułgarię.

Uzyskany metodą Hellwiga, ranking innowacyjności jest podobny do otrzymanego przez Komisję Europejską. Do grupy liderów w miejsce Danii dołączyły Luksemburg i Irlandia.

Grupę II tworzy 8 państw: Austria, Dania, Belgia, Francja, Niderlandy, Cypr, Słowenia i Estonia, a więc o 2 kraje więcej niż wskazują wyniki EIS 2008. Republika Czeska, Grecja, Hiszpania, Portugalia, Malta i Włochy utworzyły grupę o średnioniskim poziomie innowacyjności. Ostatnia grupa o niskim poziomie innowacyjności zawiera 7 państw: Polskę, Słowację, Węgry, Litwę, Rumunię, Bułgarię i Łotwę.

Postępy krajów UE w zakresie innowacyjności oceniono analizując wartości Sumarycznego Indeksu Innowacyjności (SII) oraz syntetycznej miary Hellwiga w latach 2004-2008. W badanym okresie wartość SII w większości krajów Unii Europejskiej wzrastała, natomiast wartość miernika wyznaczonego metodą Hellwiga podlegała wahaniom, wzrastając bądź spadając lub odwrotnie. Dotyczyło to także pozycji zajmowanych przez poszczególne kraje w rankingach innowacyjności w kolejnych latach.

Zgodność rankingów otrzymanych w kolejnych latach w EIS oraz zaproponowaną metodą, oceniono za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana. Okazało się, że zgodność ta jest duża, przy czym najlepsza była w dwóch ostatnich latach, tj. w 2007 i 2008 r.

W kolejnym etapie postępowania, badaniu poddano innowacyjność polskiej gospodarki. Na tle krajów UE, kształtuje się ona na niskim poziomie. Wskazują na to pozycje zajmowane przez Polskę pod względem Sumarycznego Indeksu Innowacyjności oraz miary syntetycznej Hellwiga w latach 2004-2008. Według EIS, Polska zaliczona została do grupy krajów „doganiających”, a według metody Hellwiga do grupy o niskim poziomie innowacyjności.

Niepokojące jest również to, że Polska ze swym poziomem innowacyjności wypada gorzej niż niektóre kraje, które wraz z nią przystąpiły do UE w 2004 r. Chodzi tu przede wszystkim o Cypr, Estonię, Słowenię, Republikę Czeską czy Węgry.

Za mocną stroną innowacyjności polskiej gospodarki w porównaniu z krajami zaliczanymi do unijnych „liderów” uznać można jedynie poziom edukacji młodych ludzi, zbliżony do średniej unijnej poziom wydatków na technologie informacyjne oraz kierunki działań polskich przedsiębiorstw zwiększających efektywność wykorzystania zasobów. Poprawia się także sytuacja w zakresie zatrudnienia osób w sektorach przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki czy sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów.

Polska w porównaniu do „liderów” innowacyjności, wypada znacznie gorzej pod względem wskaźników związanych z finansowaniem i wsparciem, czy ochroną własności intelektualnej.

Podniesienie poziomu innowacyjności polskiej gospodarki jest więc działaniem długookresowym i wymaga przyjęcia właściwej strategii rozwoju innowacji.

Bibliografia

- European Innovation Scoreboard 2008, [January 2009], Comparative analysis of innovation performance, www.proinno-europe.eu/metrics
- Hellwig Z., [1968], *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” nr 4.
- Hollanders H., von Cruysen A., [2008], Rethinking the European Innovation Scoreboard: A New Methodology for 2008-2010, PRO INNO/INNO Metrics.
- Kasperkiewicz W., [2008], *W poszukiwaniu strategii innowacyjnej polskiej gospodarki*, [w:] *Mechanizmy i źródła wzrostu gospodarczego. Polityka ekonomiczna a wzrost gospodarczy*, pod. red. J.L. Bednarczyk, S.I. Bukowski, W. Przybylska-Kapuścińska, wyd. CeDeWu, Warszawa.
- Kundera J., [2007], *Warunki rozwoju procesów innowacyjnych w krajach Unii Europejskiej*, [w:] *Innowacyjny jednolity rynek – wyzwania dla wymiaru gospodarczego Unii Europejskiej*, materiały pokonferencyjne pod red. L. Kwiecińskiego, UKIE, Warszawa.
- Nauka i technika w 2007 r., [2009], *Informacje i opracowania statystyczne*, GUS, Warszawa.
- Nowak E., [1990], *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.
- Okoń-Horodyńska E., [2004], *Co z Narodowym Systemem Innowacji w Polsce*, [w:] *Rola polskiej nauki we wroście innowacyjności gospodarki*, pod red. E. Okoń-Horodyńskiej, PTE, Warszawa.
- Piech K., [2009], *Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarczym: w kierunku pomiaru i współczesnej roli państwa*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Zajac K., [1994], *Zarys metod statystycznych*, PWE, Warszawa.
- Zeliaś A. (red.), [1991], *Ekonometria przestrzenna*, PWE, Warszawa.
- Zienkowski L., [2004], *Czy polska polityka makroekonomiczna zawiera paradygmat wzrostu innowacyjności gospodarki?*, [w:] E. Okoń-Horodyńska, *Rola polskiej nauki we wroście innowacyjności gospodarki*, PTE Warszawa.

Aneks

Wskaźniki innowacyjności zaproponowane w raporcie EIS 2008:

SIŁY SPRAWCZE INNOWACJI (ENABLERS)

Zasoby ludzkie (Human resources)

- 1.1.1 Liczba absolwentów kierunków ścisłych i technicznych oraz społecznych i humanistycznych na 1 tys. mieszkańców w grupie wiekowej 20-29 lat
- 1.1.2 Liczba osób posiadających stopień doktora w naukach ścisłych i technicznych oraz społecznych i humanistycznych na 1 tys. mieszkańców w wieku 25-34 lata
- 1.1.3 Udział (%) osób z wykształceniem wyższym w grupie wiekowej 25-64 lata
- 1.1.4 Udział (%) osób w kształceniu ustawicznym w grupie wiekowej 25-64 lata
- 1.1.5 Udział (%) osób w grupie wiekowej 20-24 lata, które ukończyły edukację co najmniej na poziomie szkoły średniej

FINANSOWANIE I WSPARCIE (FINANCE AND SUPPORT)

- 1.2.1 Udział wydatków publicznych na B+R w % PKB
- 1.2.2 Udział inwestycji *venture capital* w % PKB
- 1.2.3 Kredyty prywatne w % PKB
- 1.2.4 Dostęp przedsiębiorstw do stałych łączy internetowych (z przepustowością co najmniej 144 Kbit/s)(% firm)

DZIAŁALNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTW (FIRM ACTIVITIES)

Inwestycje przedsiębiorstw (Firm investments)

- 2.1.1. Procentowy udział wydatków przedsiębiorstw na B+R w PKB
- 2.1.2. Wydatki na technologie informacyjne w % PKB
- 2.1.3. Wydatki na innowacje niezwiązane z pracami B+R (% obrotów)

Powiązania i przedsiębiorczość

- 2.2.1. Procentowy udział MSP wprowadzających własne innowacje w ogólnej liczbie MSP
- 2.2.2. Procentowy udział MSP kooperujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MSP
- 2.2.3. Wskaźnik odnawiania firm (liczba zakładanych i zamykanych MSP w ogólnej liczbie MSP)
- 2.2.4. Publikacje w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego na 1 mln mieszkańców

Przepustowość – wskaźniki związane z ochroną własności intelektualnej (Throughputs)

- 2.3.1. Liczba wynalazków zgłoszonych do ochrony do EPO⁶ na 1 mln mieszkańców
- 2.3.2. Liczba nowych wspólnotowych znaków towarowych na 1 mln mieszkańców
- 2.3.3. Liczba nowych wspólnotowych wzorów przemysłowych na 1 mln mieszkańców
- 2.3.4. Bilans płatniczy w zakresie technologii jako % PKB

⁶ EPO (European Patent Office) – Europejski Urząd Patentowy.

WYNIKI (OUTPUTS)

Innowatorzy (Innovators)

- 3.1.1. Przedsiębiorstwa wprowadzające innowacje produktowe i usługowe w % ogólnej liczby MSP
- 3.1.2. Przedsiębiorstwa wprowadzające innowacje marketingowe i organizacyjne w % ogólnej liczby MSP
- 3.1.3. Innowatorzy zwiększający efektywność wykorzystania zasobów (średnia z 2 wskaźników)
 - zmniejszone koszty pracy (% przedsiębiorstw)
 - zmniejszenie zużycia materiałów i energii (% przedsiębiorstw)

Efekty ekonomiczne (Economic effects)

- 3.2.1. Procentowy udział osób zatrudnionych w sektorach przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki w liczbie osób zatrudnionych w przemyśle i usługach
- 3.2.2. Procentowy udział osób zatrudnionych w sektorach wiodących w liczbie osób zatrudnionych w przemyśle i usługach
- 3.2.3. Procentowy udział eksportu wyrobów średniowysokiej i wysokiej techniki w eksporcie ogółem
- 3.2.4. Procentowy udział eksportu wyrobów z wiodących sektorów usługowych w eksporcie ogółem
- 3.2.5. Procentowy udział sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów dla rynku w sprzedaży przedsiębiorstw ogółem
- 3.2.6. Procentowy udział sprzedaży nowych lub zmodernizowanych wyrobów dla przedsiębiorstw w sprzedaży przedsiębiorstw ogółem.

INNOVATION IN EUROPEAN UNION COUNTRIES

Summary

The paper sets out to evaluate the innovativeness of European Union member states and determine Poland's standing in a league table of EU economies in terms of innovation. The analysis is based on innovation indices reported by the European Commission, specifically the European Innovation Scoreboard (EIS) for 2004-2008 and the Summary Innovation Index (SII).

The author determines the innovation scores of individual countries by calculating a 2004-2008 summary innovation index for EU members using a method based on Z. Hellwig's development model. The results are compared against those quoted in European Commission reports.

The research showed that both the method proposed by the European Commission and the Hellwig development model can be used to measure innovation in EU countries, Stec says. This is confirmed by a high level of correlation between the results as reflected by Spearman's *rank correlation coefficient*.

The author compares Poland with other EU economies in terms of innovation. This comparison reveals that the Polish economy is still at an early stage of innovation, Stec says. In the EIS, Poland was classified among catching-up economies, and in Hellwig's

method it was grouped together with countries with a low level of innovation. The author also analyzes the strengths and weaknesses of the Polish economy in terms of innovation.

Keywords: innovation, European Union, European Innovation Scoreboard (EIS), Summary Innovation Index (SII), Hellwig's development model, Spearman's *rank correlation coefficient*