

Ewa PIOTROWSKA, Ewa ROSZKOWSKA<sup>1</sup>

## WIELOWYMIAROWA ANALIZA POZIOMU DZIAŁALNOŚCI B+R W POLSCE W LATACH 2005-2011

### Streszczenie

W opracowaniu zaprezentowano podstawowe wskaźniki obrazujące poziom nakładów na działalność B+R oraz strukturę ich finansowania w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej. Dokonano oceny zróżnicowania poziomu oraz zmian trendów działalności B+R i innowacyjności w ujęciu województw Polski w latach 2005-2011 z wykorzystaniem wskaźników indywidualnych, a także dwóch metod taksonomicznych: metody TOPSIS i metody Warda. Otrzymane wyniki potwierdziły to, że województwo mazowieckie jest liderem we wszystkich rankingach i regionem zdecydowanie wyróżniającym się wśród pozostałych województw. Dla większości regionów Polski zaobserwowano zróżnicowanie zajmowanej pozycji w rankingu, jak również zmianę przynależności tych województw do różnych skupisk w badanych latach.

**Słowa kluczowe:** działalność B+R, innowacyjność, WAP, TOPSIS, metoda Warda

## MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS OF R&D ACTIVITY IN POLAND DURING THE PERIOD 2005–2011

### Summary

In the paper basic indicators depicting/describing the level of the expenditures on R&D activity and the structure financing them in Poland against the background of EU countries are presented. An assessment of diversifying the level and changes of trends in R&D activity and innovativeness in voivodships in Poland during the period 2005-2011 by making use of individual indicators as well as two taxonomical methods: TOPSIS and Ward's methods has been done. Received results confirm that mazowieckie voivodship is the leader in all rankings and firmly comes the other provinces off. For the majority of regions in Poland diversifying the filled position in the ranking, as well as the change of the membership of these provinces in different clusters in examined years were observed.

**Keywords:** B+R activity, innovativeness, multidimensional comparison analysis, TOPSIS, method of Ward

---

<sup>1</sup> mgr Ewa Piotrowska – Wydział Informatyki, Politechnika Białostocka; e-mail: e.piotrowska@pb.edu.pl;  
dr hab. Ewa Roszkowska, prof. UwB – Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet w Białymstoku;  
e-mail: erosz@o2.pl.

## 1. Wstęp

Pojęcie **działalności badawczo-rozwojowej (B+R)** oznacza: *systematycznie prowadzone prace twórcze podjęte dla zwiększenia zasobu wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie, jak również dla znalezienia nowych zastosowań dla tej wiedzy* [GUS, 2012, s. 49]. Działalność B+R obejmuje trzy rodzaje badań: podstawowe, stosowane oraz prace rozwojowe. Wszystkie osoby fizyczne i instytucje podejmujące działania na rzecz zwiększania zasobów wiedzy, a także znalezienia jej praktycznego zastosowania tworzą tzw. sektor badawczo-rozwojowy<sup>2</sup> [GUS, 2012, s. 490]. W warunkach rozwoju społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy działalność badawczo-rozwojowa jest uważana za podstawowe źródło innowacyjnej gospodarki regionu [*Strategia Lizbońska...*, 2005].

Działalność innowacyjna obejmuje całokształt działań: naukowych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i komercyjnych, które rzeczywiście prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Działalność innowacyjna obejmuje również działalność B+R, która nie jest bezpośrednio związana z tworzeniem konkretnej innowacji [GUS, 2012, s. 491-492]. Innowacje są kluczowym czynnikiem wzrostu gospodarczego, a biznes musi inwestować w przyszłość dzięki badaniom i rozwojowi, zgodnie z zasadą, iż *badania przekształcają pieniądze w wiedzę, a innowacje przekształcają wiedzę w pieniądze* [Okoń-Horodyńska, Piech, 2005, s. 45]. Poprawa innowacyjności jest zatem uzależniona między innymi od poziomu działalności B+R i wykorzystania jej wyników w praktyce.

Celem opracowania jest prezentacja podstawowych wskaźników obrazujących poziom nakładów oraz strukturę finansowania działalności B+R w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej. Przeprowadzono wielowymiarową analizę poziomu działalności B+R i innowacyjności w ujęciu województw Polski z wykorzystaniem wskaźników indywidualnych, a także miar syntetycznych, co umożliwiło ocenę zróżnicowania poziomu i zmian trendów w obszarze tej działalności w ujęciu przestrzennym i czasowym. Do analizy wykorzystano dwie metody taksonomiczne: metodę porządkowania liniowego TOPSIS i porządkowania nieliniowego – analizę skupień Warda, które poprzez łączną analizę odpowiednio dobranych wskaźników cząstkowych pozwoliły ocenić ogólny poziom rozwoju województw i wyodrębnić w miarę jednorodne grupy regionów o podobnym poziomie analizowanych cech. To wszechstronne podejście posłużyło ustaleniu hierarchii regionów ze względu na badane własności obiektów, jak również wskazaniu regionów podobnych ze względu na poziom analizowanego zjawiska.

---

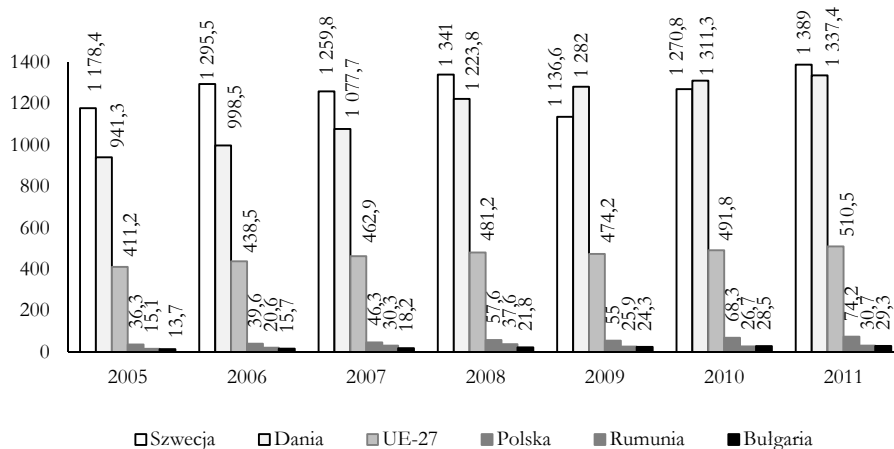
<sup>2</sup> Prowadzone przez GUS badania statystyczne z zakresu: nauki, techniki i innowacji są realizowane zgodnie z zaleceniami metodologicznymi stosowanymi w krajach OECD i Unii Europejskiej, omówionymi w serii podręczników OECD, zwanych *Frascati Family Manual*.

## 2. Finansowanie działalności B+R w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej w okresie 2005-2011

Wielkość nakładów na B+R w Polsce w latach 2005–2011, pomimo wzrostu, kształtowała się na bardzo niskim poziomie: od 36,3 EUR/os w roku 2005 do 74,2 EUR/os w roku 2011, co stanowiło odpowiednio 8,8% średniej Unii Europejskiej w roku 2005 oraz 14,5% średniej Unii Europejskiej w roku 2011. W tym okresie najwyższe nakłady na B+R w wysokości ponad 1000 EUR na osobę poniosły: Szwecja, Finlandia, Luksemburg oraz Dania (w latach 2007-2011), najniższe Bułgaria (poniżej 31 EUR/os), (wykres 1.).

### WYKRES 1.

**Nakłady na B+R ogółem na 1 mieszkańca (EUR/os) w Polsce na tle średniej państw Unii Europejskiej (27 krajów) i wybranych krajów Unii Europejskiej w latach 2005–2011**

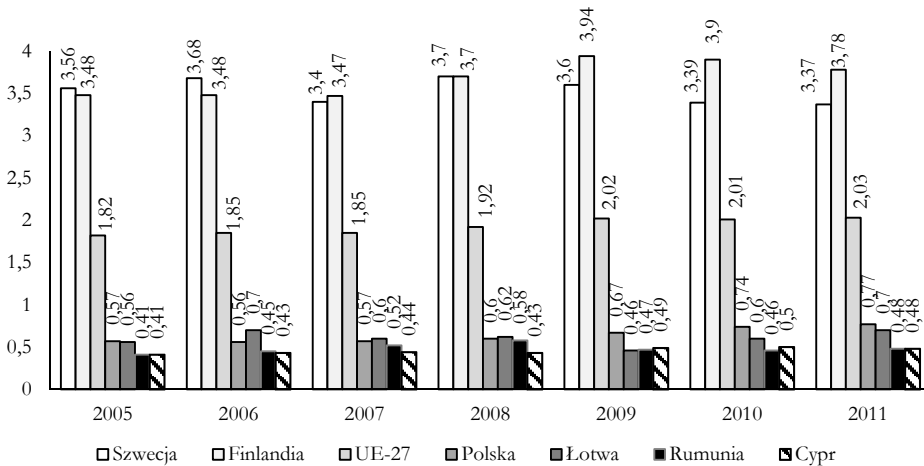


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB w Polsce w latach 2005-2011 kształtowały się na zbliżonym i bardzo niskim poziomie od 0,57% w roku 2005 do 0,77% w roku 2011. Porównując, dla UE-27 wskaźnik ten wyniósł odpowiednio: 1,82% (2005 rok) oraz 2,03% (2011 rok). Najwięcej na B+R przeznaczano w Szwecji i Finlandii (ponad 3%), a najmniej na Cyprze, Łotwie oraz w Rumunii (poniżej 0,47%), (wykres 2.). Jednym z celów *Strategii Lizbońskiej* jest zwiększenie w dochodzie narodowym udziału wydatków na B+R co najmniej do poziomu 3%. Obecnie tylko Szwecja i Finlandia osiągnęły planowany poziom wydatków.

## WYKRES 2.

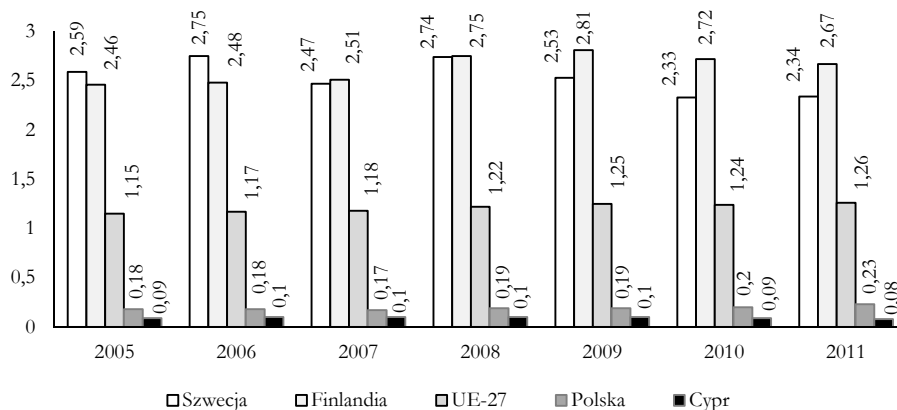
Nakłady na B+R ogółem jako % PKB w Polsce na tle średniej państw Unii Europejskiej (27 krajów) i wybranych krajów Unii Europejskiej w latach 2005–2011



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

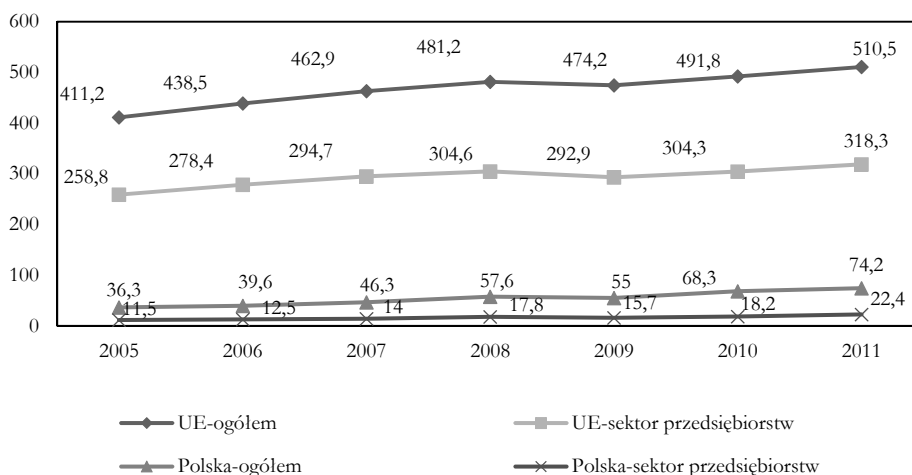
W dokumencie *Europa 2020*, stworzonym na bazie *Strategii Lizbońskiej*, założono wydatkowanie 3% PKB na prace B+R przy wroście podejmowania tych prac przez sektor prywatny. Podjęto również działania w kierunku zmiany struktury finansowania tak, aby tylko 1/3 środków wydatkowanych na działalność B+R pochodziła z budżetu państwa, a 2/3 ze źródeł prywatnych. Założona proporcja została osiągnięta jedynie w: Luksemburgu, Niemczech i Finlandii. Struktura podmiotowa nakładów na B+R determinuje zdolność gospodarki do przekształcania wyników prac B+R w nowe technologie oraz produkty o wysokim poziomie innowacyjności. Finansowanie wydatków na B+R przez przedsiębiorstwa pozwala na lepsze powiązanie działalności B+R z rynkiem [Piekut, 2011, s. 89]. Liderami, ze względu na aktywność przedsiębiorstw w finansowaniu działalności B+R, są Szwecja i Finlandia, najniższą aktywność zanotowano na Cyprze. Na wykresach: 3. i 4. przedstawiono udział przedsiębiorstw w finansowaniu działalności B+R w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej w latach 2005-2011. W Polsce zarówno udział nakładów na B+R w sektorze przedsiębiorstw w PKB, jak i wielkość wydatków na badania i rozwój w sektorze przedsiębiorstw na 1 mieszkańca w latach 2005-2011 kształtowały się na bardzo niskim poziomie w porównaniu ze średnią Unii Europejskiej.

**WYKRES 3.**  
**Udział nakładów na B+R (w %) w sektorze przedsiębiorstw w PKB w Polsce**  
**na tle średniej państw Unii Europejskiej (27 krajów) i wybranych krajów**  
**w latach 2005–2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

**WYKRES 4.**  
**Nakłady na B+R ogółem i w sektorze przedsiębiorstw, przypadające**  
**na 1 mieszkańca (w EUR/os) w Polsce na tle średniej Unii Europejskiej**  
**w latach 2005–2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Jednym z istotnych celów polityki gospodarczej Unii Europejskiej jest wsparcie prac badawczo-rozwojowych, polegające na: wzmacnianiu potencjału działów B+R

w przedsiębiorstwach, inicjowaniu oraz rozwijaniu współpracy między jednostkami B+R i sektorem przedsiębiorstw. Komisja Europejska planuje w latach 2014-2020 dużą część środków finansowych przeznaczyć na: badania naukowe, rozwój innowacyjności, transfer technologii i komercjalizację wiedzy [Piekut, 2011, s. 89].

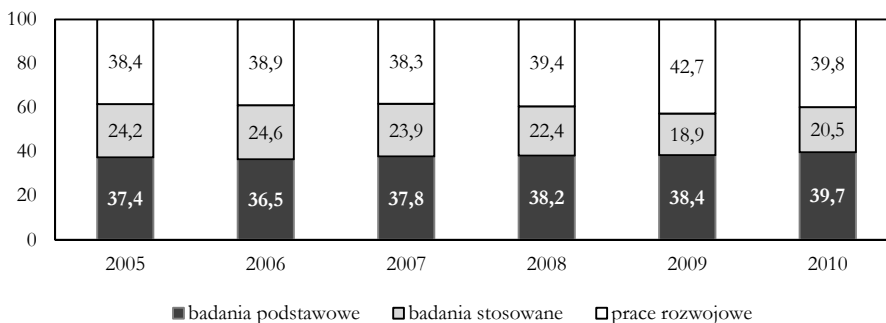
Niekorzystna struktura nakładów na B+R polegająca na dominacji finansowania badań z budżetu, przy niewielkim udziale przedsiębiorstw, może być spowodowana: ograniczonymi środkami przeznaczanymi na ten cel przez przedsiębiorstwa, trudnościami we współpracy z ośrodkami naukowymi, niedopasowaniem działalności ośrodków naukowych do potrzeb przedsiębiorstw. Przy czym, *problemem nie jest brak potencjalnych źródeł finansowania działalności B+R, ale przede wszystkim ich nieznanomość przez przedsiębiorców oraz przekonanie, że są one poza ich zasięgiem* [Mosionek-Schweda, 2011]. Pomimo różnorodnych form wsparcia działalności B+R, wiedza przedsiębiorców o zasadach działania i źródłach pozyskiwania funduszy pomocowych jest znikoma, a doświadczenie w korzystaniu z rządowych programów jest oceniane nisko [Mosionek-Schweda, 2011].

Miernikiem tzw. bliskości sfery B+R do potrzeb rynku jest udział prac rozwojowych oraz stosowanych w nakładach na działalność badawczo-rozwojową. Przyjmuje się, że im większa jest ta relacja, tym większa szansa na praktyczne zastosowanie wyników prac w produkcji dóbr i usług, która przyczynia się do zwiększenia innowacyjności i technologicznego zaawansowania zarówno samych produktów i usług, jak i całej gospodarki [Bogdański, Heller, 2005, s. 70].

Struktura nakładów na B+R, według rodzajów badań, w Polsce odbiega od tendencji charakteryzującej kraje wysoko rozwinięte, gdzie daje się zauważyć dominację prac stosowanych i rozwojowych nad badaniami podstawowymi. Udział badań stosowanych w Polsce jest na stosunkowo niskim poziomie i, jak dotąd, nie uległ on znaczącej poprawie, natomiast badania podstawowe stanowią duży udział w działalności B+R, co przedstawiono na wykresie 5.

## WYKRES 5.

### Struktura nakładów na B+R, według rodzajów badań, w Polsce w latach 2005–2010

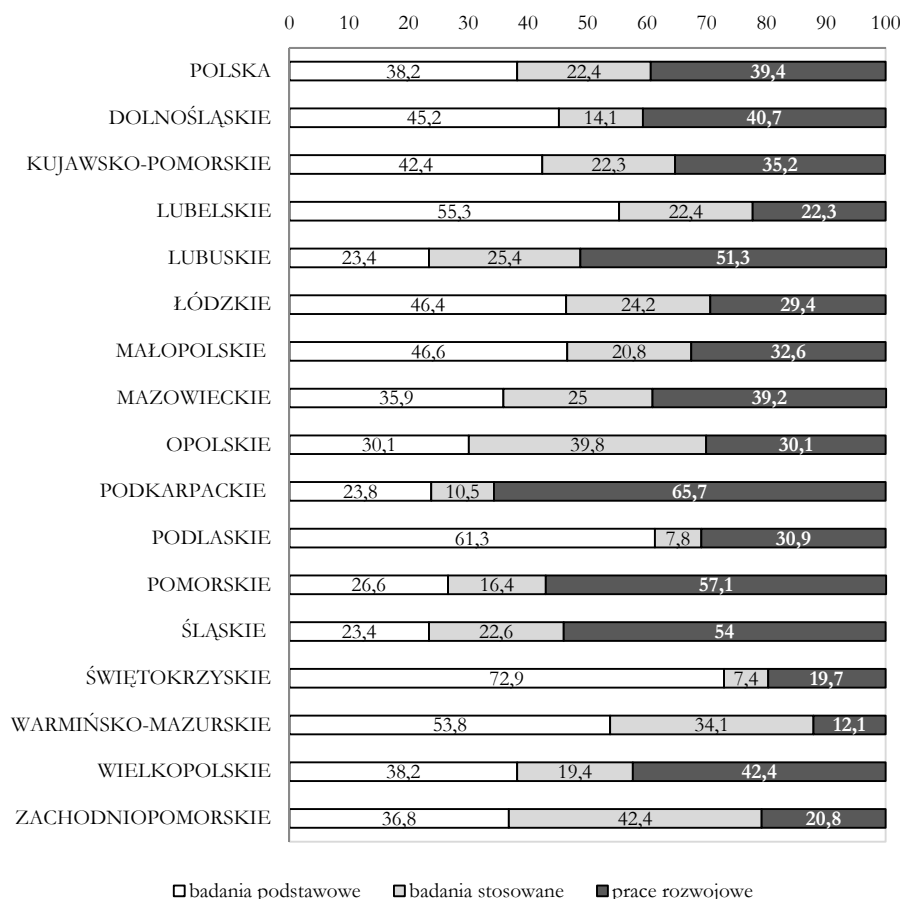


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Badania podstawowe nie mają zastosowania praktycznego, a co za tym idzie – nie można ich bezpośrednio wykorzystać w procesach produkcyjnych, dlatego państwo ponosi ciężar ich finansowania. Natomiast prace rozwojowe przekładają się na wzrost wyników gospodarczych przedsiębiorstw, w związku z czym stają się przedmiotem ich zainteresowania. W ten właśnie sposób następuje polaryzacja nakładów. Niestety, zbyt niskie nakłady na prace stosowane mogą doprowadzić do niewłaściwego transferu wiedzy na linii badania podstawowe – prace rozwojowe [Rozmus, Cyran, 2009, s. 4].

## WYKRES 6.

**Struktura nakładów na B+R, według rodzajów badań, w Polsce i w województwach w 2008 roku**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Struktura nakładów na B+R, według rodzajów badań, jest zróżnicowana w ujęciu regionalnym. Z powodu niedostępności danych dla niektórych województw w ostatnich

latach, na wykresie 6. przedstawiono strukturę nakładów w województwach Polski w 2008 roku. Tylko nielicznym województwom udało się utrzymać pożądaną strukturę. Były to m.in. województwa: lubuskie, podkarpackie, pomorskie, śląskie, opolskie. Zbyt duży udział badań podstawowych (powyżej 50%) miał miejsce w województwach: świętokrzyskim, podlaskim, lubelskim oraz warmińsko-mazurskim. Korzystny podział środków przeznaczanych na B+R pomiędzy poszczególne rodzaje badań wystąpił w województwach: śląskim, pomorskim, podkarpackim, lubuskim i opolskim. Wiele z polskich województw przeznaczało stosunkowo niewiele nakładów na prowadzenie badań stosowanych. Dlatego zaleca się przesunięcie części środków przeznaczanych na badania podstawowe w kierunku prowadzenia prac stosowanych.

### **3. Analiza zróżnicowania działalności B+R i innowacyjnej województw Polski w latach 2006-2011 na podstawie wskaźników indywidualnych**

Wielowymiarowa analiza działalności B+R i innowacyjnej w ujęciu regionalnym została dokonana na podstawie zintegrowanego systemu wskaźników dotyczących tej działalności, co umożliwiło ocenę poziomu zróżnicowania regionów oraz trendów zmian w tym obszarze. Wskaźniki indywidualne zostały dobrane tak, aby według kryteriów formalnych i merytorycznych były najważniejsze z punktu widzenia prowadzonych badań. Istotne kryterium stanowiły odpowiednie własności statystyczne zmiennych, takie jak: uniwersalność (uznana powszechnie waga i znaczenie wskaźnika), porównywalność (przedstawienie w postaci wskaźników natężenia), słabe skorelowanie zmiennych ze sobą (wylimitowanie powielania informacji) i odpowiednie zróżnicowanie (współczynnik zmienności większy od 10%), [Hellwig, Siedlecka, Siedlecki, 1997, s. 25; Nowak, 1990, s. 24-28]. Dobór zmiennych był także uzależniony od: dostępności, wiarygodności, kompletności czy ciągłości występowania danych statystycznych w ujęciu regionalnym. W trzeciej części opracowania zmienne zostały poddane procedurze standaryzacyjnej, co zapewniło porównywalność danych i możliwość zastosowania obranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej.

Do analizy porównawczej działalności B+R i innowacyjności regionów za lata 2006-2011 wybrano siedem zmiennych:

- X1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %);
- X2 – nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os);
- X3 – zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo;
- X4 – odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa;
- X5 – udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców;
- X6 – odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych<sup>3</sup>;

---

<sup>3</sup> Ze względu na dostępność i kompletność danych statystycznych w ujęciu przekrojowym oraz czasowym, analizą objęto lata 2006-2011. W 2011 roku udział nakładów na B+R w PKB obliczono na podstawie PKB z 2010 roku, a braki w danych z 2010 roku, w odniesieniu do dwóch województw dla zmiennej X3, uzupełniono średnią arytmetyczną z lat 2009 i 2011.



- X7 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem (w %).

Zmienne X1 oraz X2 są najważniejszymi wskaźnikami charakteryzującymi wielkość wydatków na B+R w regionach. Podstawowe charakterystyki opisowe zmiennej X1 zawarto w tabeli 1.

**TABELA 1.**

**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski w latach 2006–2011**

|                                      | 2006                     | 2007                  | 2008                  | 2009                  | 2010                  | 2011 <sup>4</sup>     |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Minimum</b>                       | 0,08<br>(świętokrzyskie) | 0,09<br>(lubuskie)    | 0,10<br>(lubuskie)    | 0,10<br>(lubuskie)    | 0,13<br>(opolskie)    | 0,18<br>(lubuskie)    |
| <b>Maksimum</b>                      | 1,07<br>(mazowieckie)    | 1,07<br>(mazowieckie) | 1,21<br>(mazowieckie) | 1,19<br>(mazowieckie) | 1,35<br>(mazowieckie) | 1,48<br>(mazowieckie) |
| <b>Średnia</b>                       | 0,40                     | 0,41                  | 0,43                  | 0,50                  | 0,56                  | 0,63                  |
| <b>Współczynnik zmienności (w %)</b> | 67,08                    | 65,74                 | 65,99                 | 53,97                 | 56,35                 | 53,36                 |

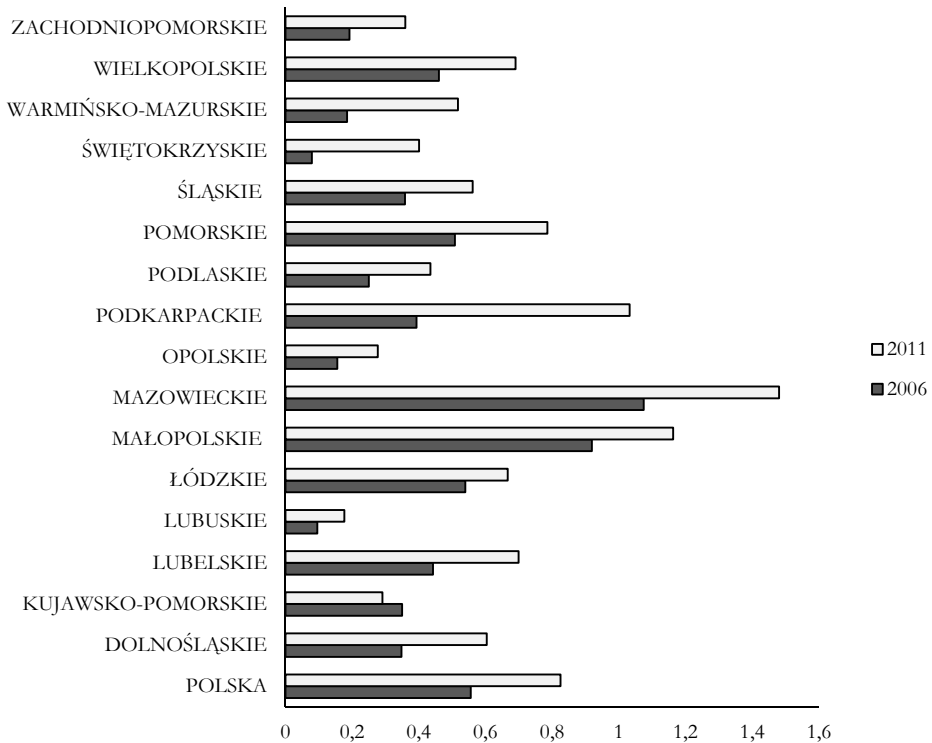
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W latach 2006-2011 województwo mazowieckie zawsze znajdowało się na pierwszej pozycji, a małopolskie na drugiej ze względu na udział nakładów na B+R w PKB. Województwo lubuskie zajmowało jedną z dwóch najsłabszych pozycji (pozycja 15. w 2006 i 2010 roku, 16. w pozostałych latach). W przypadku pozostałych województw zaobserwowano większe zróżnicowanie pozycji w rankingach. W czołówce rankingów w analizowanym okresie znalazły się także województwa: łódzkie (pozycja 3. w 2006 roku, 4. w 2008 i 2009 roku, 5. w 2007 i 2010 roku, 7. w 2011 roku) lubelskie (pozycja 3. w 2007 roku, 4. w 2010 roku, 5. w 2009 i 2011 roku, 6. w 2006 i 2008 roku) oraz wielkopolskie (pozycja 3. w 2009 roku, 4. w 2007 roku, 5. w 2006 i 2008 roku, 6. w 2011 roku, 7. w 2010 roku). Województwo opolskie, podobnie jak lubuskie, było jednym z najsłabszych regionów (pozycja 13. w 2009 roku, 14. w 2006 i 2007 roku, 15. w 2008 i 2011 roku, 16. w 2010 roku). Największy wzrost udziału nakładów na B+R w PKB odnotowano w województwie podkarpackim, które przesunęło się w rankingach z pozycji 11. w 2009 roku na pozycję 3. w latach 2010-2011.

<sup>4</sup> Wyliczono na podstawie wartości PKB z roku 2010.

## WYKRES 7.

**Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski na tle średniej krajowej, w latach 2006 i 2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział nakładów na B+R w PKB w województwach Polski w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 7. W analizowanych latach duże wartości wskaźnika odnotowano w województwach: mazowieckim (stanowiły one odpowiednio 193% poziomu krajowego w 2006 roku i 165% w 2011 roku) i małopolskim (179% w 2006 roku i 141% w 2011 roku). Ponadto, wartości wskaźnika wyższe od poziomu krajowego osiągnęło w 2011 roku województwo podkarpackie (125% poziomu krajowego). Dla pozostałych województw udział ten kształtował się poniżej średniej krajowej. Największą zmianę poziomu wskaźnika w 2011 roku w stosunku do 2006 roku odnotowano w województwie świętokrzyskim (pięciokrotny wzrost). Spadek wartości wskaźnika stwierdzono tylko w województwie kujawsko-pomorskim (o 17%).

Większe zróżnicowanie województw pod względem nakładów na B+R zaobserwowano, uwzględniając liczbę osób w nich zamieszkałych. Podstawowe statystyki opisowe nakładów na B+R, przypadających na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski w latach 2006–2011, zawarto w tabeli 2.

**TABELA 2.**

**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X2 – nakłady na B+R (w PLN) przypadające na jednego mieszkańca w województwach Polski, w latach 2006–2011**

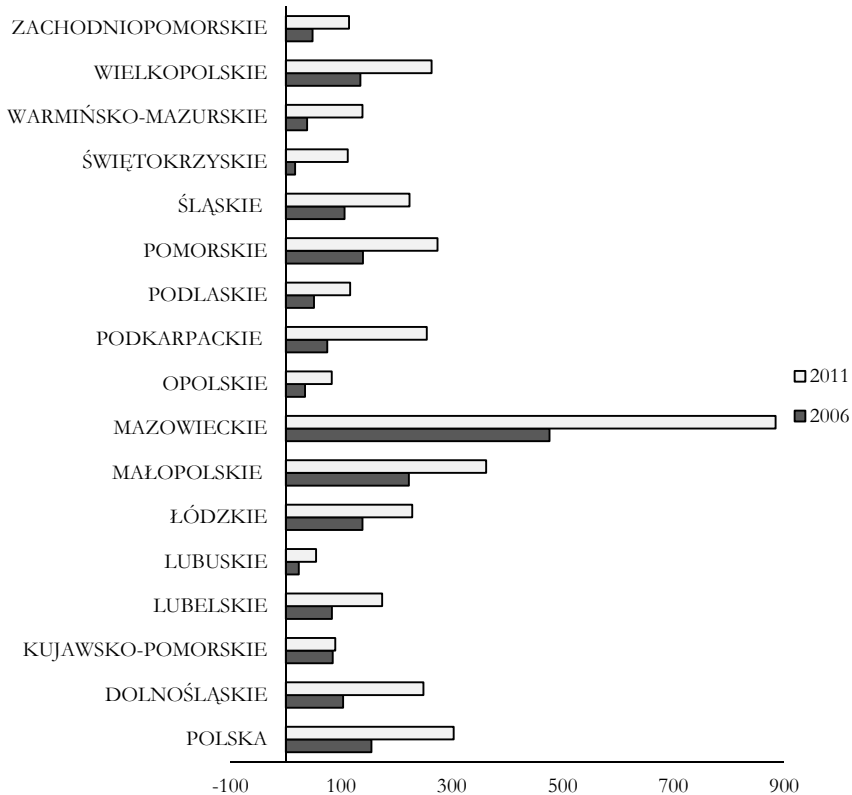
|                                | 2006                      | 2007                    | 2008                    | 2009                    | 2010                    | 2011                    |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 16,80<br>(świętokrzyskie) | 25,68<br>(lubuskie)     | 27,95<br>(lubuskie)     | 28,71<br>(lubuskie)     | 37,85<br>(opolskie)     | 54,73<br>(lubuskie)     |
| <b>Maksimum</b>                | 476,17<br>(mazowieckie)   | 528,54<br>(mazowieckie) | 638,31<br>(mazowieckie) | 669,86<br>(mazowieckie) | 806,65<br>(mazowieckie) | 884,59<br>(mazowieckie) |
| <b>Średnia</b>                 | 111,02                    | 125,71                  | 144,84                  | 174,35                  | 200,82                  | 226,26                  |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 97,05                     | 95,03                   | 98,30                   | 83,97                   | 86,57                   | 83,68                   |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W rankingach województw zbudowanych dla lat 2006–2011 na podstawie nakładów na B+R przypadających na jednego mieszkańca, podobnie jak w przypadku zmiennej X1, najlepsze pozycje zajmowały województwa: mazowieckie (1. pozycja) i małopolskie (2. pozycja). Niewielkie zmiany pozycji (o jedną lokatę) zaobserwowano w województwach: lubelskim (pozycja 8. w latach 2007-2008, 9. – w pozostałych latach) oraz lubuskim. Pozostałe województwa charakteryzowały się większym zróżnicowaniem pozycji w rankingach. W czołówce rankingów znalazły się także województwa: wielkopolskie (pozycja 3. w latach 2007-2009, 4. w 2010 i 2011 roku, 5. w 2006 roku), pomorskie (pozycja 3. w 2006 i 2011 roku, 4. w 2007 i 2008 roku, 7. w 2009 i 2010 roku) i łódzkie (pozycja 4. w 2006 roku, 5. w latach 2007-2008 i 2010 roku, 6. w 2009 roku, 7. w 2011 roku). Najslabszymi województwami były: lubuskie (pozycja 15. w 2006 i 2010 roku, 16. w pozostałych latach) oraz opolskie (pozycja 14. w latach 2006-2007 i w 2009 roku, 15. w 2008 i 2011 roku, 16. w 2010 roku). Największe zmiany pozycji w rankingach województw dotyczących nakładów na B+R, przypadających na jednego mieszkańca, zaobserwowano w województwie podkarpackim (poprawa pozycji z 11. w 2009 roku na pozycję 3. w 2010 roku i 5. w 2011 roku) oraz kujawsko-pomorskim (pogorszenie pozycji z 8. w 2006 roku na 14. w 2011 roku) i świętokrzyskim (poprawa pozycji z 16. w 2006 roku na 10. w latach 2009-2010, a następnie spadek do pozycji 13. w 2011 roku).

## WYKRES 8.

**Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski na tle średniej krajowej, w latach 2006 i 2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca w województwach Polski w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 8. W analizowanym okresie duże wartości wskaźnika odnotowano w województwach: mazowieckim (stanowiły one odpowiednio 308% w 2006 roku i 292% w 2011 roku poziomu krajowego) i małopolskim (144% w 2006 roku i 119% w 2011 roku). Dla pozostałych województw udział ten kształtował się poniżej średniej krajowej. Największą zmianę poziomu wskaźnika w 2011 roku w stosunku do 2006 roku odnotowano w województwie świętokrzyskim (6,7-krotny wzrost). Jednak, pomimo tak znacznego wzrostu, wartość wskaźnika w tym województwie w 2011 roku osiągnęła zaledwie 37% poziomu krajowego (z najniższego 11% w 2006 roku). Najmniejszą zmianę, wzrost o 5%, odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim. Mimo to, po odniesieniu wartości wskaźnika do średniej krajowej, zauważono spadek udziału z 55% do 29%. Podobna sytuacja miała miejsce w województwie łódzkim. Mimo wzrostu wartości wskaźnika

o 70%, pogorszeniu uległa relacja wartości wskaźnika do średniej krajowej z 90% w 2006 roku do 75% w 2011 roku.

Dane dotyczące nakładów na B+R ukazują duże ich zróżnicowanie w ujęciu regionalnym. Stwierdzono dominację województwa mazowieckiego i małopolskiego nad pozostałymi regionami Polski. Aż połowa nakładów ponoszonych w Polsce na B+R trafia do tych dwóch województw. Dla około połowy województw udział ten wyniósł zaledwie po około 1-2%. Identycznie wyglądała sytuacja w kwestii zatrudnienia w działalności B+R.

Poziom zatrudnienia w działalności B+R ma istotny wpływ na efektywność ponoszonych w tej sferze nakładów. Podstawowe statystyki opisowe wskaźnika zatrudnienia w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski w latach 2006–2011 zawarto w tabeli 3.

**TABELA 3.**  
**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X3 – zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski, w latach 2006-2011**

|                                | 2006                     | 2007                     | 2008                     | 2009                  | 2010 <sup>5</sup>      | 2011                     |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 1,20<br>(świętokrzyskie) | 1,20<br>(świętokrzyskie) | 1,40<br>(świętokrzyskie) | 1,50<br>(lubuskie)    | 1,60<br>(lubuskie)     | 1,50<br>(świętokrzyskie) |
| <b>Maksimum</b>                | 9,80<br>(mazowieckie)    | 9,60<br>(mazowieckie)    | 9,30<br>(mazowieckie)    | 9,30<br>(mazowieckie) | 10,40<br>(mazowieckie) | 9,80<br>(mazowieckie)    |
| <b>Średnia</b>                 | 3,54                     | 3,59                     | 3,56                     | 3,44                  | 3,76                   | 3,93                     |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 56,15                    | 55,87                    | 52,41                    | 55,04                 | 55,14                  | 52,45                    |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

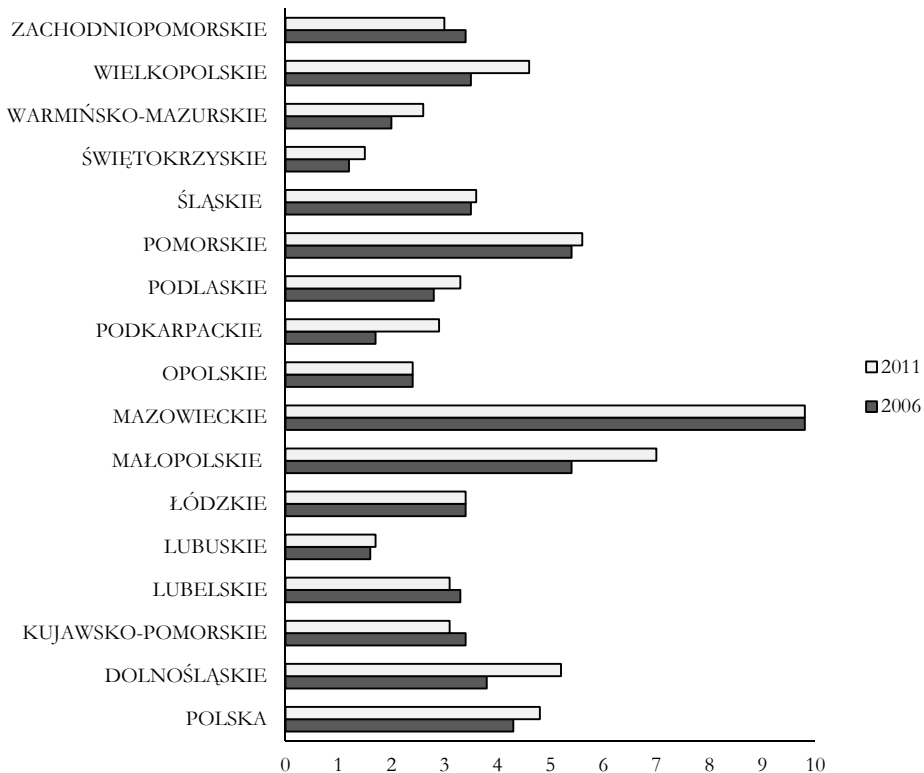
W rankingach województw zbudowanych dla lat 2006–2011 na podstawie zatrudnienia w działalności B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo, podobnie jak w przypadku nakładów finansowych na B+R, najlepsze pozycje zajmowały województwa: mazowieckie (pozycja 1.) i małopolskie (pozycja 2.). Zmianę pozycji o jedną lokatę zaobserwowano tylko w województwie warmińsko-mazurskim (pozycja 14. w 2010 roku, a 13. – w pozostałych latach). Pozostałe województwa charakteryzowały się większym zróżnicowaniem pozycji w rankingach. W czołówce rankingów znalazły się także województwa: pomorskie (pozycja 2. w 2006 roku, 3. w 2007 roku i w latach 2009-2011, 5. w 2008 roku), dolnośląskie (pozycja 3. w 2008 roku; 4. w latach 2006-2007, 2009 i 2011 roku; 5. w 2010 roku) i wielkopolskie (pozycja 3. w 2008 roku; 4. w 2007 i 2010 roku; 5. w 2006, 2009 i 2011 roku). Najslabszymi województwami były: lubuskie (pozycja 15. w 2006 i 2010 roku, 16. w pozostałych latach) oraz opolskie (pozycja 14. w latach 2007-2008, 15. w 2006 i 2011 roku, 16. w 2009

<sup>5</sup> Brak danych dla województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego uzupełniono średnią arytmetyczną z lat 2009 i 2011.

i 2010 roku). Nieco lepiej od nich wypadły województwa: opolskie (pozycja 11. w 2007 roku, 12. w 2006 roku oraz w latach 2008-2009, 13. w 2010 roku, 14. w 2011 roku) i warmińsko-mazurskie (pozycja 14. w 2010 roku, 13. – w pozostałych latach). Największe zmiany pozycji w rankingach zaobserwowano w województwie podkarpackim (poprawa pozycji z 15. w 2009 na 5. w 2010 roku i następnie spadek na pozycję 12. w 2011 roku).

### WYKRES 9.

#### Zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w Polsce i w województwach, w latach 2006 i 2011



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 9. W badanych latach województwo mazowieckie osiągnęło najwyższy poziom wskaźnika, był on dwukrotnie wyższy od poziomu krajowego. Ponadto, tylko województwa: małopolskie i pomorskie, a w 2011 roku również dolnośląskie

miały wartości przewyższające poziom krajowy. Dla pozostałych województw wartość wskaźnika była niższa od poziomu krajowego. W województwie podkarpackim odnotowano najwyższy wzrost wartości wskaźnika (o około 70%). Poza tym, wzrost na poziomie około 30% zauważono w województwach: dolnośląskim, małopolskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim. Dla pozostałych województw wartość wskaźnika nie uległa większym zmianom. Najwyższy spadek na poziomie około 10% odnotowano w województwie zachodniopomorskim.

Znaczenie nakładów na badania i rozwój pod względem ekonomicznym zależy od struktury ich finansowania, gdzie, zgodnie z założeniami *Strategii Lizbońskiej*, 1/3 wydatkowanych środków powinna pochodzić ze środków publicznych (budżetu państwa), a 2/3 ze środków przedsiębiorstw (głównie prywatnych). Podstawowe statystyki opisowe zmiennej odsetek nakładów na B+R, ponoszonych przez przedsiębiorstwa w województwach Polski w latach 2006–2011, zawarto w tabeli 4.

**TABELA 4.**

**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X4 – odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa w województwach Polski w latach 2006-2011**

|                                | 2006                         | 2007                         | 2008                          | 2009                          | 2010                           | 2011                          |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 7,70<br>(zachodniopomorskie) | 5,80<br>(zachodniopomorskie) | 4,70<br>(warmińsko-mazurskie) | 7,80<br>(warmińsko-mazurskie) | 11,20<br>(warmińsko-mazurskie) | 8,80<br>(warmińsko-mazurskie) |
| <b>Maksimum</b>                | 53,30<br>(świętokrzyskie)    | 54,20<br>(świętokrzyskie)    | 59,60<br>(podkarpackie)       | 50,30<br>(śląskie)            | 48,00<br>(podkarpackie)        | 52,70<br>(podkarpackie)       |
| <b>Średnia</b>                 | 30,39                        | 30,53                        | 27,70                         | 25,81                         | 23,58                          | 27,55                         |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 45,44                        | 45,67                        | 51,41                         | 50,50                         | 44,12                          | 47,28                         |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

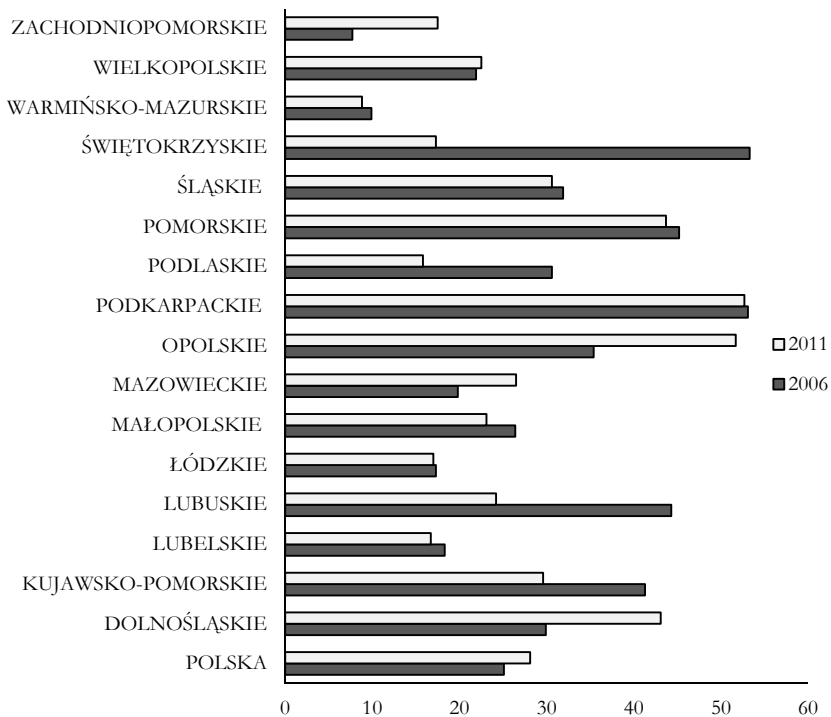
W przeciwieństwie do wcześniejszych rankingów, w rankingach zbudowanych dla lat 2006–2011 na podstawie odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa nie było stałego lidera. Większość województw charakteryzowała się dużym zróżnicowaniem pozycji w rankingach. Najlepsze pozycje zajmowały województwa: podkarpackie (awansowało z pozycji 2. w 2006 roku na 1. w latach 2010–2011) i pomorskie (pozycja 3. w latach 2006–2008 i w 2011 roku, 2. w latach 2009–2010). Najslabszymi województwami były: warmińsko-mazurskie (pozycja 15. w 2006 roku, 6. w 2007 roku, 16. w pozostałych latach), lubelskie (pozycja 13. w 2006 roku, 14. w 2008 i 2011 roku, 15. w 2007 roku i w latach 2009–2010) zachodniopomorskie (poprawiło pozycję z 16. w latach 2006–2007 na 11. w 2011 roku). Największe zmiany pozycji w rankingach województw zaobserwowano w województwie świętokrzyskim (pogorszyło swoją pozycję

z 1. w latach 2006-2007 na 12. w 2011 roku) oraz podlaskim (pogorszyło swoją pozycję z 8. w 2006 roku na pozycję 15. w 2011 roku).

Odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa w województwach Polski w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 10. W 2006 roku największą wartość wskaźnika 53% odnotowano w województwach: podkarpackim i świętokrzyskim. W 2011 roku wartość ta utrzymała się dla województwa podkarpackiego, natomiast dla świętokrzyskiego nastąpił bardzo duży (największy wśród województw) spadek wartości do poziomu 17%. Największy wzrost odsetka nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa odnotowano w województwie opolskim z 35% w 2006 roku do 52% w 2011 roku oraz dolnośląskim z 30% do 43%, natomiast znaczny spadek wartości wskaźnika, poza świętokrzyskim, wystąpił jeszcze w województwie lubuskim z 44% w 2006 roku do 24% w 2011 roku, podlaskim z 31% do 16% i kujawsko-pomorskim z 41% do 30%. Ponadto, zmniejszeniu uległa liczba województw dla których poziom wskaźnika był wyższy od poziomu krajowego, z dziesięciu województw w 2006 roku do sześciu w 2011 roku.

**WYKRES 10.**

**Odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa w województwach Polski na tle średniej krajowej, w latach 2006 i 2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Efekty prowadzonej działalności B+R znajdują swoje odzwierciedlenie w aktywności patentowej. Patenty są nie tylko jednym z podstawowych narzędzi gry rynkowej, ale również dogodnym przedmiotem transakcji, w ramach których jest realizowana współpraca pomiędzy nauką a przemysłem. Występowanie dodatniego związku między ochroną patentową a innowacyjnością uzasadnia potrzebę podejmowania polityk patentowych przez władze publiczne w tej materii. Ochrona własności przemysłowej jest sprawą strategiczną w podejmowaniu decyzji gospodarczych. System patentowy wyznacza dwa „bliźniacze cele”: zachęcanie do generowania nowych wynalazków oraz powiększanie wiedzy jako dobra publicznego [Wrześniak, 2009]. Zainteresowanie ochroną własności intelektualnej w Polsce w odniesieniu do: wynalazków, wzorów przemysłowych, wzorów użytkowych czy znaków towarowych jest znikome. Związane jest to z wysokimi kosztami uzyskania i utrzymania ochrony wynalazku bądź wzoru przemysłowego. Podstawowe statystyki opisowe liczby udzielonych patentów w UP RP, w przeliczeniu na jeden milion mieszkańców, w województwach Polski w latach 2006-2011 przedstawiono w tabeli 5.

**TABELA 5.**

**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X5 – udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski, w latach 2006 – 2011**

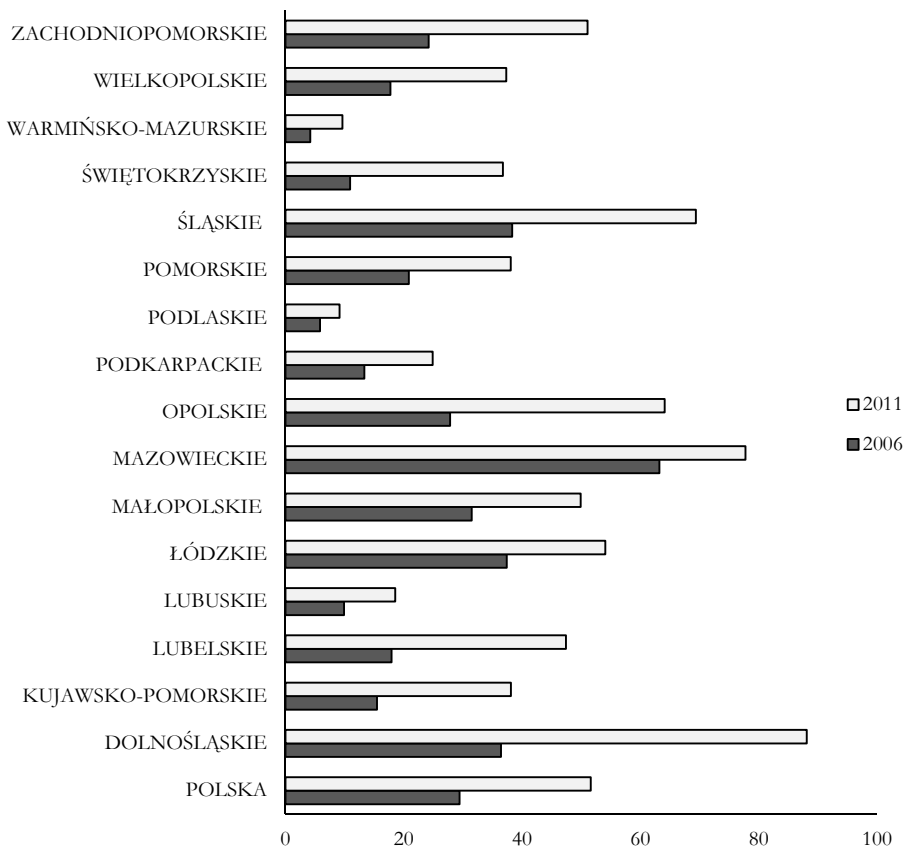
|                                | 2006                          | 2007                    | 2008                          | 2009                          | 2010                   | 2011                    |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 4,20<br>(warmińsko-mazurskie) | 11,74<br>(podlaskie)    | 9,11<br>(warmińsko-mazurskie) | 6,31<br>(warmińsko-mazurskie) | 6,84<br>(lubuskie)     | 9,16<br>(podlaskie)     |
| <b>Maksimum</b>                | 63,23<br>(mazowieckie)        | 76,08<br>(dolnośląskie) | 72,44<br>(mazowieckie)        | 64,92<br>(mazowieckie)        | 61,89<br>(mazowieckie) | 88,12<br>(dolnośląskie) |
| <b>Średnia</b>                 | 23,45                         | 33,91                   | 31,04                         | 33,49                         | 29,01                  | 44,65                   |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 63,11                         | 58,20                   | 55,91                         | 48,80                         | 55,74                  | 49,76                   |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W rankingach województw zbudowanych dla lat 2006–2011 na podstawie liczby udzielonych patentów, w przeliczeniu na jeden milion mieszkańców, najlepsze pozycje zajmowały województwa: mazowieckie (pozycja 2. w 2007 i 2011 roku, 1. – w pozostałych latach), śląskie (2. pozycja w 2006 i 2010 roku, 3. – w pozostałych latach) oraz dolnośląskie (pozycja 1. w 2007 i 2011 roku, 2. w latach 2008-2009, 3. w 2010 roku, 4. w 2006 roku). Najslabszymi województwami były: warmińsko-mazurskie (pozycja 14. w 2007 i 2010 roku, 15. w 2011 roku, 16. w 2006 roku i w latach 2008-2009) podlaskie (pozycja 15. w 2006 roku i w latach 2008-2010, 16. w pozostałych latach) oraz lubuskie (pozycja 15. w 2007 roku, 16. w 2010 roku, 14. w pozostałych latach). Największą zmianę pozycji w rankingach zaobserwowano w województwie zachodniopomorskim (pozycja 6. w 2011 roku, 7. w 2006 roku, 10. w 2007 i 2010 roku, 12 w 2009 roku, 13. w 2008 roku).

Udzielone patenty na milion mieszkańców w województwach Polski w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 11. Najwyższą wartość wskaźnika w 2006 roku odnotowano w województwie mazowieckim, była ona 2-krotnie wyższa od poziomu krajowego, natomiast w 2011 roku województwo dolnośląskie stało się liderem w tym zakresie, osiągając wynik na poziomie 1,7-krotności średniej dla Polski. Największy wzrost wartości wskaźnika, ponad 3-krotny, odnotowano w województwie świętokrzyskim. Jednak wartość wskaźnika w 2011 roku pozostawała na poziomie niższym od krajowego, osiągając zaledwie 70 % jego wartości. Niski poziom wskaźnika, niższy o 20% od poziomu krajowego, utrzymywał się w województwie warmińsko-mazurskim i podlaskim.

**WYKRES 11.**  
**Udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w Polsce i w województwach, w latach 2006 i 2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Poziom działalności B+R oraz wykorzystanie jej wyników w praktyce wpływają na poprawę poziomu innowacyjności gospodarki. Skłonność podmiotów gospodarczych do podejmowania innowacyjnych przedsięwzięć wyraża odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych. Podstawowe statystyki opisowe tego wskaźnika dla województw Polski w latach 2006–2011 zawarto w tabeli 6.

Rankingi województw, zbudowane dla lat 2006–2011 na podstawie odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych, były najbardziej zróżnicowane spośród wszystkich rankingów stworzonych dla analizowanych zmiennych. Zmiany pozycji w rankingach dla poszczególnych lat sięgały od 3 do 12 miejsc. Największą zmianę pozycji, sięgającą powyżej 10 miejsc, zaobserwowano dla województwa pomorskiego (pozycja 2. w 2006 i 2008 roku, 4. w 2009 roku, 8. w 2011 roku, 15. w 2007 i 2010 roku), mazowieckiego (pozycja 1. w latach 2007-2008, 6. w 2010 roku, 8. w 2006 roku, 13. w 2009 i 2011 roku) i warmińsko-mazurskiego (pozycja 2. w 2007 roku, 4. w 2010 roku, 8. w 2009 roku, 9. w 2006 roku, 10. w 2011 roku, 13. w 2008 roku). Najmniejsze zmiany pozycji w rankingach (o 3-4 miejsca) odnotowano w województwach, które znalazły się na gorszych pozycjach. Wśród nich znalazły się województwa: lubuskie (pozycja 16. w latach 2006-2008, 15. w 2009 i 2011 roku, 13. w 2010 roku), łódzkie (pozycja 14. w 2006 roku, 13. w 2007 roku, 15. w 2008 roku, 16. w latach 2009-2011) oraz zachodniopomorskie (pozycja 15. w 2006 roku, 14. w latach 2007-2008 i 2010-2011, 11. w 2009 roku). Najlepszą pozycję wypracowało województwo podkarpackie (pozycja 1. w 2006 roku i w latach 2009-2011, 4. w 2007 roku, 8. w 2008 roku).

**TABELA 6.**

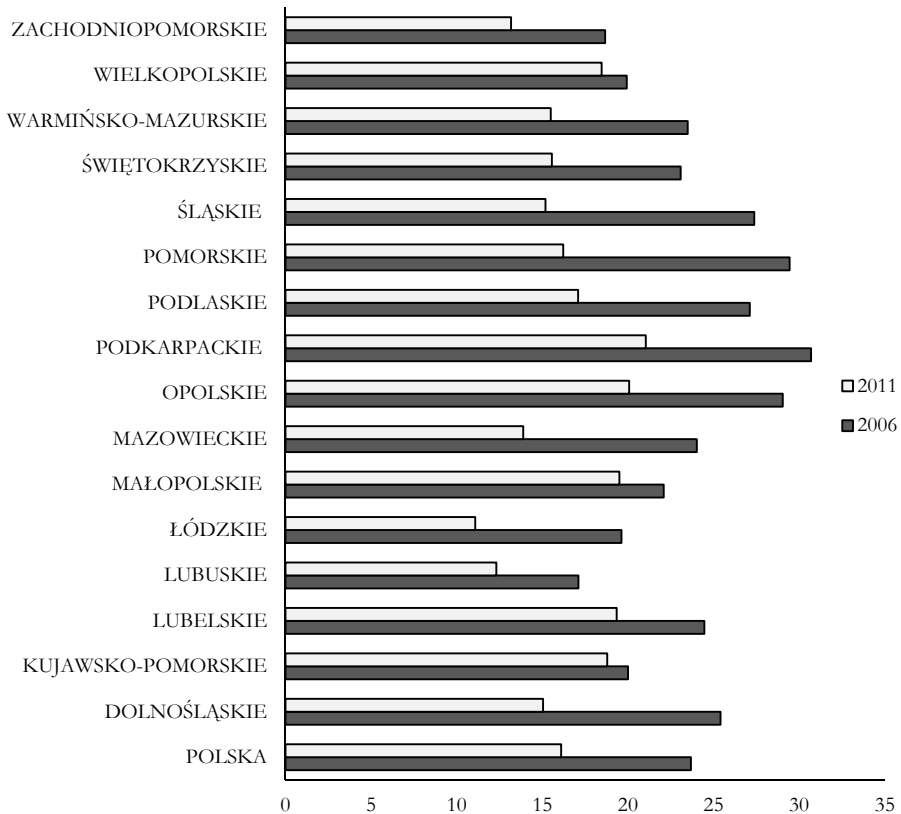
**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X6 - odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski, w latach 2006 – 2011**

|                                | 2006                    | 2007                   | 2008                   | 2009                    | 2010                    | 2011                    |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 17,11<br>(lubuskie)     | 28,16<br>(lubuskie)    | 14,69<br>(lubuskie)    | 14,11<br>(łódzkie)      | 13,42<br>(łódzkie)      | 11,08<br>(łódzkie)      |
| <b>Maksimum</b>                | 30,69<br>(podkarpackie) | 45,70<br>(mazowieckie) | 25,84<br>(mazowieckie) | 23,33<br>(podkarpackie) | 20,73<br>(podkarpackie) | 21,04<br>(podkarpackie) |
| <b>Średnia</b>                 | 23,85                   | 36,79                  | 21,10                  | 18,10                   | 17,12                   | 16,39                   |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 16,74                   | 14,11                  | 16,15                  | 12,55                   | 10,75                   | 17,40                   |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## WYKRES 12.

### Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce i w województwach, w latach 2006 i 2011



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce i w województwach w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 12. Liderem pod względem wartości tego wskaźnika było województwo podkarpackie. Jego wynik stanowił 1,3 poziomu krajowego. Dla wszystkich województw zauważono spadek odsetka przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych, najwyższy o około połowę wystąpił w województwach: pomorskim, śląskim i łódzkim, zaś najniższy (o około 1-2 punkty procentowe) w województwach: kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i małopolskim. Pomimo tendencji malejącej dla wartości, zaobserwowano równomierne rozłożenie wartości dla województw wokół średniej krajowej. Połowa województw osiągnęła wartości powyżej poziomu krajowego i połowa poniżej poziomu krajowego.

Efekty prowadzonej przez przedsiębiorstwa działalności innowacyjnej ocenia się m.in. na podstawie udziału przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem. Podstawowe statystyki opisowe tego wskaźnika dla województw Polski w latach 2006–2011 przedstawiono w tabeli 7.

**TABELA 7.**

**Podstawowe statystyki opisowe zmiennej X7 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w województwach Polski, w latach 2006–2011**

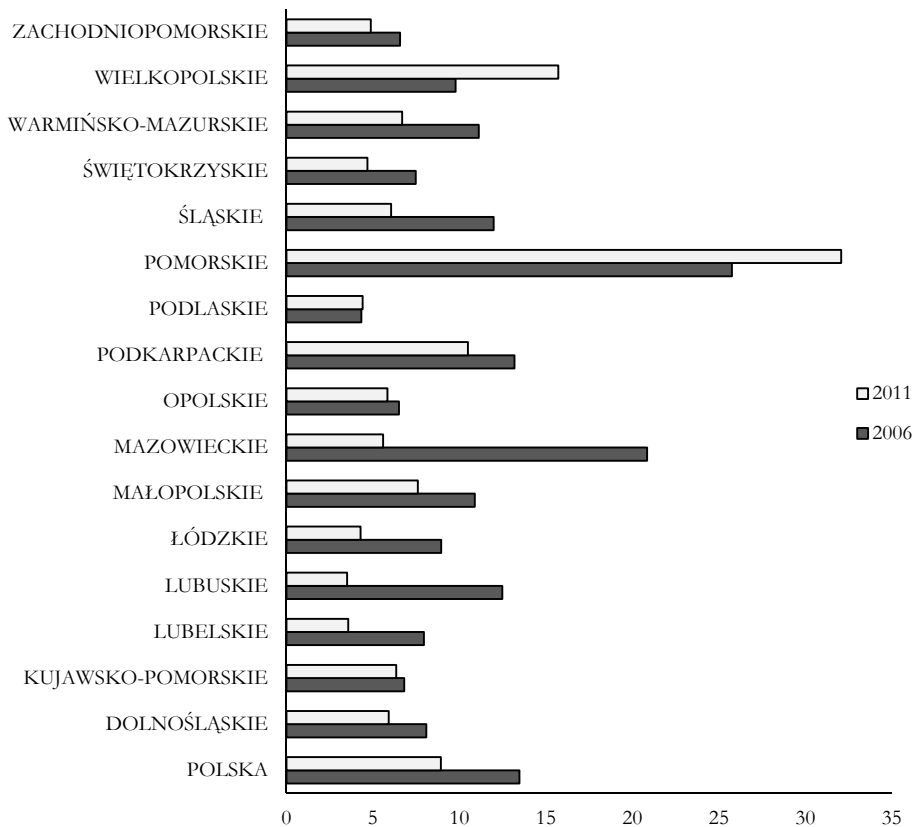
|                                | 2006                | 2007               | 2008                | 2009                          | 2010                          | 2011               |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Minimum</b>                 | 4,33<br>(podlaskie) | 5,93<br>(opolskie) | 6,19<br>(lubelskie) | 5,44<br>(zachodnio-pomorskie) | 2,89<br>(zachodnio-pomorskie) | 3,51<br>(lubuskie) |
| <b>Maksimum</b>                | 25,75 (pomorskie)   | 29,81 (pomorskie)  | 28,01 (pomorskie)   | 23,38 (pomorskie)             | 43,40 (pomorskie)             | 32,07 (pomorskie)  |
| <b>Średnia</b>                 | 10,80               | 10,81              | 12,01               | 9,54                          | 10,00                         | 7,98               |
| <b>Współczynnik zmienności</b> | 49,64               | 55,22              | 41,47               | 47,65                         | 92,51                         | 86,14              |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W latach 2006-2011 województwo pomorskie znajdowało się na pierwszej pozycji ze względu na udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem. W czołówce rankingów znalazły się także województwa: podkarpackie (pozycja 2. w 2007 roku, 3. w 2006 i 2011 roku, 5. w latach 2008-2009, 7. w 2010 roku), mazowieckie (pozycja 2. w 2006 i 2009 roku, 5. w 2007 roku, 6. w 2008 roku, 8. w 2010 roku, 10. w 2011 roku), kujawsko-pomorskie (pozycja 2. w 2010 roku, 3. w 2008-2009 roku, 6. w 2011 roku, 13. w 2006 roku, 15. w 2007 roku), śląskie (pozycja 3. w 2007 i 2010 roku, 5. w 2006 roku, 7. w 2011 roku, 8. w 2008 roku, 10. w 2009 roku). Najmniejsze zmiany pozycji w rankingach (o 3 miejsca) wystąpiły w województwach: warmińsko-mazurskim (pozycja 4. w 2007 i 2009 roku, 5. w latach 2010-2011, 6. w 2006 roku, 7. w 2008 roku) oraz małopolskim (pozycja 4. w 2008 i 2011 roku, 6. w 2007 roku i w latach 2009-2010, 7. w 2006 roku). Największe zmiany pozycji w rankingach (o więcej niż 10 miejsc) zaobserwowano dla województw: lubuskiego (pozycja 2. w 2008 roku, 4. w 2006 roku, 12. w 2007 i 2009 roku, 14. w 2010 roku, 16. w 2011 roku), kujawsko-pomorskiego i wielkopolskiego (pozycja 2. w 2011 roku, 4. w 2010 roku, 8. w 2006 i 2009 roku, 11. w 2007 roku, 14. w 2008 roku). Do najsłabszych należały województwa: zachodniopomorskie (pozycja 16. w latach 2009-2010, 14. w 2006 roku, 13. w 2007 roku, 11. w 2008 i 2011 roku) oraz lubelskie (pozycja 16. w 2008 roku, 15. w latach 2010-2011, 14. w 2007 roku, 11. w 2006 roku, 9. w 2009 roku) oraz opolskie (pozycja 16. w roku 2007, 15. w 2006 i 2009 roku, 13. w 2008 roku, 12. w 2010 i 9. w 2011 roku).

## WYKRES 13.

**Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce i w województwach, w latach 2006 i 2011**

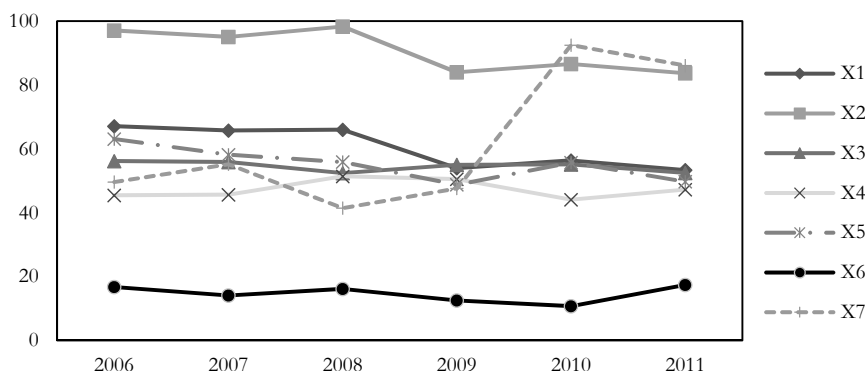


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce i w województwach w latach 2006 i 2011 przedstawiono na wykresie 13. Liderem pod względem wartości tego wskaźnika było województwo pomorskie. Jego wynik w 2011 roku przekraczał 3,5-krotnie wartość poziomu krajowego. Tylko w trzech województwach: pomorskim, wielkopolskim i podkarpackim w 2011 roku wartości wskaźnika przekraczały poziom krajowy. Ponadto, dla większości województw zauważono spadek wartości tego wskaźnika, największy w mazowieckim i lubuskim, aż o około 70%. Tylko w trzech województwach: wielkopolskim, pomorskim i podlaskim odnotowano wzrost wartości wskaźnika, najwyższy wzrost sięgający około 60 % osiągnęło województwo wielkopolskie.

Analiza indywidualnych wskaźników, opisujących działalność badawczo-rozwojową i innowacyjną, wykazała duże zróżnicowanie województw w Polsce. Tylko nielicznym województwom udało się osiągnąć wartości powyżej średniej krajowej. Zróżnicowania międzywojewódzkie, ze względu na zmienne objaśniające działalność B+R w latach 2006-2011, pokazano na wykresie 14.

**WYKRES 14.**  
**Współczynniki zmienności (w %) wskaźników działalności B+R w Polsce, w latach 2006–2011**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Aż dla czterech wskaźników: udział nakładów na B+R w PKB, nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca, zatrudnieni w B+R na 1000 osób aktywnych zawodowo, udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem zaledwie po 2 – 4 województwa osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Wskaźnik odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych był najsłabiej zróżnicowany w aspekcie regionalnym, największe zróżnicowanie cechowało wartości zmiennej nakłady na B+R w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Ponadto, w 2010 roku nastąpił znaczny wzrost zróżnicowania wartości dla zmiennej liczba udzielonych patentów na 1 mln mieszkańców.

#### 4. Analiza zróżnicowania województw Polski ze względu na działalność B+R i innowacyjną w latach 2006-2011 z wykorzystaniem metod taksonomicznych

Ze względu na fakt, że kształtowanie się rozwoju działalności B+R i innowacyjności w regionie jest wypadkową wielu procesów i zjawisk o charakterze: społecznym,

gospodarczym czy przestrzennym zbudowano także mierniki syntetyczne, gdyż prosta analiza jednowymiarowych zależności nie daje dostatecznych podstaw do oceny regionu bądź jego pozycji względem innych. Do analizy wykorzystano metodę porządkowania liniowego (TOPSIS) oraz nieliniowego (metodę Warda ze standaryzacją zmiennych w zakresie 0-1 i metryką równą kwadratowi odległości euklidesowej). Metody te przez łączną analizę siedmiu wskaźników cząstkowych (omówionych w poprzedniej części artykułu) umożliwiły ocenę województw Polski ze względu na działalność B+R i innowacyjną lub wyodrębnienie w miarę jednorodnych grup regionów o podobnym poziomie analizowanych cech. To wszechstronne podejście pozwoliło na ustalenie hierarchii regionów ze względu na badane własności regionów oraz wskazanie regionów podobnych ze względu na poziom analizowanego zjawiska.

W celu oceny zróżnicowania poziomu działalności B+R i innowacyjnej, w ujęciu województw w Polsce, wyznaczono syntetyczny miernik agregujący wskaźniki cząstkowe, opisujące tę sferę, korzystając z procedury TOPSIS. Metoda TOPSIS należy do wzorcowych metod porządkowania liniowego i polega ona na wyznaczaniu odległości każdego obiektu od wzorca i antywzorca rozwoju, a następnie liniowym uporządkowaniu tych obiektów. Badanie poziomu rozważanego zjawiska przy użyciu zbioru wskaźników zastępuje się analizą za pomocą jednej, zagregowanej wielkości tzw. syntetycznego miernika, który przyjmuje wartości z przedziału  $\langle 0,1 \rangle$ , przy czym wyższa wartość oznacza, że obiekt znajduje się bliżej idealnego wzorca<sup>6</sup> [Hwang, Yoon, 1981; Hellwig, 1968, s. 307-327]. Dodatkowo, na podstawie kryterium statystycznego, wykorzystującego średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe z wartości syntetycznych mierników, dokonano podziału województw na 4 klasy obejmujące regiony o: wysokim, średnim wyższym, średnim niższym lub niskim poziomie badanego zjawiska<sup>7</sup>. Otrzymane wartości syntetycznego miernika i pozycję regionów w rankingu zaprezentowano w tabeli 8. Za pomocą różnych odcieni szarości uwzględniono przynależność województw do klas typologicznych.

Dla większości regionów Polski zaobserwowano zróżnicowanie zajmowanej pozycji w rankingu czy w przynależności do klasy typologicznej w badanym okresie. Jedynie województwo mazowieckie było liderem we wszystkich rankingach. W roku 2011 w stosunku do roku 2006 sześć województw nie zmieniło swojej pozycji w rankingu, pięć ją poprawiło i tyle samo odnotowało spadek miejsca w rankingu.

<sup>6</sup> Etapy postępowania w procedurze TOPSIS: wybór wskaźników na podstawie przesłanek merytorycznych oraz statystycznych; normalizacja wartości wskaźników w celu uzyskania ich porównywalności; obliczenie odległości euklidesowej województw od wzorca rozwoju i antywzorca rozwoju, a także wyznaczenie wartości syntetycznego miernika. Metodę TOPSIS zastosowano m.in. do analizy poziomu innowacyjności [Roszkowska, Piotrowska, 2011a, s. 65-85] i poziomu GOW regionów Polski [Roszkowska, Piotrowska, 2011b, s. 12-30].

<sup>7</sup> Klasa I (poziom wysoki):  $q_i \geq \bar{q} + s_q$ ; klasa II (poziom średni wyższy):  $\bar{q} + s_q > q_i \geq \bar{q}$ ; klasa III (poziom średni niższy):  $\bar{q} > q_i \geq \bar{q} - s_q$ ; klasa IV (poziom niski):  $q_i < \bar{q} - s_q$ , gdzie  $\bar{q}$  – średnia arytmetyczna oraz  $S_q$  – odchylenia standardowe z wartości syntetycznego miernika.



**TABELA 8.**

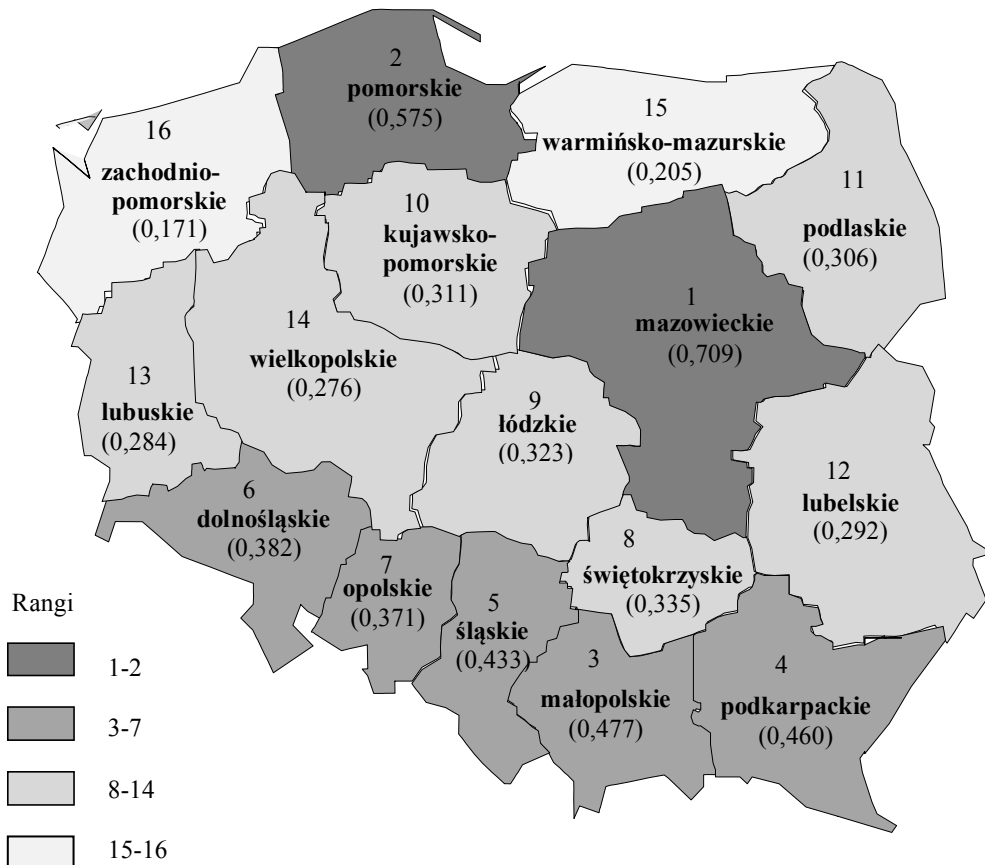
**Poziom działalności B+R i innowacyjnej województw Polski w latach 2006–2011 – porównanie wyników otrzymanych metodą TOPSIS**

| Województwo         | Wartość syntetycznego miernika poziomu działalności B+R i innowacyjnej oraz pozycja w rankingu (w nawiasie) |            |            |            |            |            |
|---------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                     | Rok 2006  | Rok 2007   | Rok 2008   | Rok 2009   | Rok 2010   | Rok 2011   |
| dolnośląskie        | 0,382 (6)   | 0,467 (4)  | 0,467 (4)  | 0,458 (5)  | 0,388 (6)  | 0,476 (5)  |
| kujawsko-pomorskie  | 0,311 (10)  | 0,291 (12) | 0,327 (8)  | 0,312 (9)  | 0,263 (12) | 0,337 (10) |
| lubelskie           | 0,292 (12)  | 0,329 (9)  | 0,288 (11) | 0,274 (11) | 0,268 (10) | 0,360 (9)  |
| lubuskie            | 0,284 (13)  | 0,250 (14) | 0,274 (12) | 0,202 (14) | 0,256 (14) | 0,139 (16) |
| łódzkie             | 0,323 (9)   | 0,286 (13) | 0,261 (13) | 0,308 (10) | 0,267 (11) | 0,269 (11) |
| małopolskie         | 0,477 (3)   | 0,497 (2)  | 0,524 (3)  | 0,499 (4)  | 0,416 (5)  | 0,514 (3)  |
| mazowieckie         | 0,709 (1)   | 0,686 (1)  | 0,710 (1)  | 0,654 (1)  | 0,557 (1)  | 0,602 (1)  |
| opolskie            | 0,371 (7)   | 0,311 (11) | 0,322 (9)  | 0,338 (7)  | 0,297 (8)  | 0,446 (6)  |
| podkarpackie        | 0,460 (4)   | 0,435 (6)  | 0,413 (6)  | 0,432 (6)  | 0,481 (3)  | 0,501 (4)  |
| podlaskie           | 0,306 (11)  | 0,160 (15) | 0,354 (7)  | 0,265 (12) | 0,189 (16) | 0,238 (12) |
| pomorskie           | 0,575 (2)   | 0,484 (3)  | 0,541 (2)  | 0,563 (2)  | 0,493 (2)  | 0,547 (2)  |
| śląskie             | 0,433 (5)   | 0,442 (5)  | 0,423 (5)  | 0,517 (3)  | 0,440 (4)  | 0,381 (8)  |
| świętokrzyskie      | 0,335 (8)   | 0,342 (8)  | 0,232 (14) | 0,250 (13) | 0,217 (15) | 0,223 (14) |
| warmińsko-mazurskie | 0,205 (15)  | 0,370 (7)  | 0,173 (15) | 0,199 (15) | 0,264 (13) | 0,195 (15) |
| wielkopolskie       | 0,276 (14)  | 0,328 (10) | 0,316 (10) | 0,327 (8)  | 0,280 (9)  | 0,415 (7)  |
| zachodniopomorskie  | 0,171 (16)  | 0,140 (16) | 0,146 (16) | 0,178 (16) | 0,340 (7)  | 0,232 (13) |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**RYSUNEK 1.**

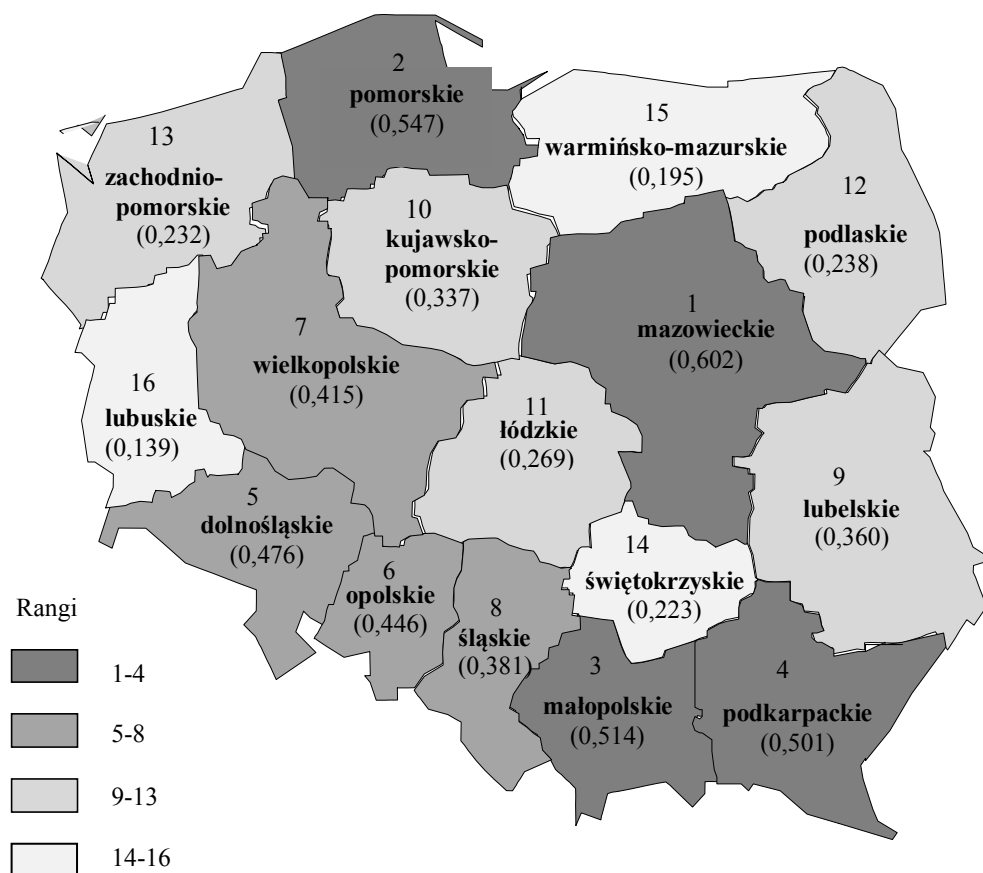
**Przestrzenne zróżnicowanie województw Polski w 2006 roku pod względem wartości syntetycznego miernika poziomu działalności B+R i innowacyjnej, otrzymanego metodą TOPSIS**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

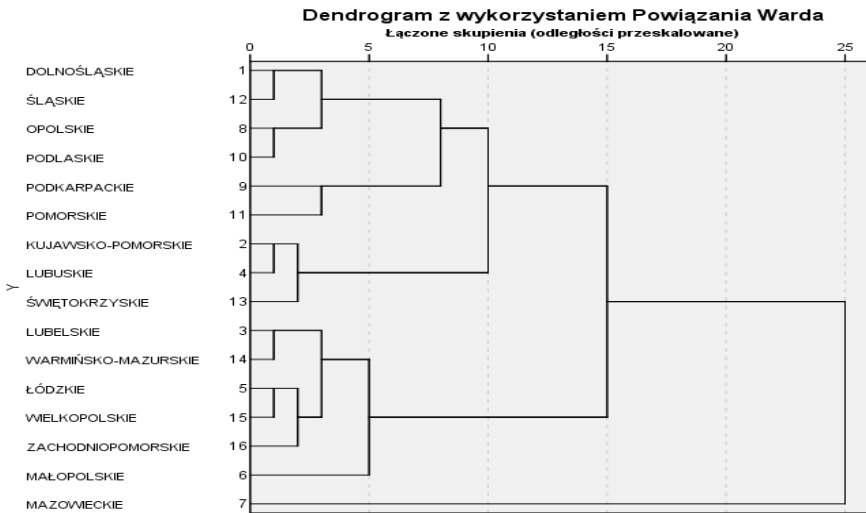
## RYSUNEK 2.

Przestrzenne zróżnicowanie województw Polski w 2011 roku pod względem wartości syntetycznego miernika poziomu działalności B+R i innowacyjnej, otrzymanego metodą TOPSIS

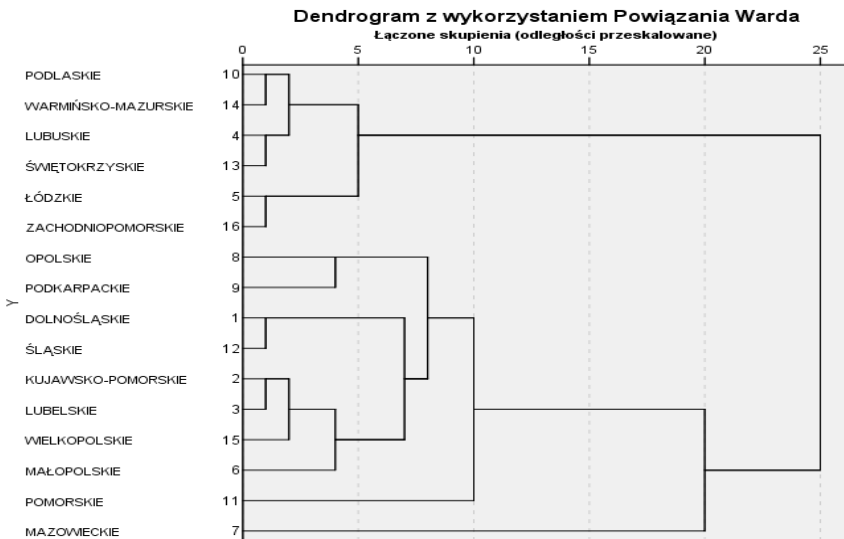


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analiza skupień Warda, będąca jedną z nieliniowych metod grupowania obiektów wielocechowych, umożliwiła podział województw Polski na skupiska regionów najbardziej podobnych do siebie wewnątrz grup ze względu na poziom działalności B+R i innowacyjnej oraz najbardziej zróżnicowanych między tymi grupami. Skupienia są tworzone w wyniku oceny podobieństwa lub odległości między analizowanymi obiektami pod względem analizowanych siedmiu wskaźników charakteryzujących te obiekty. Skupienia wyznaczone metodą Warda charakteryzują się minimalną wariancją wewnątrzgrupową [Wójcik, 2009]. Otrzymane tą metodą wyniki zaprezentowano na rysunkach: 3. i 4.

**RYSUNEK 3.****Grupowanie województw Polski ze względu na poziom działalności B+R i innowacyjnej w roku 2006, metodą skupień Warda**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

**RYSUNEK 4.****Grupowanie województw Polski ze względu na poziom działalności B+R i innowacyjnej w roku 2011, metodą skupień Warda**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Za pomocą metody Warda polskie województwa można podzielić na grupy regionów podobnych do siebie pod względem poziomu B+R i innowacyjności. W 2006 roku były to (rysunek 3.):

- grupa 1.: mazowieckie;
- grupa 2.: małopolskie, zachodniopomorskie, wielkopolskie, łódzkie, warmińsko-mazurskie i lubelskie;
- grupa 3.: świętokrzyskie, lubuskie i kujawsko-pomorskie;
- grupa 4.: podkarpackie i pomorskie;
- grupa 5.: podlaskie, opolskie śląskie oraz dolnośląskie.

Natomiast w roku 2011 były to (rysunek 4.):

- grupa 1.: mazowieckie;
- grupa 2.: pomorskie;
- grupa 3.: małopolskie, wielkopolskie, lubelskie, kujawsko-pomorskie, śląskie i dolnośląskie;
- grupa 4.: opolskie i podkarpackie;
- grupa 5.: zachodniopomorskie, łódzkie, świętokrzyskie, lubuskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie.

Klasyfikacja województw na grupy w 2011 roku różniła się znacznie od delimitacji z 2006 roku. Otrzymane wyniki potwierdzają, że mazowieckie było regionem zdecydowanie odstającym od pozostałych województw. Najbardziej wyróżniło się pod względem nakładów na B+R, na obszarze tego województwa ponoszono około 40% ogółu środków finansowych, przeznaczanych na B+R w kraju. Jednak udział przedsiębiorstw w ich finansowaniu był niższy od średniej krajowej. Regionami, które posiadały własną specyfikę i wyróżniały się wśród pozostałych, były również małopolskie, pomorskie i podkarpackie. Nietypowa sytuacja wystąpiła w województwie podkarpackim, które było liderem pod względem aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw i udziału sektora prywatnego w finansowaniu działalności B+R. Jednakże jego aktywność patentowa była jedną z niższych w skali kraju.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można wskazać grupy województw, które wraz z upływem czasu znalazły się na podobnym poziomie rozwoju działalności B+R i innowacyjnej. Były to województwa: dolnośląskie i śląskie (cechujące się w miarę dobrym poziomem rozwoju analizowanej sfery); łódzkie i zachodniopomorskie (średni poziom rozwoju); lubuskie i świętokrzyskie (niski poziom rozwoju). Dla pozostałych województw wartości wskaźników były znacznie zróżnicowane w czasie, co skutkowało zmianą przynależności tych województw do różnych skupisk w badanych latach.

## 5. Podsumowanie

Otrzymane wyniki pokazały, że wśród regionów w Polsce nie ma idealnego województwa, które byłoby liderem w każdym z badanych obszarów. Jedynie nieliczne województwa i tylko w wybranych obszarach utrzymują się na pewnym stałym poziomie w przekroju badanych lat. Dla większości województw pozycje w rankingach

ulegają znacznym zmianom. Duże zróżnicowania rankingów mogą świadczyć o tym, że Polska jest nadal na etapie wypracowywania spójnej polityki w zakresie działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej, która sprzyjałaby harmonijnemu rozwojowi społeczno-gospodarczemu poszczególnych regionów w kraju. Nierówności rozwojowe w badanym obszarze są znaczne i potrzebne są skoordynowane działania umożliwiające łagodzenie tych dysproporcji rozwojowych.

Działalność B+R stanowi istotne źródło wiedzy i innowacji oraz warunkuje rozwój społeczno-gospodarczy. Twórcy *Strategii Innowacyjności dla Polski* powinni uwzględnić działania stymulujące rozwój sfery B+R w Polsce, takie jak: wzrost poziomu nakładów finansowych na działalność B+R, zwiększenie udziału przedsiębiorstw w finansowaniu tej działalności, wsparcie prac badawczo-rozwojowych, komercjalizacja wyników badań, rozwój współpracy między jednostkami B+R a podmiotami gospodarczymi. Ponadto, wskazana jest zmiana struktury prowadzonych badań – zwiększenie udziału badań stosowanych i zmniejszenie udziału badań podstawowych. Dominacja badań stosowanych i prac rozwojowych w działalności B+R rokuje większe wykorzystanie rezultatów nauki w praktyce. Umożliwia to silniejsze powiązanie sfery nauki z biznesem i rozwijanie współpracy między nimi, co może przyczynić się do wzrostu zainteresowania przedsiębiorstw finansowaniem działalności badawczej. Wydaje się, że zmianie powinna ulec również reguła podziału środków na prace B+R. Sytuacja, w której przeważająca część funduszy jest kierowana do nielicznych regionów (głównie województw: mazowieckiego i małopolskiego), pogłębia tylko dystans rozwojowy między regionami i nie sprzyja łagodzeniu dysproporcji w poziomie rozwoju gospodarczego na terenie całego kraju.

Zastosowanie metod wielowymiarowej analizy porównawczej pozwoliło na ustalenie hierarchii regionów, czyli ich uporządkowanie ze względu na ogólny poziom działalności B+R i innowacyjnej, wyrażonej za pomocą syntetycznego miernika, który zbudowano na podstawie wartości siedmiu wskaźników charakteryzujących różne aspekty działalności B+R i innowacyjnej. Wskaźniki cząstkowe oraz syntetyczny miernik ogólnego poziomu posłużyły dogłębnej analizie badanego zjawiska oraz określeniu miejsca danego obiektu w stosunku do pozostałych. Zastosowanie takiego podejścia metodologicznego wraz z odpowiadającym mu zestawem technik badawczych umożliwiło kompleksową analizę działalności B+R za pomocą różnorodnych metod służących badaniu zjawisk o wielowymiarowym charakterze.

Pogłębiona analiza mierników działalności B+R w ujęciu regionalnym może być pomocna w określeniu kierunku i siły wpływu, wcześniej zidentyfikowanych, determinant na rozwój działalności B+R bądź w przygotowaniu rekomendacji do prowadzenia właściwej, efektywnej polityki oddziaływania na procesy rozwoju działalności B+R w regionie, wykorzystującej specyficzne uwarunkowania czy też zasoby danego regionu.

## Literatura

- Bogdański M., Heller J. 2005 *Nakłady na badania i rozwój w Polsce na tle wybranych państw europejskich*, „Studia Regionalne i Lokalne”, nr 4 (22).
- Bank Danych Lokalnych*, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [www.stat.gov.pl, data wejścia: 01.2013].
- Budzyńska A., Duszczyk M., Gancarz M., Gieroczyńska E., Jatczak M., Wójcik K. 2002 *Strategia Lizbońska – droga do sukcesu zjednoczonej Europy*, Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, Warszawa.
- Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu* 2010, Komunikat Komisji Europejskiej, Bruksela.
- Hellwig Z. 1968 *Zastosowania metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny”, z. 4.
- Hellwig Z., Siedlecka U., Siedlecki J. 1995 *Taksonomiczne modele zmian struktury gospodarczej Polski*, Instytut Rozwoju i Studiów Strategicznych, Warszawa.
- Hwang C.L., Yoon K. 1981 *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, Berlin.
- Mosionek-Schweda M. 2011 *Finansowanie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w Polsce*, Oeconomia Copernicana, nr 2.
- Nowak E. 1990 *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.
- Piekut M. 2011 *Działalność B+R czynnikiem rozwoju przedsiębiorstw*, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie”, nr 3 (20).
- Roszkowska E., Piotrowska E. 2011a *Analiza zróżnicowania województw Polski pod względem poziomu innowacyjności*, „Optimum. Studia Ekonomiczne”, nr 2(50).
- Roszkowska E., Piotrowska E. 2011b *Analiza zróżnicowania województw Polski w aspekcie kształtowania się gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] *W kierunku zrównoważonej gospodarki opartej na wiedzy w Polsce*, P. Sochaczewski (red.), Wydawnictwo WSE, Białystok.
- Rozmus A., Cyran K. 2009 *Finansowanie działalności badawczo-rozwojowej w Polsce i innych krajach-diagnoza i próba oceny*, „Finansowy Kwartalnik Internetowy e-Finanse”, nr 4, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [www.e-finanse.com, data wejścia: 02.2013].
- Strategia Lizbońska a możliwości budowania gospodarki opartej na wiedzy w Polsce – wnioski i rekomendacje* 2005, E. Okoń-Horodyńska, K. Piech (red.), Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Warszawa.
- Wójcik P. 2009 *Analiza skupień*, [w:] *Metody ilościowe w R*, K. Kopczewska, T. Kopczewski, P. Wójcik (red.), CeDeWu, Warszawa.
- Wrześniak G. 2009 *Znaczenie ochrony patentowej dla polityki proinnowacyjnej*, [w:] *Kapitał intelektualny i jego ochrona*, E. Okoń-Horodyńska, R. Wisła (red.), Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.