

Katarzyna Sawicka

ORCID: 0000-0002-5957-2009

Uniwersytet w Białymstoku

<https://doi.org/10.19195/1733-5779.44.8>

## Analiza poziomu innowacyjności Polski na tle państw Unii Europejskiej

**JEL Classification:** C40, O30

**Słowa kluczowe:** działalność B+R, innowacyjność gospodarki, poziom innowacyjności, metoda TOPSIS

**Keywords:** R&D activity, innovativeness of the economy, the level of innovation, the TOPSIS method

**Abstrakt:** Innowacyjność jest zagadnieniem szczególnie istotnym w przypadku gospodarek rozwijających się. Ma znaczący wpływ na konkurencyjność oraz poziom rozwoju gospodarczego. W artykule zaprezentowano wyniki analizy porównawczej poziomu innowacyjności państw członkowskich Unii Europejskiej w roku akcesji Polski do Unii oraz w roku 2019. Badanie przeprowadzono przy użyciu metody TOPSIS ze wspólnym wzorcem rozwoju. Uzyskane wyniki pozwoliły ocenić pozycję polskiej gospodarki na tle pozostałych badanych krajów w kontekście innowacyjności.

### Analysis of the level of innovativeness of Poland against the background of European Union countries

**Abstract:** Innovation is a particularly important issue in the case of developing economies. It has a significant impact on competitiveness and the level of economic development. The article presents the results of a comparative analysis of the level of innovation in European Union Member States in the year of Poland's accession to the EU and in 2019. The study was conducted using the TOPSIS method with a common development model. The obtained results made it possible to assess the position of the Polish economy against the background of other surveyed countries in the context of innovation.

#### 1. Wstęp

Współczesny, powszechnie akceptowany paradygmat ekonomiczny wskazuje, że innowacje są najważniejszym wyznacznikiem możliwości rozwoju — zarówno na poziomie makro-, jak i mikroekonomicznym. W perspektywie makroekono-

micznej innowacyjność jest istotnym czynnikiem wzrostu gospodarczego, zaś w ujęciu mikroekonomicznym wpływa bezpośrednio na konkurencyjność podmiotów gospodarczych. Innowacyjność i konkurencyjność gospodarki determinowane są zróżnicowanymi czynnikami. Badania w tej dziedzinie zapoczątkował A. Smith, który koncentrował się szczególnie na specjalizacji i podziale pracy<sup>1</sup>. Przedstawiciele szkoły neoklasycznej, tacy jak J. Schumpeter<sup>2</sup> czy R. Solow<sup>3</sup>, podkreślali znaczenie inwestycji w infrastrukturę i kapitał fizyczny. Obecnie za kluczowy czynnik innowacyjności i rozwoju regionalnego uznawana jest wiedza<sup>4</sup>.

Wiedza i innowacje są kluczowymi stymulantami rozwoju gospodarczego oraz podnoszenia konkurencyjności zarówno całej Unii Europejskiej (dalej: UE), jak i poszczególnych podmiotów gospodarczych. Znaczenie innowacji znajduje odzwierciedlenie w politykach UE, które zapewniają państwom członkowskim istotne wsparcie rozwoju innowacyjności.

Pomimo dużych interwencji innowacyjność polskiej gospodarki jest stonkowo niska na tle pozostałych państw członkowskich. Przyczyną mogą być uwarunkowania wewnętrzne, które są niewystarczające do zainicjowania procesów innowacyjnych, a tym samym do pobudzenia wzrostu gospodarczego.

Celem niniejszej pracy jest ocena innowacyjności Polski na tle krajów UE w roku 2019 w porównaniu do roku 2004. Pierwszy badany okres, rok 2004, jest wyznaczony datą przystąpienia Polski do UE, z kolei drugi okres, rok 2019, determinowany jest dostępnością danych źródłowych. Dzięki przeprowadzonej analizie możliwa była ocena, jak zmienił się poziom innowacyjności Polski na tle krajów UE w roku 2019 w stosunku do roku 2004.

## 2. Metodyka badania

Do analizy poziomu innowacyjności Polski na tle krajów Unii Europejskiej w 2019 roku w zestawieniu z 2004 rokiem wykorzystano metodę porządkowania liniowego TOPSIS ze wspólnym wzorcem i antywzorcem rozwoju<sup>5</sup>. W metodzie TOPSIS określone są odległości badanych obiektów od wzorca i antywzorca rozwoju. Na tej podstawie opracowuje się wskaźnik syntetyczny porządkujący rozpa-

<sup>1</sup> A. Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, London 1776, <https://www.gutenberg.org/files/3300/3300-h/3300-h.htm> (dostęp: 2.11.2021).

<sup>2</sup> J. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, wyd. 3, London-New York 1950, <http://139.59.56.236/bitstream/123456789/478/1/schumpeter-joseph-a-capitalism-socialism-and-democracy.pdf> (dostęp: 3.11.2021).

<sup>3</sup> R. Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „The Quarterly Journal of Economics” 70, 1956, nr 1, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CaRMZQI8bQJ:piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf+&cd=2&hl=pl&ct=clnk&gl=pl> (dostęp: 3.11.2021).

<sup>4</sup> S. Piotrowski, *Konkurencyjność regionalna a innowacyjność i przedsiębiorczość*, [w:] *Konkurencyjność regionalna. Koncepcja–strategie–przykłady*, red. E. Łązniewska, M. Gorynia, Warszawa 2012, s. 152.

<sup>5</sup> C.-L. Hwang, K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications A State-of-the-Art Survey*, Berlin 1981.

trywane obiekty w ten sposób, że za najlepszy uznawany jest ten, który charakteryzuje się najkrótszą odległością od wzorca rozwoju i najdłuższą od antywzorca.

Etapy procedury TOPSIS<sup>6</sup>:

1. Wybór wskaźników oraz konstrukcja macierzy danych

$$X = [x_{ikt}]$$

gdzie:

$x_{ikt}$  — wartość  $k$ -tego wskaźnika poziomu innowacyjności ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) dla  $i$ -tego państwa ( $i = 1, 2, \dots, 25$ ) w  $t$ -tym roku ( $t = 2004, 2019$ ).

2. Normalizacja wartości wskaźników poziomu innowacyjności dla zapewnienia ich porównywalności

a) dla stymulant:

$$z_{ikt} = \frac{x_{ikt} - \min_i \{x_{ikt}\}}{\max_i \{x_{ikt}\} - \min_i \{x_{ikt}\}}$$

b) dla destymulant:

$$z_{ikt} = \frac{\max_i \{x_{ikt}\} - x_{ikt}}{\max_i \{x_{ikt}\} - \min_i \{x_{ikt}\}}$$

gdzie:

$i$  — numer państwa ( $i = 1, 2, \dots, n = 25$ );

$k$  — numer wskaźnika poziomu innowacyjności ( $k = 1, 2, \dots, m$ );

$t$  — rok ( $t = 2004, 2019$ );

$\max_i \{x_{ikt}\}$  — maksymalna wartość  $k$ -tego wskaźnika poziomu innowacyjności w latach 2004 oraz 2019;

$\min_i \{x_{ikt}\}$  — minimalna wartość  $k$ -tego wskaźnika poziomu innowacyjności w latach 2004 oraz 2019.

3. Obliczenie odległości euklidesowej państw od wzorca rozwoju  $z^+_{kt} = (1, 1, \dots, 1)$  oraz antywzorca rozwoju  $z^-_{kt} = (0, 0, \dots, 0)$  zgodnie ze wzorami:

$$d^+_{it} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (z_{ik} - z^+_{kt})^2} \qquad d^-_{it} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (z_{ik} - z^-_{kt})^2}$$

dla  $i = 1, 2, \dots, n = 25$ ,  $t = 2004, 2019$ .

4. Wyznaczenie wartości syntetycznej miernika poziomu innowacyjności dla  $i$ -tego państwa oraz  $t$ -go roku zgodnie ze wzorem:

$$q_{it} = \frac{d^-_{it}}{d^-_{it} + d^+_{it}}$$

gdzie  $i = 1, 2, \dots, n = 25$ ,  $t = 2004, 2019$ , przy zachowaniu warunku  $0 \leq q_{it} \leq 1$ .

<sup>6</sup> E. Roszkowska, M. Filipowicz-Chomko, *Ocena rozwoju społecznego województw Polski w latach 2005 oraz 2013 w kontekście realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem metody TOPSIS*, „Ekonomia i Środowisko” 2016, nr 2 (57), s. 137.

Wyższe wartości syntetycznego miernika  $q_i$  wskazują na wyższą pozycję w rankingu *i-tego* państwa ze względu na poziom innowacyjności.

5. Uporządkowanie liniowe państw ze względu na wartość syntetycznego miernika poziomu innowacyjności.

Dokonano oceny państw pod względem poziomu innowacyjności na podstawie wartości syntetycznego miernika, przyjąwszy następujące przedziały:

- [0,0; 0,2] — sytuacja bardzo niekorzystna;
- (0,2; 0,4] — sytuacja niekorzystna;
- (0,4; 0,6] — sytuacja umiarkowana;
- (0,6; 0,8] — sytuacja korzystna;
- (0,8; 1,0] — sytuacja bardzo korzystna.

### 3. Dobór zmiennych do badania

Słowo „innowacja” pochodzi od łacińskiego *innovatio*, co tłumaczy się jako odnowienie, i w potocznym rozumieniu oznacza wprowadzenie czegoś nowego<sup>7</sup>. Termin ten definiowany był przez wielu badaczy z różnych dziedzin, w związku z tym rozumiany jest bardzo szeroko. Za prekursora w zakresie innowacji uważany jest J. Schumpeter, który postrzegał je jako wszelkiego rodzaju zmiany w produkcji i dystrybucji towarów<sup>8</sup>. Obecnie bardzo często przywoływana jest definicja zawarta w podręczniku Oslo Manual określająca innowację jako „nowy lub ulepszony produkt lub proces (lub ich połączenie), który różni się znacząco od poprzednich produktów lub procesów danej jednostki i który został udostępniony potencjalnym użytkownikom (produkt) lub wprowadzony do użytku przez jednostkę (proces)”, zaś działalność innowacyjną — jako podejmowane przez przedsiębiorstwo działania rozwojowe, finansowe oraz komercyjne, których celem jest doprowadzenie do wdrożenia innowacji<sup>9</sup>.

Zagadnienie pomiaru innowacyjności wiąże się z wieloma trudnościami. Skutkiem dużej różnorodności w interpretowaniu pojęcia innowacji jest brak wypracowanego jednolitego systemu mierników poziomu innowacyjności. Trzeba dysponować odpowiednimi narzędziami analitycznymi oraz wskaźnikami w zależności od tego, jaki poziom (makro, mezo, mikro) oraz jaki sektor gospodarki jest badany. Ponadto innowacyjność determinowana jest przez wiele heterogenicznych czynników dotyczących różnych dziedzin. Wśród nich istotną rolę odgrywają przedsię-

<sup>7</sup> J. Prystrom, *Innowacyjność „kluczem do sukcesu” — przykład Volvo Car Corporation*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2008, nr 2 (38), s. 153.

<sup>8</sup> J. Schumpeter, *The Theory of Economic Development*, London 1934, s. 66.

<sup>9</sup> OECD/Eurostat, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg 2018, s. 60, DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

biorczość, kapitał ludzki, zasoby finansowe, umiejętność tworzenia powiązań sieciowych z innymi podmiotami, współpraca między sferą B+R a przemysłem oraz infrastruktura technologiczno-informacyjna. Wśród barier utrudniających ocenę poziomu innowacyjności wyróżnić można między innymi trudności związane z mierzalnością niektórych ze wskazanych wyżej czynników, w szczególności kapitału intelektualnego, długi okres między poniesieniem nakładów a spodziewanymi efektami oraz ograniczoną dostępność danych wynikającą z niejednorodnej częstotliwości pomiaru danych przez poszczególne państwa lub organizacje międzynarodowe. Niemożność porównania mierników dotyczących innowacyjności może również wynikać z odmiennej metodologii ich konstruowania<sup>10</sup>.

Innowacja nie jest zjawiskiem prostym i jednorodnym, lecz charakteryzuje się niepewnością, złożonością oraz podatnością na zmiany<sup>11</sup>. Niewłaściwe jest definiowanie innowacji jednowymiarowo i opisywanie jej za pomocą jednej zmiennej<sup>12</sup>. Konieczne jest zastosowanie kilku wskaźników stanowiących miary innowacyjności. Dzięki temu zwiększą się efektywność i wiarygodność pomiaru i oceny procesu innowacyjnego.

Bardzo często wśród najbardziej istotnych determinant lub najbardziej miarodajnych wskaźników innowacyjności wymienia się:

- poziom wydatków krajowych brutto na działalność B+R (*per capita* lub w relacji do PKB);
- liczbę pracowników zatrudnionych w sferze B+R;
- liczbę zgłoszeń patentowych;
- udział osób z wykształceniem wyższym.

Analizie poddano 25 krajów, które w roku 2004 były członkami UE. Były to Belgia, Francja, Holandia, Luksemburg, Niemcy, Włochy, Wielka Brytania, Dania, Irlandia, Grecja, Hiszpania, Portugalia, Austria, Finlandia, Szwecja, Cypr, Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Malta, Polska, Słowacja, Słowenia, Węgry.

Zmienne do badania uzyskane zostały z baz statystycznych Eurostatu. Na podstawie dostępnych danych zdefiniowano zbiór pięciu miar charakteryzujących poziom innowacyjności kraju:

- $X_1$  — udział wydatków na działalność B+R w PKB;
- $X_2$  — udział zatrudnionych w B+R wśród ludności aktywnej zawodowo (w przeliczeniu na etaty);
- $X_3$  — liczba zgłoszeń patentowych w EPO na 1 mln mieszkańców;
- $X_4$  — odsetek osób z wykształceniem wyższym (w wieku 25–64 lat);
- $X_5$  — udział wydatków publicznych na B+R jako procent PKB.

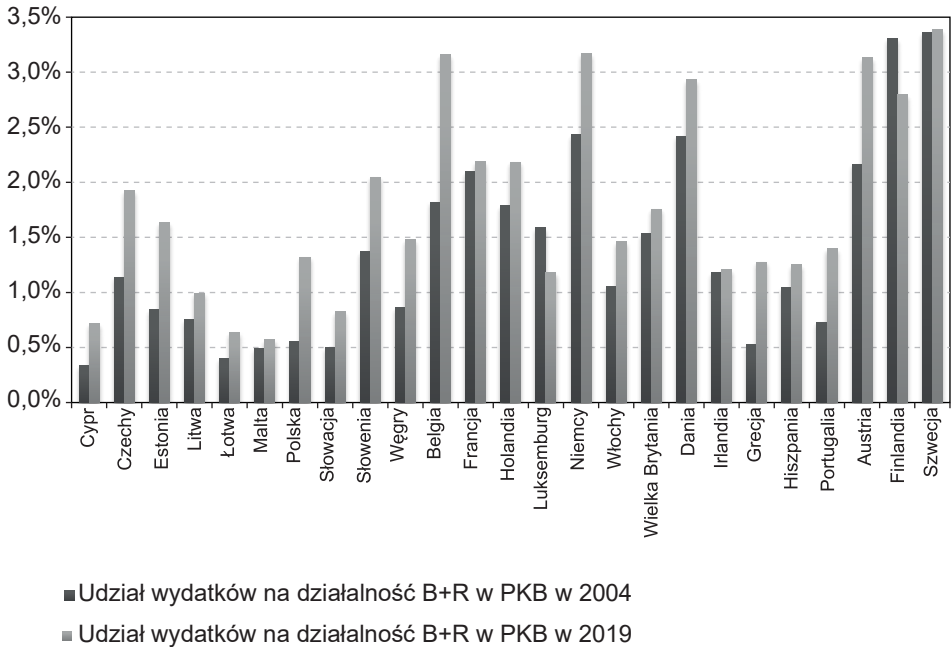
<sup>10</sup> Zarządzanie działalnością innowacyjną, red. L. Białoń, Warszawa 2010, s. 185.

<sup>11</sup> T. Holgersson, O. Kecezi, *Towards a multivariate innovation index*, „Economics of Innovation and New Technology” 27, 2017, nr 3, s. 255, DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599.2017.1331788>.

<sup>12</sup> S.J. Kline, N. Rosenberg, *An Overview of Innovation*, [w:] *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, red. R. Landau, N. Rosenberg, Washington 1986, s. 275–307.

Zastosowane w analizie mierniki opierają się na klasycznym paradygmacie miar innowacyjności odnoszących się do nakładów pobudzających innowacyjność (*innovative inputs*) oraz wyznaczników efektów innowacyjności (*innovative outputs*)<sup>13</sup>.

Efektywność procesów innowacyjnych w dużej mierze uzależniona jest od wielkości i struktury nakładów na działalność badawczo-rozwojową<sup>14</sup>. Odniesienie nakładów na B+R do PKB umożliwia mierzalność i porównywalność tego wskaźnika między badanymi państwami. Udział wydatków na działalność B+R w PKB poszczególnych krajów prezentuje wykres 1.



Wykres 1. Udział wydatków na działalność B+R w PKB w krajach Unii Europejskiej w 2004 oraz 2019 roku [%]

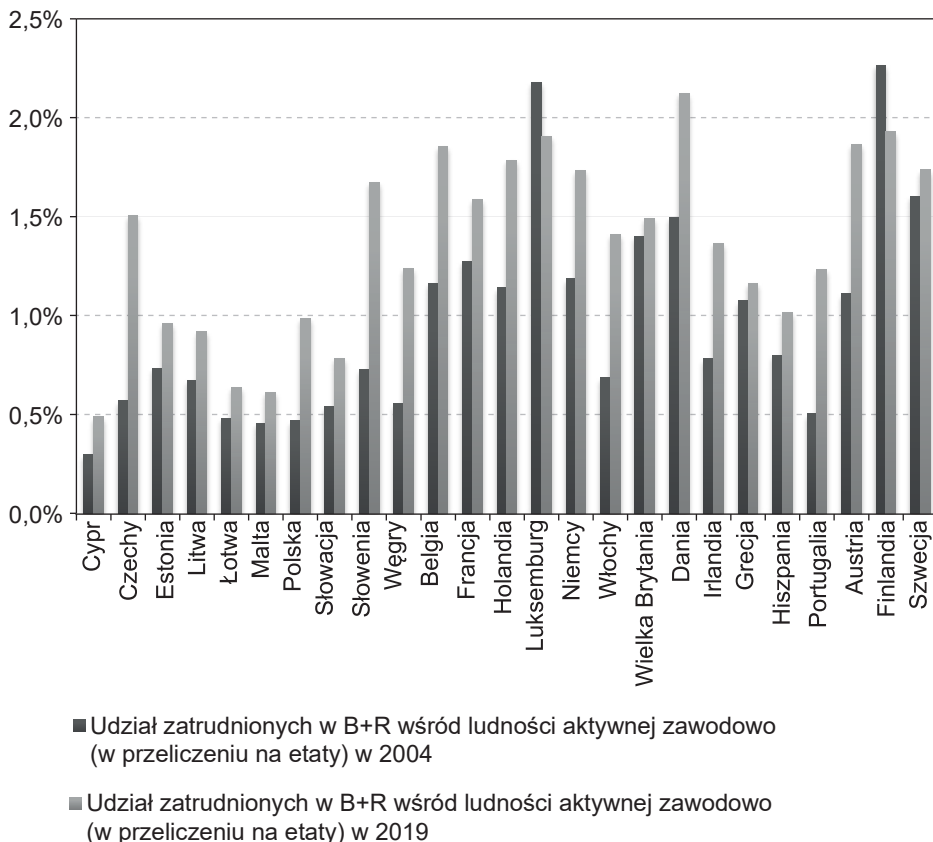
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

Kolejnym czynnikiem sprzyjającym innowacyjności jest poziom zaangażowania kapitału ludzkiego w działalność badawczo-rozwojową. Według R.R. Nelsona i E.S. Phelps'a kapitał ludzki determinuje zdolność podmiotów do absorpcji innowacji, a jednocześnie jest jednym z mechanizmów oddziałujących na wzrost gospodar-

<sup>13</sup> E. Milbergs, N. Vonortas, *Innovation Metrics: Measurement to Insight*, White Paper for National Innovation Initiative, 2006, s. 4, <https://innovationmanagement.se/wp-content/uploads/pdf/Innovation-Metrics-NII.pdf> (dostęp: 18.10.2021).

<sup>14</sup> B. Mikołajczyk, *Obraz innowacyjności gospodarek w krajach UE mierzony wskaźnikiem SII*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 282, s. 114.

czy<sup>15</sup>. Przyjmuje się, że kraje charakteryzujące się dużym udziałem zatrudnionych w sferze nauki i techniki w odniesieniu do ogólnej liczby pracujących odznaczają się równocześnie wysoką konkurencyjnością oraz innowacyjnością gospodarki. Wiedza pracowników oraz badaczy tworzy potencjał innowacyjny, który w dużej mierze zależy od jakości i rodzaju wykształcenia<sup>16</sup>. Jako miary innowacyjności przyjęto więc udział zatrudnionych w B+R wśród ludności aktywnej zawodowo (w przeliczeniu na etaty) oraz odsetek osób z wykształceniem wyższym (w wieku 25–64 lat). Poszczególne wartości zmiennych przedstawiono na wykresie 2 oraz wykresie 3.

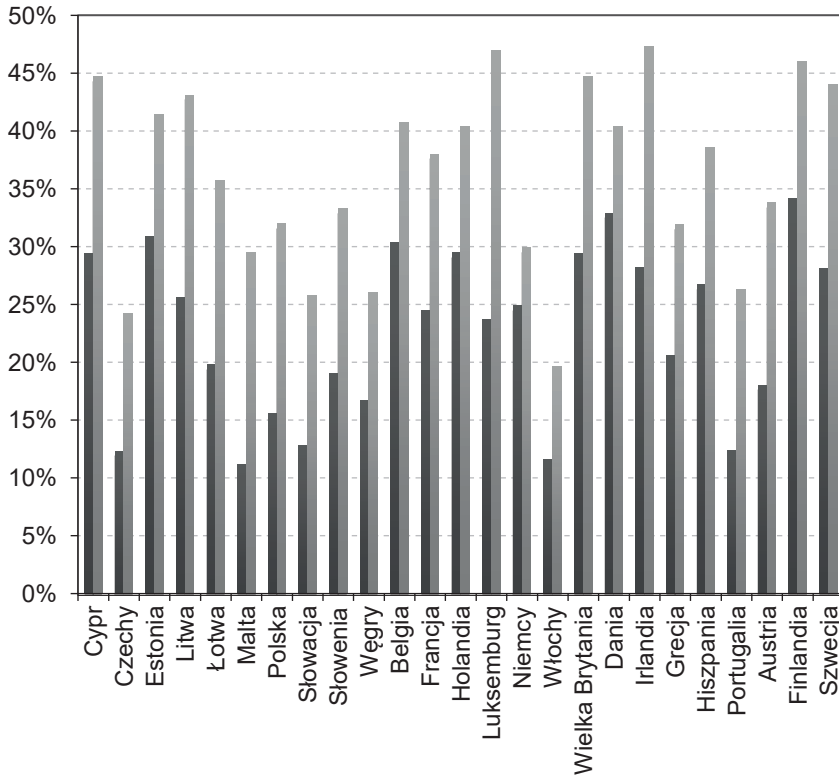


Wykres 2. Udział zatrudnionych w B+R wśród ludności aktywnej zawodowo (w przeliczeniu na etaty) w krajach Unii Europejskiej w 2004 oraz 2019 roku [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

<sup>15</sup> R.R. Nelson, E.S. Phelps, *Investment in humans, technological diffusion, and economic growth*, „The American Economic Review” 56, 1966, nr 1/2, s. 75.

<sup>16</sup> G. Węgrzyn, *Wykształcenie i kwalifikacje pracowników jako determinanta zmian w poziomie innowacyjności gospodarek*, „Ekonomia XXI Wieku” 2015, nr 1 (5), s. 93.



- Odsetek osób z wykształceniem wyższym (w wieku 25–64 lat) w 2004
- Odsetek osób z wykształceniem wyższym (w wieku 25–64 lat) w 2019

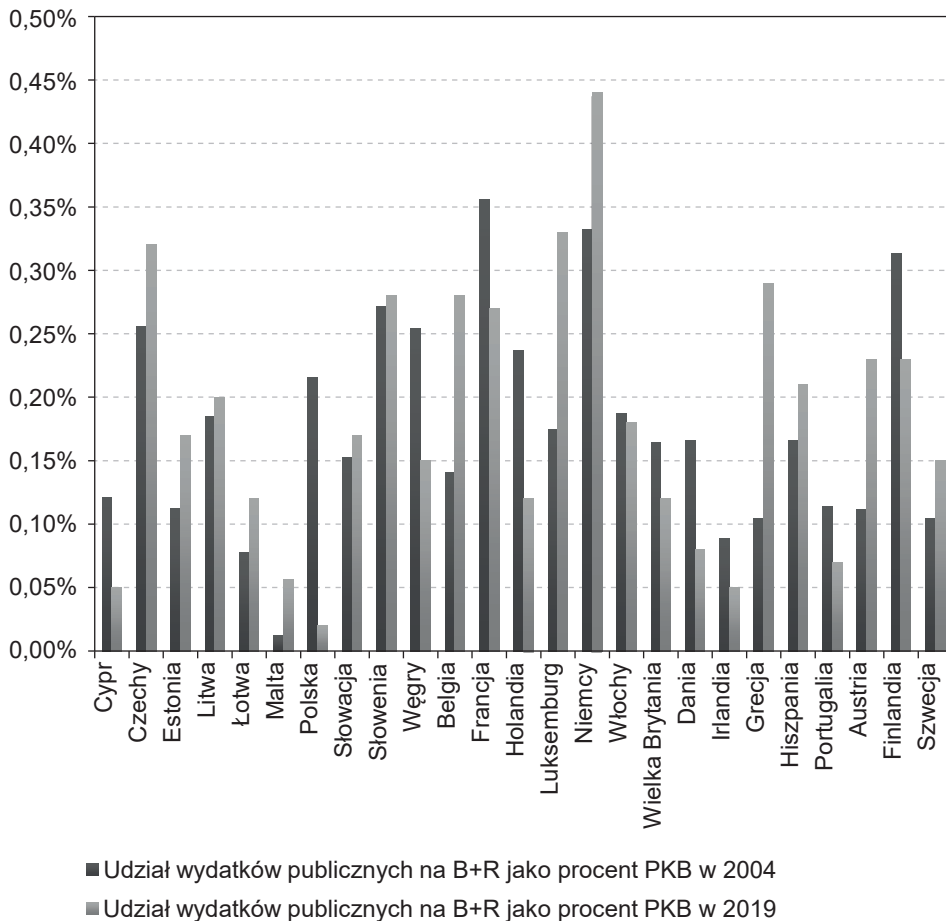
Wykres 3. Odsetek osób z wykształceniem wyższym (w wieku 25–64 lat) w krajach Unii Europejskiej w 2004 oraz 2019 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

Istotną grupą atrybutów innowacyjności są mierniki dotyczące jej efektów, między innymi liczba zgłoszeń patentowych<sup>17</sup>. Do badania przyjęto dane dotyczące zgłoszeń patentowych do Europejskiego Urzędu Patentowego (EPO — European Patent Office), który udziela patentów europejskich. Gospodarki europejskie są znacznie zróżnicowane ze względu na liczbę zgłaszanych patentów. Zgłoszenia patentowe do Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców obrazuje wykres 4.

<sup>17</sup> OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Using Patent Data as Science and Technology Indicators*, Patent Manual OECD 1994, s. 42, [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-measurement-of-scientific-and-technological-activities-using-patent-data-as-science-and-technology-indicators\\_9789264065574-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-measurement-of-scientific-and-technological-activities-using-patent-data-as-science-and-technology-indicators_9789264065574-en) (dostęp: 20.10.2021).



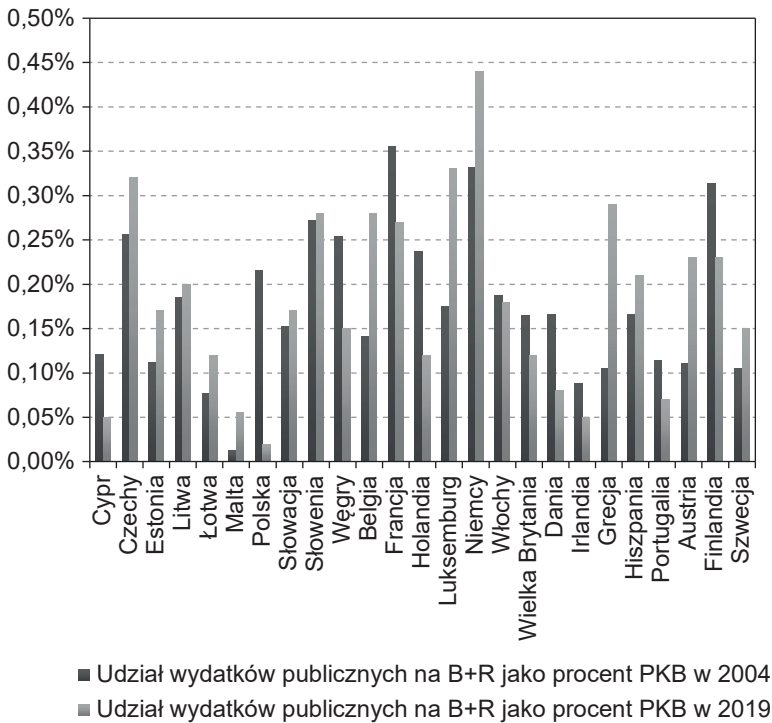


Wykres 4. Zgłoszenia patentowe do Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców w krajach Unii Europejskiej w 2004 oraz 2019 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

Ostatni wskaźnik odnosi się do źródeł finansowania innowacyjności. Środki publiczne mają duże znaczenie w budowaniu potencjału innowacyjnego. Sprzyjają tworzeniu zaplecza naukowego, ale również stymulują zaangażowanie środków prywatnych w B+R. Wydatki publiczne oraz prywatne na B+R są komplementarne oraz pozytywnie skorelowane z poziomem innowacyjności krajów<sup>18</sup>. Dla zapewnienia mierzalności i porównywalności wskaźnika udziału wydatków publicznych odniesiono je do PKB. Poszczególne wartości wskaźnika przedstawia wykres 5.

<sup>18</sup> F. Jaumotte, N. Pain, *From ideas to development: The determinants of R&D and patenting*, OECD Economics Department Working Papers, nr 457, Paris 2005, DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/702226422387>.



Wykres 5. Udział wydatków publicznych na B+R jako procent PKB w krajach Unii Europejskiej w 2004 oraz 2019 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

Przy doborze cech diagnostycznych bazowano na kryteriach formalnych, merytorycznych oraz statystycznych<sup>19</sup>. Ze względu na merytoryczne zasady doboru cech do badania wybrane wskaźniki charakteryzują się istotnością dla oceny poziomu innowacyjności, logicznością wzajemnych powiązań, jednoznacznością, mierzalnością, dostępnością oraz kompletnością danych dla lat 2004 oraz 2019. Spełniają również przesłanki statystyczne, takie jak odpowiednia zmienność, porównywalność oraz małe wzajemne skorelowanie.

Wszystkie wybrane wskaźniki są stymulantami, w związku z czym ich wyższa wartość powinna przekładać się na wyższą pozycję państwa w rankingu.

<sup>19</sup> D. Tarka, *Własności cech diagnostycznych w badaniach typu taksonomicznego*, „Ekonomia i Zarządzanie” 2, 2010, nr 4, s. 201–202.

#### 4. Ocena poziomu innowacyjności państw członkowskich UE w latach 2004 oraz 2019

Syntetyczny miernik poziomu innowacyjności w roku 2004 przyjmował wartości z zakresu od 0,043 do 0,695, zaś w roku 2019 z zakresu od 0,240 do 0,696.

Uporządkowanie liniowe państw ze względu na wartość syntetycznego miernika poziomu innowacyjności wyznaczonego metodą TOPSIS dla roku 2004 oraz dla roku 2019 przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wartość syntetycznego miernika poziomu innowacyjności państw UE w latach 2004 oraz 2019 wyznaczonego metodą TOPSIS

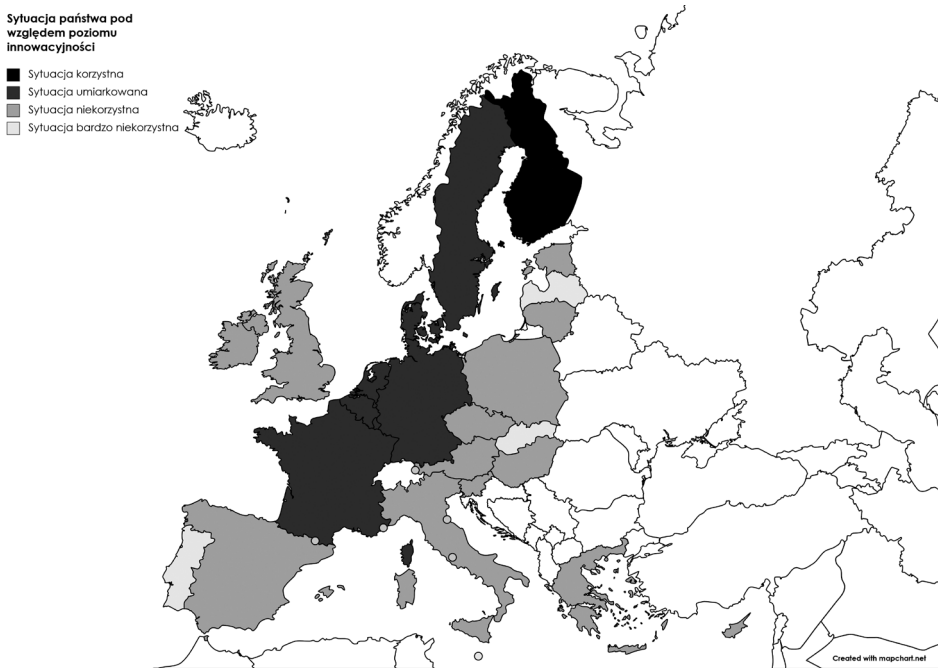
Nr	Państwo	Wartości miary syntetycznej TOPSIS			Pozycja państwa		
		2004	2019	zmiana	2004	2019	zmiana
1.	Cypr	0,225	0,344	0,119	18	19	-1
2.	Czechy	0,259	0,458	0,199	15	12	3
3.	Estonia	0,272	0,424	0,152	14	14	0
4.	Litwa	0,258	0,406	0,148	16	17	-1
5.	Łotwa	0,129	0,298	0,169	23	23	0
6.	Malta	0,043	0,240	0,197	25	25	0
7.	Polska	0,206	0,302	0,095	21	22	-1
8.	Słowacja	0,152	0,264	0,112	22	24	-2
9.	Słowenia	0,319	0,514	0,195	11	10	1
10.	Węgry	0,255	0,338	0,083	17	20	-3
11.	Belgia	0,401	0,661	0,260	8	5	3
12.	Francja	0,490	0,559	0,069	6	9	-3
13.	Holandia	0,455	0,590	0,135	7	8	-1
14.	Luksemburg	0,495	0,696	0,201	5	1	4
15.	Niemcy	0,534	0,690	0,157	2	2	0
16.	Włochy	0,223	0,349	0,127	19	18	1
17.	Wielka Brytania	0,399	0,482	0,083	9	11	-2
18.	Dania	0,511	0,629	0,119	4	6	-2
19.	Irlandia	0,272	0,454	0,182	13	13	0
20.	Grecja	0,221	0,415	0,194	20	15	5
21.	Hiszpania	0,282	0,408	0,126	12	16	-4
22.	Portugalia	0,127	0,309	0,182	24	21	3
23.	Austria	0,354	0,628	0,274	10	7	3
24.	Finlandia	0,695	0,681	-0,014	1	3	-2
25.	Szwecja	0,533	0,674	0,141	3	4	-1

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania.

W roku 2019 w porównaniu do roku 2004 wszystkie badane państwa, z wyjątkiem Finlandii, odnotowały wzrost wartości miernika poziomu innowacyjności. W latach 2004 oraz 2019 korzystną sytuację w zakresie poziomu innowacyjności zaobserwowano dla Finlandii, umiarkowaną — dla Francji oraz Holandii, natomiast niekorzystną — dla Węgier, Cypru, Włoch oraz Polski. Poprawę sytuacji:

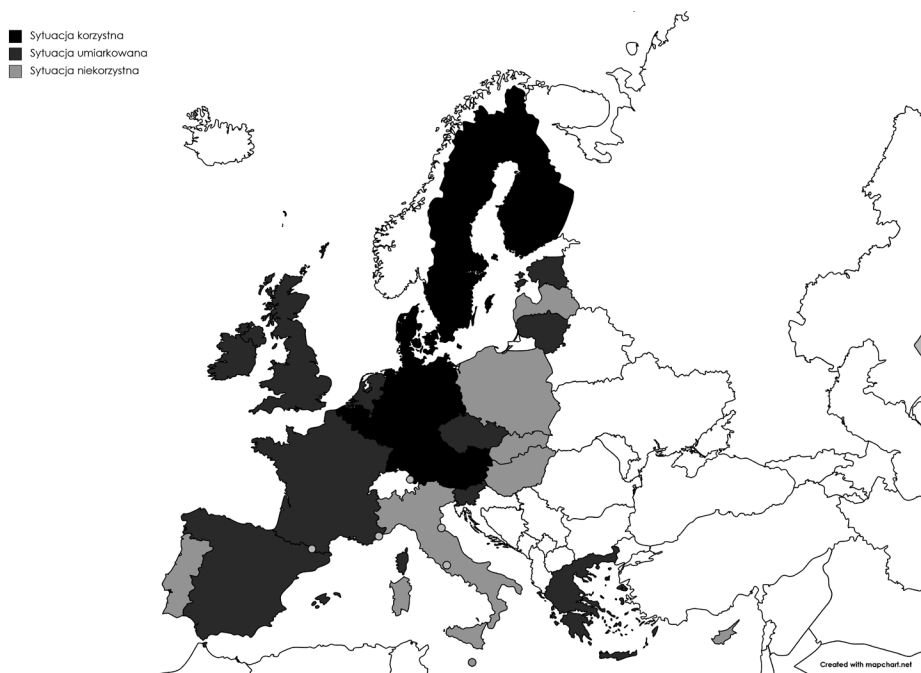
- z umiarkowanej na korzystną odnotowano dla Niemiec, Szwecji, Danii, Luksemburga oraz Belgii;
- z niekorzystnej na korzystną odnotowano dla Austrii;
- z niekorzystnej na umiarkowaną odnotowano dla Wielkiej Brytanii, Słowenii, Hiszpanii, Estonii, Irlandii, Litwy, Grecji i Czech;
- z bardzo niekorzystnej na niekorzystną odnotowano dla Słowacji, Łotwy, Portugalii oraz Malty.

Sytuację państw pod względem poziomu innowacyjności w latach 2004 oraz 2019 przedstawiają rysunek 1 i rysunek 2.



Rysunek 1. Sytuacja państw pod względem poziomu innowacyjności na podstawie syntetycznego miernika poziomu innowacyjności w 2004 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania.



Rysunek 2. Sytuacja państw pod względem poziomu innowacyjności na podstawie syntetycznego miernika poziomu innowacyjności w 2019 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania.

Pomimo niewielkiego spadku wartości miernika poziomu innowacyjności Finlandia w rankingu państw dla lat 2004 oraz 2019 zajmowała jedno z najlepszych pozycji (w 2004 pierwszą, w 2019 — trzecią). Niemcy zajmowały w 2004 oraz w 2019 roku pozycję drugą. Największe korzystne zmiany pozycji w rankingu odnotowały Luksemburg (z piątej w 2004 roku na pierwszą w 2019) oraz Grecja (z dwudziestej w 2004 na piętnastą w 2019). Pozostałymi krajami, które odnotowały wzrost pozycji w rankingu, oprócz Luksemburga oraz Grecji, były Belgia, Austria, Słowenia, Czechy, Włochy oraz Portugalia. Największe niekorzystne zmiany pozycji w rankingu odnotowała Hiszpania (z dwunastej w 2004 roku na szesnastą w 2019). Do państw, które odnotowały spadek pozycji, oprócz Finlandii i Hiszpanii, należały Szwecja, Dania, Francja, Holandia, Wielka Brytania, Litwa, Węgry, Cypr, Polska oraz Słowacja. Tę samą pozycję, oprócz Niemiec, zachowały Irlandia, Estonia, Łotwa oraz Malta.

Największy wzrost wartości miary syntetycznej poziomu innowacyjności odnotowały Austria, Belgia oraz Luksemburg. Najmniejszy przyrost wartości miary syntetycznej zaobserwowano w przypadku Francji, Wielkiej Brytanii, Węgier oraz Polski. Średnia wartość syntetycznego miernika poziomu innowacyjności dla UE-25 wzrosła z 0,324 w 2004 roku do 0,473 w 2019.

Sytuacja Polski na tle pozostałych badanych państw nie kształtuje się korzystnie. Polska zarówno w 2004, jak i w 2019 roku znajdowała się na jednej z niższych pozycji w rankingu krajów (w 2004 na dwudziestej pierwszej pozycji, w 2019 odnotowano spadek na dwudziestą drugą pozycję). Ze względu na wartość syntetycznego miernika poziomu innowacyjności w obu badanych latach sytuacja Polski była niekorzystna. Ponadto Polska odnotowała jeden z najniższych wzrostów wartości syntetycznego miernika poziomu innowacyjności w porównaniu z pozostałymi krajami.

## 5. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy TOPSIS oraz dokonanej oceny poziomu innowacyjności krajów UE w latach 2004 oraz 2019 można stwierdzić, że polska gospodarka należy do najmniej innowacyjnych w Europie. W badanych latach zarówno usytuowanie Polski w rankingu, jak i wartość miary syntetycznej poziomu innowacyjności poniżej średniej świadczą o wielu zaniedbaniach w zakresie innowacyjności polskiej gospodarki. Wydatki publiczne na B+R w Polsce w 2019 roku były najniższe wśród badanych państw. Dostęp do funduszy unijnych na projekty rozwojowe jest dla Polski szansą. Dotychczas jednak większość środków finansowych przeznaczana była na zakup technologii i nowatorskich rozwiązań z zagranicy, przez co postęp w zakresie innowacyjności regionów oparty jest w głównej mierze na powielaniu wzorców, a nie na wynikach prac własnych baz badawczo-rozwojowych.

Wyniki przeprowadzonego badania mogą posłużyć jako punkt wyjścia do kolejnych analiz kształtowania się poziomu innowacyjności Polski na przestrzeni lat. Zidentyfikowanie czynników mających wpływ na poziom innowacyjności Polski może nastąpić dzięki porównaniu uwarunkowań dla rozwoju innowacyjności w Polsce oraz w innych krajach, na przykład w Czechach, które odnotowały znaczny wzrost pozycji w rankingu, a dołączyły do UE wraz z Polską.

## Bibliografia

- Holgersson T., Kekezi O., *Towards a multivariate innovation index*, „Economics of Innovation and New Technology” 27, 2017, nr 3, DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599.2017.1331788>.
- Hwang C.-L., Yoon K., *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications A State-of-the-Art Survey*, Berlin 1981.
- Jaumotte F., Pain N., *From ideas to development: The determinants of R&D and patenting*, OECD Economics Department Working Papers, nr 457, Paris 2005, DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/702226422387>.
- Kline S.J., Rosenberg N., *An Overview of Innovation*, [w:] *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, red. R. Landau, N. Rosenberg, Washington 1986.
- Mikołajczyk B., *Obraz innowacyjności gospodarek w krajach UE mierzony wskaźnikiem SHI*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 282.

- Milbergs E., Vonortas N., *Innovation Metrics: Measurement to Insight*, White Paper for National Innovation Initiative, 2006, <https://innovationmanagement.se/wp-content/uploads/pdf/Innovation-Metrics-NII.pdf>.
- Nelson R.R., Phelps E.S., *Investment in humans, technological diffusion, and economic growth*, „The American Economic Review” 56, 1966, nr 1/2, s. 75.
- OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Using Patent Data as Science and Technology Indicators*, Patent Manual OECD, 1994, [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-measurement-of-scientific-and-technological-activities-using-patent-data-as-science-and-technology-indicators\\_9789264065574-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-measurement-of-scientific-and-technological-activities-using-patent-data-as-science-and-technology-indicators_9789264065574-en).
- OECD/Eurostat, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg 2018, DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Piotrowski S., *Konkurencyjność regionalna a innowacyjność i przedsiębiorczość*, [w:] *Konkurencyjność regionalna. Koncepcja–strategie–przykłady*, red. E. Łązniewska, M. Gorynia, Warszawa 2012.
- Prystrom J., *Innowacyjność „kluczem do sukcesu” — przykład Volvo Car Corporation*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2008, nr 2 (38).
- Roszkowska E., Filipowicz-Chomko M., *Ocena rozwoju społecznego województw Polski w latach 2005 oraz 2013 w kontekście realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem metody TOPSIS*, „Ekonomia i Środowisko” 2016, nr 2 (57).
- Schumpeter J., *Capitalism, Socialism and Democracy*, wyd. 3, London-New York 1950, <http://139.59.56.236/bitstream/123456789/478/1/schumpeter-joseph-a-capitalism-socialism-and-democracy.pdf>.
- Schumpeter J., *The Theory of Economic Development*, London 1934.
- Smith A., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, London 1776, <https://www.gutenberg.org/files/3300/3300-h/3300-h.htm>.
- Solow R., *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „The Quarterly Journal of Economics” 70, 1956, nr 1, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CaRMZQI8bQJ:piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf+&cd=2&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>.
- Tarka D., *Własności cech diagnostycznych w badaniach typu taksonomicznego*, „Ekonomia i Zarządzanie” 2, 2010, nr 4.
- Węgrzyn G., *Wykształcenie i kwalifikacje pracowników jako determinanta zmian w poziomie innowacyjności gospodarek*. „Ekonomia XXI Wieku” 2015, nr 1 (5).
- Zarządzanie działalnością innowacyjną*, red. L. Białoń, Warszawa 2010.