

Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Ekonomii i Finansów

mgr Ewa Piotrowska-Lipska

**POMIAR POZIOMU INNOWACYJNOŚCI
W UJĘCIU REGIONALNYM**

ROZPRAWA DOKTORSKA

Opiekun naukowy:
dr hab. Ewa Roszkowska, prof. UwB
Zakład Metod Ilościowych
Katedra Nauk o Przedsiębiorstwie

Białystok 2020

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
OBJAŚNIENIE SKRÓTÓW STOSOWANYCH W PRACY	4
WSTĘP	5
ROZDZIAŁ I – WYBRANE ZAGADNIENIA PROCESÓW INNOWACYJNYCH W TEORII EKONOMII	11
1.1. Wprowadzenie	11
1.2. Pojęcie, istota i cechy innowacji	12
1.3. Pojęcie i istota innowacyjności	16
1.4. Typologia i źródła innowacji	19
1.5. Podmioty w procesie innowacyjnym	23
1.6. Mechanizmy powstawania i dyfuzji innowacji	26
1.7. Ewolucja znaczenia innowacji w wybranych teoriach rozwoju gospodarczego	30
1.8. Innowacyjność a konkurencyjność gospodarki regionu	33
ROZDZIAŁ II – UWARUNKOWANIA PROCESÓW INNOWACYJNYCH W REGIONIE	36
2.1. Identyfikacja obszarów oddziaływania na innowacyjność regionu	36
2.2. Teoretyczna koncepcja i własności wskaźników innowacyjności	39
2.3. Istota i znaczenie kapitału ludzkiego w kształtowaniu innowacyjności regionu	43
2.4. Charakterystyka i znaczenie działalności badawczo-rozwojowej w kształtowaniu innowacyjności regionu	45
2.5. Charakterystyka i znaczenie aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w kształtowaniu innowacyjności regionu	47
2.6. Charakterystyka i rola instytucji wsparcia procesów innowacyjnych w regionie	50
2.7. Przegląd koncepcji pomiaru poziomu innowacyjności w aspekcie regionalnym	53
2.8. Prezentacja ogólnych założeń badań empirycznych w oparciu o zaproponowaną koncepcję pomiaru innowacyjności regionów	59
ROZDZIAŁ III – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU KAPITAŁU LUDZKIEGO W WOJEWÓDZTWACH W POLSCE	64
3.1. Analiza statystyczna wskaźników kapitału ludzkiego w województwach Polski w latach 2005–2017	64
3.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w latach 2006, 2011 i 2017	84
3.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w latach 2006, 2011 i 2017	110
3.4. Podsumowanie	116
ROZDZIAŁ IV – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU DZIAŁALNOŚCI BADAWCZO-ROZWOJOWEJ WOJEWÓDZTW W POLSCE	121
4.1. Analiza statystyczna wskaźników działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w latach 2005–2017	121

4.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017.....	145
4.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017.....	170
4.4. Podsumowanie.....	178
ROZDZIAŁ V – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU AKTYWNOŚCI INNOWACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTW W WOJEWÓDZTWACH W POLSCE....	181
5.1. Analiza statystyczna wskaźników aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w latach 2005–2017.....	181
5.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017.....	211
5.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017.....	235
5.4. Podsumowanie.....	242
ROZDZIAŁ VI – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA WOJEWÓDZTW POLSKI ZE WZGLĘDU NA OGÓLNY POZIOM INNOWACYJNOŚCI.....	245
6.1. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w latach 2006, 2011 i 2017.....	245
6.2. Ogólna ocena poziomu innowacyjności województw Polski we wszystkich filarach innowacyjności w 2006, 2011 i 2017 r.....	265
6.3. Podsumowanie.....	272
ZAKOŃCZENIE	274
ZAŁĄCZNIK	278
A – Dodatkowe materiały z wynikami badań empirycznych innowacyjności województw Polski..	278
1. Wykaz wskaźników diagnostycznych dla filarów innowacyjności	278
2. Rankingi województw dla indywidualnych wskaźników innowacyjności	279
3. Porównanie wartości syntetycznych mierników poziomu innowacyjności	292
4. Porównanie pozycji województw w rankingach poziomu innowacyjności	300
5. Zestawienie ocen użyteczności rankingów poziomu innowacyjności województw uzyskanych metodami porządkowania liniowego	308
B – Charakterystyka metod badawczych zastosowanych do badania poziomu innowacyjności regionów.....	311
1. Wprowadzenie do metod WAP.....	311
2. Założenia metodologiczne metod porządkowania liniowego zastosowanych w pracy.....	312
3. Zarys metod oceny jakości wyników porządkowania liniowego.....	317
BIBLIOGRAFIA	319
SPIS TABEL	333
SPIS WYKRESÓW	339
SPIS RYSUNKÓW	348
STRESZCZENIE.....	350
SUMMARY	352

OBJAŚNIENIE SKRÓTÓW STOSOWANYCH W PRACY

AIP – filar innowacyjności „aktywność innowacyjna przedsiębiorstw”
AIP1, AIP2, ..., AIP10 – oznaczenie kolejnych wskaźników opisujących filar AIP, nazwy wskaźników w tabeli A.3. (w załączniku);
CIS – The Community Innovation Surveys;
BDL – Bank Danych Lokalnych;
DBR – filar innowacyjności „działalność badawczo-rozwojowa”;
DBR1, BDR2, ..., DBR8 – oznaczenie kolejnych wskaźników opisujących DBR, nazwy wskaźników w tabeli A.2. (w załączniku);
EIS – European Innovation Scoreboard;
KL – filar innowacyjności „kapitał ludzki”;
KL1, KL2, ..., KL8 – oznaczenie kolejnych wskaźników opisujących KL, nazwy wskaźników w tabeli A.1. (w załączniku);
M1, M2, ... M9 – oznaczenie kolejnych metod wielowymiarowej analizy porównawczej, nazwy metod w tabeli B.1. (w załączniku);
B+R – działalność badawczo-rozwojowa;
EPC – ekwiwalent pełnego czasu pracy;
EPO – Europejski Urząd Patentowy;
GOW – gospodarka oparta na wiedzy;
GUS – Główny Urząd Statystyczny;
IUS – Innovation Union Scoreboard;
MSP – sektor małych i średnich przedsiębiorstw;
OECD – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju;
pp. – punkt procentowy;
RII – Regional Innovation Index
RIS – Regional Innovation Scoreboard;
RSI – Regionalne Systemy Innowacji;
SII – Summary Innovation Index;
UP RP – Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej;
SOOIPP – Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce.

Wstęp

Współcześnie problematyka innowacyjności jest często przedmiotem dyskusji zarówno teoretyków, jak i praktyków ekonomii. Kojarzona jest nie tylko z sektorami gospodarki narodowej czy indywidualnymi podmiotami gospodarczymi, ale także z działalnością Unii Europejskiej i aktywnością władz administracyjnych zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym oraz lokalnym. Naukowa wymiana informacji i poglądów często dotyczy identyfikowania oraz akcentowania uzależnienia poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, a także jego międzynarodowej konkurencyjności od zdolności do kreowania i absorbowania innowacji. Prowadzone są liczne dyskusje zmierzające do odpowiedzi na pytania, jakie czynniki wpływają na poziom innowacyjności gospodarek oraz kto, jak i przy wykorzystaniu jakich środków powinien stymulować jego wzrost [Brol, Sztando, 2011, s. 206].

We współczesnym świecie innowacje stanowią rdzeń nowoczesnych strategii wzrostu gospodarczego, rozwoju firm i kształtowania dobrobytu narodów. Obserwujemy dynamiczne przesuwanie struktur rozwiniętych gospodarek w kierunku przemysłów i usług bazujących na wiedzy. Jednocześnie w postrzeganiu innowacji i procesu innowacyjnego odchodzimy od pojedynczego zdarzenia, na rzecz kompleksowego postrzegania zjawisk i zdarzeń tworzących nowe produkty, technologie czy usługi. Innowacje zbliżają do siebie sfery nauki, techniki, produkcji, zarządzania i polityki. **„Procesy innowacyjne przebiegają w specyficznym układzie powiązań obejmującym sieci przedsiębiorstw, instytucje naukowo-badawcze i pozarządowe oraz rząd, administrację publiczną i inicjatywy obywatelskie.** Jednocześnie coraz większą rolę odgrywają współzależności zachodzące między dynamiką tworzenia i rozwoju innowacyjnych przedsiębiorstw a organizacją regionów i dostępnością wyspecjalizowanych instrumentów finansowych” [Matusiak, 2011, s. 11]. Wysiłki władz regionalnych i lokalnych są niejednokrotnie skierowane na rozwój przedsiębiorczości i intensyfikację procesów innowacyjnych. Transformacja wiedzy w nowe usługi, produkty, technologie wymaga właściwej infrastruktury obejmującej ośrodki wspierania innowacji jako podkategorie instytucji otoczenia biznesu.

Innowacje są powszechnie kojarzone z postępem technologicznym i stanowią determinantę wzrostu gospodarczego. Pomimo, że literatura przedmiotu związana z problematyką innowacyjności jest bardzo bogata, nadal brak jest jednoznacznej definicji opisującej tę kategorię ekonomiczną. Pojęcie innowacji powinno być precyzyjnie zdefiniowane, aby mogło służyć prowadzeniu empirycznych analiz. Pomiar poziomu innowacyjności jest wciąż wyzwaniem dla ekonomistów i zależy w dużym stopniu od sposobu zdefiniowania badanego zjawiska, a także dostępności danych statystycznych go opisujących.

W szerokim ujęciu **przez innowacje rozumie się celowo wprowadzane zmiany polegające na zastępowaniu dotychczasowych rozwiązań innymi, ulepszonymi przynoszącymi korzyści ekonomiczne i społeczne.** Jest to jednak ogólne sformułowanie, które należy doprowadzić do wersji operacyjnej, pozwalającej na analizę tego zjawiska za pomocą zestawu odpowiednio dobranych wskaźników. **Innowacyjność jest zjawiskiem wielowymiarowym, na które nie można patrzeć przez pryzmat linearnego przejścia od działalności badawczej do umieszczenia na rynku nowego produktu.** Konieczne jest ujęcie, które pozwoli spojrzeć na proces innowacji zarówno od strony jego potencjalnych determinant, jak również uzyskiwanych rezultatów.

O tym, że niektóre podmioty i regiony są bardziej innowacyjne i konkurencyjne niż inne, decyduje splot czynników technologicznych i instytucjonalnych składający się na system innowacyjny. **Koncepcja systemu innowacyjnego łączy w sobie aspekty technologiczne innowacji, charakterystykę kapitału ludzkiego, zasoby wiedzy zakumulowane we**

wcześniejszych okresach oraz czynniki instytucjonalne. Ujęcie wielu różnorodnych elementów pozwala na pełniejszą ocenę przebiegu procesów innowacyjnych w gospodarce i ich wpływu na pozycję innowacyjną oraz konkurencyjną regionów, a także branż.

Nowe podejście do polityki innowacyjnej eksponuje lokalne czynniki wpływające na poprawę ogólnej sytuacji w skali miasta, gminy czy regionu. Podstawy wsparcia innowacyjności gospodarki generują elastyczne układy sieciowe tworzące regionalne systemy innowacji (RSI). Nie można określić jednego uniwersalnego modelu takiego systemu. Można natomiast stwierdzić, że **RSI są przede wszystkim elastycznymi, regionalnymi, socjoekonomicznymi układami o szerokich powiązaniach, które są w stanie wykorzystać lokalne zasoby i atrybuty determinujące procesy produkcyjne, produkty oraz usługi stosownie do specyfiki lokalnego lub regionalnego rynku.** Od istnienia i efektywnego funkcjonowania regionalnych systemów innowacji zależą w dużej mierze realne zdolności innowacyjne [Matusiak, 2005, s. 32].

Kreowanie regionalnego systemu innowacyjnego jest istotnym instrumentem promocji gospodarki opartej na wiedzy (GOW). OECD (2001) i Instytut Banku Światowego jako GOW traktują gospodarkę, w której „wiedza jest tworzona, zdobywana, transmitowana i użyta efektywnie przez przedsiębiorstwa, organizacje, jednostki i wspólnoty. Nie jest wąsko skupiona na przemysłach zaawansowanych technologii lub na technologiach teleinformatycznych, ale raczej prezentuje ramy do analizowania zakresu możliwości w edukacji, infrastrukturze informacyjnej i systemach innowacji, które mogą pomóc zapoczątkować gospodarkę wiedzy” [OECD, 2001]. Innowacyjność, obok kapitału ludzkiego i społecznego, działalności badawczo-rozwojowej, infrastruktury technicznej i czynników instytucjonalno-organizacyjnych, jest jednym z głównych filarów istotnie wpływającym na rozwój gospodarki opartej na wiedzy w regionie. Wysoki udział GOW w gospodarce regionu uznaje się też za główne i efektywne źródło jego konkurencyjności.

Obecnie region¹ jest postrzegany nie tylko jako przestrzeń, w której zlokalizowane są zasoby i kapitał, ale jako terytorium, forma organizacji redukująca niepewność i ryzyko, stanowiąca źródło informacji, kumulowania i transferu wiedzy oraz tworzenia zasobów innowacji. Obserwowane i analizowane na poziomie regionu mechanizmy są postrzegane jako punkt wyjścia do interpretowania współczesnego rozwoju społeczno-gospodarczego [Nowakowska, 2011, s. 1].

Literatura światowa ostatnich lat mocno eksponuje regionalny wymiar procesów innowacyjnych. Region przestaje już być postrzegany tylko jako miejsce lokalizacji działalności gospodarczej czy rozpatrywany w klasycznych teoriach w kategoriach kosztów transportu, ziemi czy siły roboczej. Region interpretowany jest jako inkubator innowacji oraz niezbędny element dla zaistnienia procesów absorpcji i dyfuzji innowacji. Staje się on fundamentalną płaszczyzną organizacji gospodarki, miejscem tworzenia wiedzy i innowacji oraz zdolności technologicznych podmiotów. Powszechnie uznaje się, że możliwości wykreowania innowacji we współczesnej gospodarce nie zależą już tylko od zdolności indywidualnego przedsiębiorstwa, lecz od sieciowo zorganizowanego systemu, który ma bardziej regionalny niż branżowy charakter [Gaczek, 2005].

Wymaganiom współczesnej gospodarki mogą sprostać jedynie regiony zdolne do tworzenia proinnowacyjnych zasobów i postaw, budowania innowacyjnego środowiska oraz mechanizmów adaptacji i uczenia się. Szansę na wypracowanie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej posiadają jedynie te regiony, w których następuje dynamiczny i ustawiczny rozwój zdolności innowacyjnych oraz zachodzą współzależne procesy adaptacji, kreacji i uczenia się, zarówno indywidualnego, jak i zbiorowego. Warto jednak zwrócić uwagę, że zaistnienie tych procesów w regionie wymaga jednak wsparcia władz publicznych. Pełnią one

¹ Pojęcie regionu jest różnie definiowane w zależności od przyjętego kryterium. Z administracyjnego punktu widzenia za region uważa się wyodrębniony o wspólnych cechach (społecznych, ekonomicznych, kulturowych)

w tym procesie rolę inicjatora i koordynatora proinnowacyjnych postaw i działań różnorodnych aktorów regionalnych. Podstawowym instrumentem budowania zdolności innowacyjnych regionu jest regionalna strategia innowacji.

Badania porównawcze stanowią potężne narzędzie zarządzania, oprócz ustalenia pozycji w odniesieniu do konkurencji są pomocne w wytyczaniu przyszłych tendencji, w ocenie potrzeby dokonania zmian, a także dobrych praktyk, które można wykorzystać w funkcjonowaniu organizacji. Są źródłem analizy strategicznych danych przydatnych w regionalnej polityce z zakresu innowacji, gdyż wychwytyją tendencje zmian sytuacji gospodarczej regionu, zapewniając przy tym porównanie z innymi regionami.

Zrozumienie procesów objętych systemem innowacji może okazać się pomocne, podobnie jak ocena skutków wsparcia publicznego kierowanego na poprawę innowacyjności oraz określenia nowych potrzeb w tym zakresie, zwłaszcza tych wymagających interwencji państwa. Badania porównawcze są także pomocne w identyfikowaniu praktyk stosowanych przez regiony o najlepszych wynikach. Jak dotąd doświadczenia w zakresie stosowania badań porównawczych przez regionalnych decydentów politycznych są bardzo ograniczone. Problemem jest brak wiedzy, szczególnie w odniesieniu do możliwości, jakie stwarzają regionom badania porównawcze, a także sposobów ich wykorzystywania.

Określenie stopnia innowacyjności charakterystycznego dla poszczególnych regionów czy państw nie jest zadaniem łatwym i wymaga zastosowania odpowiedniej metodyki badawczej. Ogólnie rzecz biorąc, istnieje wiele sposobów pomiaru innowacji i innowacyjności. Istniejące możliwości i różnorodność metod pomiaru innowacyjności przynosi zróżnicowane wyniki i pokazuje różne oblicza regionów, a poszukiwanie optymalnych miar i metod oceny współczesnych procesów rozwojowych stało się przedmiotem wielu badań. Innowacyjność regionu jest pochodną między innymi aktywności innowacyjnej podmiotów gospodarczych, działalności sektora naukowo-badawczego, poziomu kapitału ludzkiego i społecznego czy polityki innowacyjnej.

Wspieranie innowacyjności układów terytorialnych staje się nową formą interwencji publicznej, skierowanej – przez podmioty kreujące politykę gospodarczą, społeczną i środowiskową – do podmiotów gospodarki ponadnarodowej, krajowej i regionalnej. W skali Unii Europejskiej, strategiczne cele takiego wsparcia formułują m.in. Strategia Lizbońska, Program Ramowy Konkurencyjności i Innowacji oraz polityka regionalna UE określająca kryteria i procedury wsparcia proinnowacyjnego rozwoju regionów. Propozycją scenariusza realizującego politykę proinnowacyjną w skali kraju jest Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, opracowany w ramach Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia na lata 2007–2020. Sformułowane w ramach tego programu działania, współfinansowane przez Unię Europejską, obejmują zarówno bezpośrednie wsparcie dla przedsiębiorstw, instytucji otoczenia biznesu, jednostek naukowych, jak i wsparcie systemowe, wspierające potencjał sektora B+R oraz jego zdolność do kreowania innowacji, a także stymulujące zdolności podmiotów gospodarczych do absorpcji zmian o charakterze innowacyjnym. Na szczeblu regionalnym, to znaczy wojewódzkim, podstawowym działaniem na rzecz innowacyjności gospodarki regionalnej jest opracowywanie i wdrażanie regionalnych strategii innowacji. Strategie te mają budować partnerstwo na rzecz regionalnego systemu innowacji, w ramach tzw. złotego trójkąta, obejmującego władze samorządowe, jednostki naukowo-badawcze oraz przedsiębiorstwa.

Prowadzone obecnie w Polsce badania porównawcze umożliwiające dokonywanie okresowych ocen innowacyjności regionów nie są kompleksowe, a statystyka w przekroju wojewódzkim, choć bogata, rozproszona jest w corocznych wydawnictwach GUS, a także ujęta w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego oraz w statystykach regionalnych Unii Europejskiej. BDL GUS jest obecnie dostosowywany do potrzeb monitorowania realizacji założeń Narodowego Planu Rozwoju i wymagań *European*

Innovation Scoreboard w dziale „Nauka i technika”. Problemem pomiaru innowacyjności regionów w Polsce jest także dostępność danych statystycznych, ich wiarygodność oraz różnorodność przekrojów czasowych utrudniających analizy porównawcze.

Wybór problemu badawczego został podyktowany przesłankami poznawczymi i praktycznymi. Obejmuje dwa aspekty:

- problem definicyjny badanego zjawiska – związany z wyborem takiej koncepcji innowacji i innowacyjności, która znajdzie swoje przełożenie na dane statystyczne; ponadto obejmuje wskazanie głównych obszarów wpływających na poziom innowacyjności wraz z odzwierciedlającymi je mierzalnymi cechami diagnostycznymi dostępnymi w materiale statystycznym dostarczanym przez statystykę publiczną;
- problem metodologiczny związany z wypracowaniem zestawu odpowiednio dobranych narzędzi statystyczno-ekonometrycznych, które dostarczą w miarę pełnego kompleksowego obrazu poziomu innowacyjności w badanej jednostce w ujęciu statycznym i dynamicznym.

Celem głównym rozprawy jest przegląd metodologii pomiaru poziomu innowacyjności regionów i przedstawienie własnej kompleksowej koncepcji tego pomiaru z wykorzystaniem odpowiednio dobranego zestawu metod statystyczno-ekonometrycznych, a także przeprowadzenie empirycznej weryfikacji zaproponowanego podejścia do oceny przestrzennego zróżnicowania województw w Polsce ze względu na poziom innowacyjności w latach 2005–2017.

Osiągnięcie tak sformułowanego celu głównego wymaga realizacji szeregu **celów szczegółowych**:

1. Identyfikacja istoty innowacji, innowacyjności i czynników je determinujących.
2. Określenie filarów innowacyjności regionów oraz ich wpływu na procesy innowacyjne.
3. Ewaluacja stosowanych w literaturze metod pomiaru poziomu innowacyjności.
4. Dobór merytoryczny indywidualnych wskaźników opisujących poszczególne filary innowacyjności.
5. Analiza statystyczna indywidualnych wskaźników innowacyjności w kontekście rozważanych filarów innowacyjności dla województw Polski w latach 2005–2017.
6. Poznanie możliwości zastosowania wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) do pomiaru poziomu innowacyjności regionów.
7. Opracowanie spójnej koncepcji pomiaru innowacyjności regionów opartej na odpowiednio dobranym zestawie wskaźników indywidualnych oraz miar syntetycznych.
8. Prezentacja koncepcji pomiaru poziomu innowacyjności w ramach poszczególnych filarów innowacyjności i ze względu na ogólny poziom innowacyjności za pomocą narzędzi wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP).
9. Pomiar poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2005–2017 w ramach poszczególnych filarów innowacyjności i ze względu na ogólny poziom innowacyjności za pomocą narzędzi WAP.
10. Kompleksowa ocena przestrzennego zróżnicowania województw Polski w ramach poszczególnych filarów innowacyjności i ze względu na ogólny poziom innowacyjności.

W pracy poddano weryfikacji **hipotezę główną**:

Zastosowanie odpowiednio dobranego zestawu metod statystyczno-ekonometrycznych umożliwi kompleksową ocenę złożonego i wielowymiarowego zjawiska, jakim jest innowacyjność regionu z podziałem na poszczególne jej filary oraz ze względu na ogólny poziom innowacyjności regionu.

W celu realizacji tak zdefiniowanej hipotezy głównej zdefiniowano **hipotezy szczegółowe**:

1. Analizy jednowymiarowych zależności opisywanych przez indywidualne wskaźniki diagnostyczne nie oddają pełnego całokształtu poziomu innowacyjności regionu i jego pozycji względem innych.
2. Pomiar i ocena zmian poziomu oraz stopnia zróżnicowania innowacyjności regionów wymaga łącznego zastosowania metod porządkowania liniowego oraz nieliniowego.
3. Metody porządkowania liniowego, za pomocą odpowiednio dobranych syntetycznych mierników rozwoju, umożliwiają tworzenie rankingów regionów oraz ocenę ich zróżnicowania ze względu na poziom innowacyjności w wymiarze przestrzennym i czasowym.
4. Metody porządkowania nieliniowego umożliwiają grupowanie regionów na klasy charakteryzujące się podobnym stopniem podobieństwa poziomu innowacyjności na podstawie opisujących je zmiennych.

Dwa pierwsze rozdziały pracy mają charakter teoretyczny i służą przygotowaniu warsztatu do badań empirycznych dotyczących poziomu innowacyjności województw w Polsce w latach 2005–2017. W rozdziale pierwszym zostały omówione teoretyczne zagadnienia związane z procesami innowacyjności. Przedstawiono różne podejścia w definiowaniu innowacji i innowacyjności, a także dokonano analizy wpływu innowacji na poziom rozwoju gospodarczo-społecznego. W rozdziale drugim dokonano identyfikacji filarów innowacyjności. Scharakteryzowano wyodrębnione filary i opisano ich znaczenie w kształtowaniu innowacyjności regionu. Ponadto dokonano przeglądu koncepcji pomiaru innowacyjności regionów. Zaprezentowano własną koncepcję pomiaru poziomu innowacyjności regionów z uwzględnieniem różnych metod wielowymiarowej analizy porównawczej.

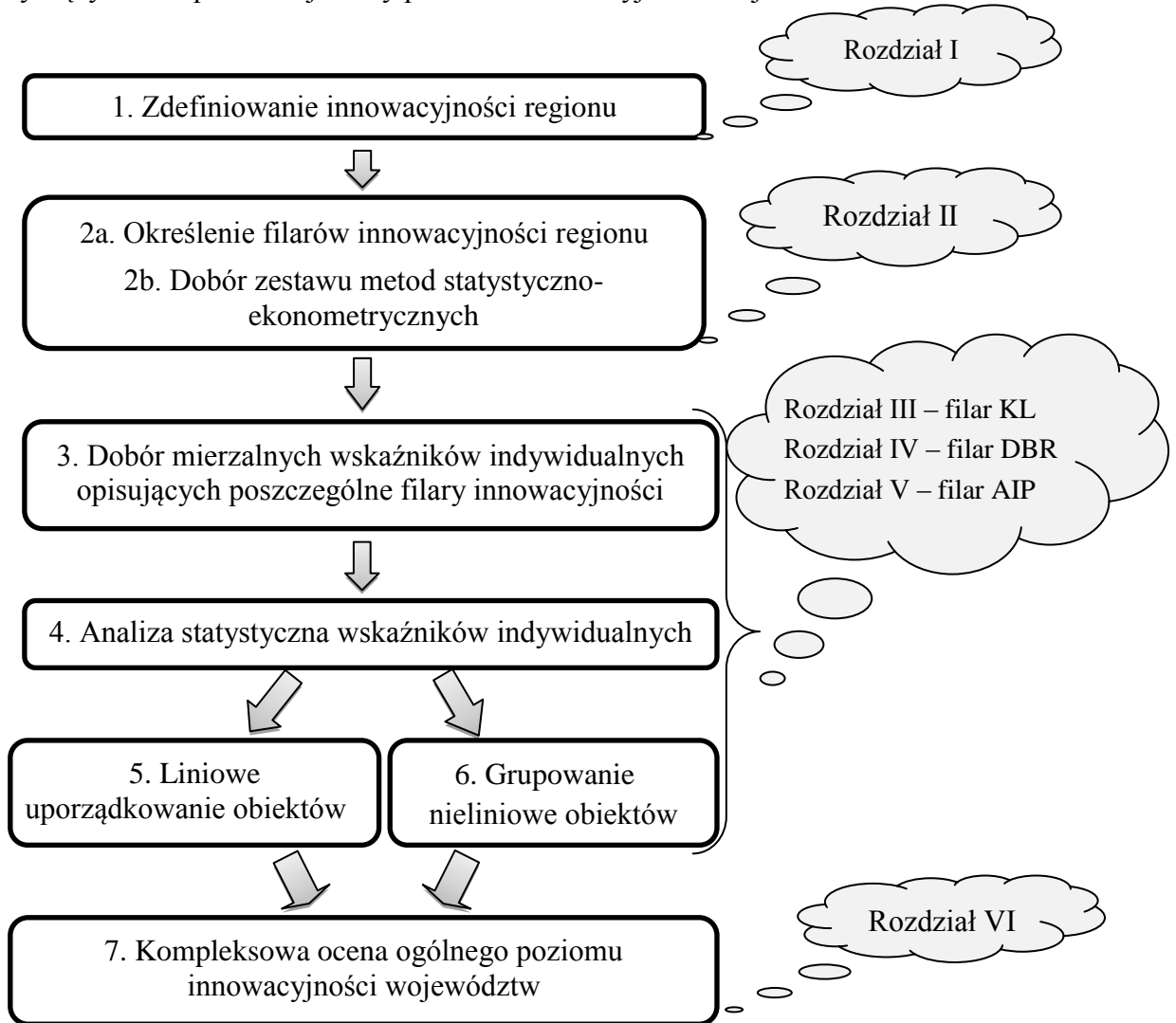
Punktem wyjścia do rozważań umożliwiających wielowymiarową ocenę poziomu rozwoju innowacyjności regionów Polski były wskaźniki GUS. Zostały one wybrane tak, aby według kryteriów formalnych i merytorycznych były najważniejsze z punktu widzenia prowadzonych badań. Uwzględniono także uniwersalność, porównywalność, dostępność, kompletność oraz ciągłość występowania danych statystycznych w ujęciu regionalnym za lata 2005–2017 [Młodak, 2006].

Na podstawie przeglądu literatury i dostępnych danych zaproponowano zbiór 26 potencjalnych zmiennych objaśniających poziom innowacyjności województw Polski z podziałem na następujące filary: kapitał ludzki (8 wskaźników), działalność badawczo-rozwojowa (8 wskaźników), aktywność innowacyjna przedsiębiorstw (10 wskaźników). Szczegółową analizę z wykorzystaniem wskaźników indywidualnych przeprowadzono w każdym obszarze tematycznym w ujęciu czasowo-przestrzennym. Dokonano oceny zróżnicowania województw ze względu na wskaźniki opisujące poszczególne obszary w latach 2005–2017. W ujęciu czasowym dokonano oceny postępów rozwoju województw w kierunku innowacyjności w 2017 roku w porównaniu z 2006 i 2011 rokiem.

W kolejnych trzech rozdziałach pracy dokonano oceny poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2005–2017 w kontekście wyodrębnionych w rozdziale drugim filarów innowacyjności: kapitału ludzkiego (rozdział trzeci), działalności badawczo-rozwojowej (rozdział czwarty) i aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw (rozdział piąty). Ocena poszczególnych filarów innowacyjności objęła w pierwszej kolejności analizę szczegółową wskaźników indywidualnych reprezentujących poszczególne filary innowacyjności, a następnie konstrukcję rankingów województw z wykorzystaniem syntetycznych miar rozwoju w ramach każdego filaru za pomocą metod porządkowania liniowego (wzorcowych i bezwzorcowych) i nieliniowego (analiza skupień Warda). Otrzymane wyniki dały obraz przestrzennego zróżnicowania województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017, poddanego kompleksowej ocenie w rozdziale szóstym rozprawy.

Schemat organizacyjny badań prowadzonych w trakcie przygotowywania rozprawy przedstawiono na rysunku 0.1.

Rysunek 0.1. Schemat organizacyjny prowadzonych w rozprawie badań empirycznych dotyczących kompleksowej oceny poziomu innowacyjności województw Polski



Źródło: opracowanie własne.

ROZDZIAŁ I – WYBRANE ZAGADNIENIA PROCESÓW INNOWACYJNYCH W TEORII EKONOMII

1.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale zrealizowano pierwsze działanie zaplanowane w schemacie organizacyjnym rozprawy przedstawionym we wstępie na rysunku 0.1. Pozwoliło to osiągnąć pierwszy cel szczegółowy rozprawy. Na podstawie analizy literatury dokonano identyfikacji istoty innowacji, innowacyjności i czynników je determinujących. Pomimo, że literatura przedmiotu związana z problematyką innowacyjności jest obszerna, nadal nie ma jednoznacznej definicji opisującej tę kategorię ekonomiczną. Mając na uwadze, że w pracy jest realizowany kontekst empiryczny, bardzo istotnym jest precyzyjne zdefiniowanie badanego procesu, w szczególności z uwzględnieniem dostępności danych statystycznych go opisujących.

Procesy innowacyjne znajdują się w centrum uwagi współczesnych badań ekonomicznych prowadzonych przez różnych autorów, wiele ośrodków naukowo-badawczych, instytucje finansowe, doradcze czy jednostki samorządu terytorialnego [por. Drucker, 1992; Czupiał, 1994; Bogdanienko, 1998; Pomykański, 2001b; Stawasz, 1999]. Dorobek literaturowy zarówno krajowy, jak i zagraniczny w zakresie innowacyjności przedsiębiorstw i gospodarek oraz rozwoju regionalnego i lokalnego jest niezmiernie bogaty. Co więcej, ulega on ciągłej aktualizacji w nawiązaniu do zmieniających się procesów rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego oraz nowych jakości jakie się w nich pojawiają. Niezbędnym jest zatem śledzenie zarówno procesów zachodzących we współczesnym świecie, jaki dorobku naukowego, będącego próbą ich analizy, usystematyzowania oraz wyjaśnienia w celu poprawy otaczającej nas rzeczywistości. Ponadto pomimo wyraźnego rozwoju badań statystycznych dotyczących działalności innowacyjnej, zwłaszcza w ostatnich latach, wciąż jest odczuwany ich niedostatek.

Innowacje i innowacyjność są jednymi z podstawowych kategorii ekonomicznych, które mogą być różnie definiowane i analizowane w zależności od przedmiotu badań i przestrzennej skali ich analizy. Terytorialne postrzeganie kategorii, zjawisk i procesów ekonomicznych niejako wymusza kompleksowe traktowanie – kształtujących się na poziomie regionalnym i lokalnym – relacji zachodzących między gospodarką, przestrzenią i społeczeństwem w przestrzennej skali układów terytorialnych.

Nowoczesne postrzeganie procesów innowacji odchodzi od pojedynczego zdarzenia na rzecz kompleksu procesów i zjawisk tworzących nowe dobra, technologie czy wzorce w sferze produkcji i usług. Innowacje zachodzą zarówno w określonej przestrzeni jak i w pewnym układzie powiązań noszącym miano systemu innowacyjnego, na który składają się podsystemy produkcyjne i naukowo-techniczne, rozwiązania instytucjonalne oraz zależności i związki między nimi. Składowe systemu innowacyjnego charakteryzują poziom innowacyjności danego regionu [Markowski, 2004].

W zależności od przyjmowanego poziomu analizy, procesy innowacji postrzegane są jako ważny czynnik wzrostu gospodarczego [Verspagen, 2006] i rozwoju regionalnego [Crescenzi, 2005; Gaczek, 2005; Gawlikowska-Hueckel, 2007] bądź kluczowy instrument budowania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw [Janasz, 2009]. Innowacje stanowią szczególne wyzwanie dla małych i średnich przedsiębiorstw [Bogdanienko, Haffer, Popławski, 2004, s. 26-35]. Przyjmuje się, że szansę na wypracowanie i utrzymanie trwałej przewagi konkurencyjnej posiadają jedynie regiony zdolne do tworzenia proinnowacyjnych zasobów i postaw, dynamicznego i ustawicznego rozwoju innowacyjnego środowiska oraz wewnątrzregionalnych mechanizmów adaptacji i uczenia się.

Fundamentalną rolę w procesie budowania zdolności innowacyjnych regionów odgrywa polityka regionalna stanowiąca płaszczyznę spinającą działania poszczególnych podmiotów regionalnej sceny innowacyjnej. Władze samorządowe, w tym procesie, pełnią głównie funkcję wspomagającą i koordynującą proinnowacyjne zachowania i działania podejmowane w regionie.

1.2. Pojęcie, istota i cechy innowacji

Pojęcie innowacji jest kategorią wielowątkową i interdyscyplinarną, opisywaną i analizowaną z wielu perspektyw badawczych oraz z użyciem różnorodnych technik i metod analizy naukowej. Zagadnieniem innowacji zajmują się zarówno przedstawiciele sfery nauk ścisłych, jak i nauk społecznych. Satysfakcjonujące zdefiniowanie innowacyjności natrafia na szereg trudności i rodzi potrzebę skoncentrowania uwagi na zasadniczych nurtach rozważań nad jej istotą, podejmowanych i rozwijanych z perspektywy ekonomii i zarządzania.

Termin „innowacja” ma długą historię, bowiem już w języku starołacińskim, pojawia się w łacinie kościelnej jako *innovatio*, oznaczające odnowienie – zmianę. W XVIII wieku pojawia się w języku francuskim jako *innovation*, a następnie w języku włoskim, od kiedy Dante użył pojęcia *innovare*, a Machiavelli *innovatore*, co oznacza tworzenie czegoś nowego [Marciniak, 2010, s. 15]. Zjawisko innowacji jest nierozłącznie związane z pojęciem zmiany, nowości, reformy czy też idei postrzeganej jako nowa. Za innowacje uważa się najróżniejsze fakty, procesy i zjawiska o charakterze technicznym, organizacyjnym, społecznym lub psychologicznym. Tak bardzo zróżnicowane i niesprecyzowane pojmowanie innowacji wynika zarówno z niedługiej tradycji badań nad innowacjami, jak i odmienności ujęć teoretycznych [Matusiak, 2011, s. 111].

Innowacje w encyklopedycznym rozumieniu są to procesy dotyczące wdrażania w gospodarce nowych technologii, organizacji i instytucji. Innowacje technologiczne są następstwem postępu naukowo-technicznego, natomiast organizacyjne i instytucjonalne są ściśle związane z przedsiębiorczością. Pojęcie innowacji, choć w warstwie semantycznej zawsze oznaczało to samo, z czasem zmieniało swój zakres. Zmiany zakresu wywołane były m.in. zmianami technologicznymi i zmianami modeli funkcjonowania przedsiębiorstw, jak również przemianami w strukturze gospodarek oraz przemianami poszczególnych branż w gospodarkach [Stawicki, Pander, 2010, s. 10].

Termin innowacja jako kategoria ekonomiczna w sensie rozwoju ekonomicznego został po raz pierwszy użyty w 1911 r. przez światowej sławy austriackiego ekonomistę J. A. Schumpetera (1883–1950) w dziele „*Teoria wzrostu gospodarczego*”. Zaproponowane przez niego ujęcie innowacji stanowi pionierską i zarazem całościową koncepcję w kwestii przedmiotowego jej zakresu, zgodnie z którą przez innowację rozumie się [Schumpeter, 1960, s. 104]:

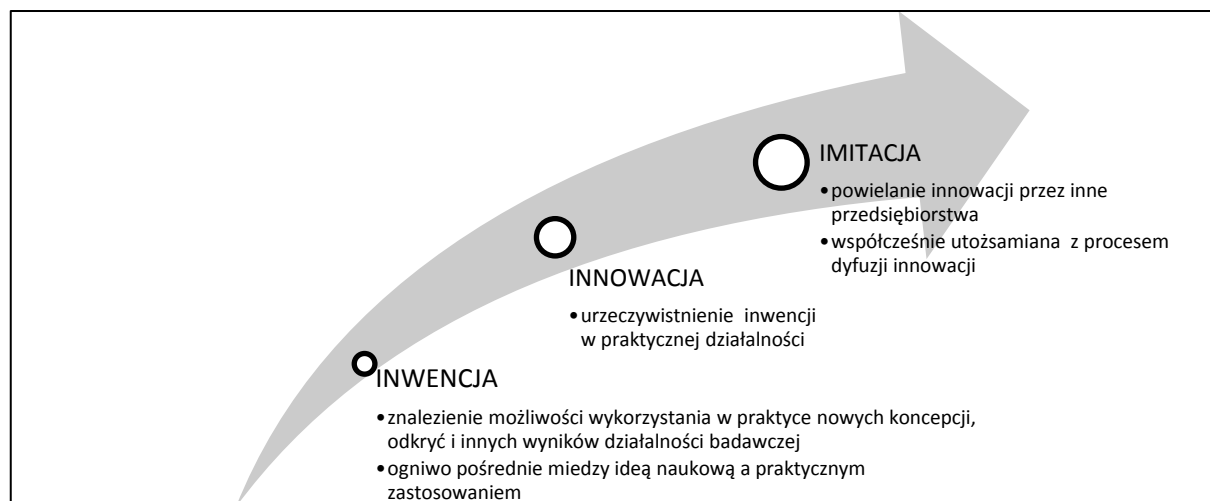
- udoskonalenie lub wdrożenie nowego procesu produkcji,
- wprowadzenie nowej organizacji produkcji,
- wprowadzenie do produkcji nowych wyrobów lub doskonalenie już istniejących,
- zdobycie nowego źródła surowców,
- zastosowanie nowych materiałów, surowców do produkcji,
- opracowanie nowego sposobu dystrybucji produktów,
- otwarcie nowego rynku sprzedaży.

Powyższa definicja uznana za klasyczną w literaturze ekonomicznej stanowi punkt wyjścia do formułowania innych definicji i pojęć związanych z kształtowaniem się procesów innowacyjnych.

Schumpeter rozumiał innowacje jako tworzenie zmian fundamentalnych lub radykalnych, obejmujących transformację nowej idei lub technologicznego wynalazku w rynkowy produkt

lub proces. Wiązał innowację z pierwszym zastosowaniem danego rozwiązania i duże znaczenie przypisywał osiągnięciu pozytywnego wyniku ekonomicznego z wprowadzenia innowacji i możliwości jej wykorzystania w praktyce [Niedzielski, Rychlik, 2006, s. 19]. Ponadto dokonał rozróżnienia pomiędzy inwencją, innowacją a imitacją, co przedstawiono na rysunku 1.1.

Rysunek 1.1. Etapy cyklu innowacyjnego w ujęciu Schumpetera



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Bogdanienko, Haffer, Popławski, 2004, s. 8].

Schumpeter skupiał się przede wszystkim na innowacjach technicznych i ich znaczeniu dla gospodarki. Innowacje zajmują centralne miejsce w sformułowanej przez niego teorii rozwoju gospodarczego. Następnym wprowadzaniem innowacji jest proces „twórczej destrukcji” polegający na niszczeniu istniejących struktur oraz zastępowaniu ich nowymi, bardziej efektywnymi. Kluczowe innowacje są siłą napędową rozwoju i pojawiają się cyklicznie. Spostrzeżenie to zaowocowało stworzeniem koncepcji fal innowacji. Zwiększanie się zasobów wiedzy sprawia, że kolejne cykle koniunkturalne są coraz krótsze [Piech, 2009, s. 136–137].

W literaturze przedmiotu nie stworzono jednolitej definicji innowacji. Wielu autorów wprowadza własne wyjaśnienia terminu, często mające te same znaczenia. Interpretacja pojęć związanych z procesami innowacyjnymi ewoluowała wraz z rozwojem gospodarki. W literaturze ekonomicznej występują dwa główne podejścia w rozumieniu pojęcia innowacji [Jasiński, 2006, s. 10; Nowakowska, 2011, s. 36-37; Stawasz, Matusiak, 1997]:

- **ujęcie wąskie (sensu stricto, statyczne)**, w którym innowacje traktowane są **jako rezultat** w postaci zmian w sferze produkcji, które prowadzą do wszelkich dóbr, usług lub pomysłów postrzeganych przez odbiorców jako nowe;
- **ujęcie szerokie (sensu largo, dynamiczne)**, w którym innowacje traktuje się **jako proces** obejmujący wszelkie procesy twórczego myślenia zmierzające do zastosowania i użytkowania ulepszonych rozwiązań techniki, technologii, organizacji przez społeczeństwa; proces ten składa z sekwencji aktywności poprzedzających powstanie innowacji, na które składają się: powstanie pomysłu, prace badawczo-rozwojowe i projektowe, produkcję, marketing i upowszechnianie.

Jak dotąd, pomimo wielu badań przeprowadzonych nad istotą innowacji, nie udało się wypracować jednoznacznej definicji. Pewnego rodzaju standaryzację pojęcia innowacji do celów statystycznych stanowi definicja zawarta w podręczniku metodologicznym OECD i Eurostatu [OECD i Eurostat, 2008, s. 49]. W opracowaniu tym przyjmuje się, że innowacja to wdrożenie nowego bądź istotnie ulepszanego produktu lub procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji

miejsca pracy lub stosunkach z otoczeniem. Wprowadzane rozwiązania muszą odznaczać się nowością przynajmniej w skali przedsiębiorstwa.

Przegląd definicji innowacji ukazuje dużą różnorodność podejść do problematyki innowacji, zarówno w krajowej, jak i w zagranicznej literaturze przedmiotu. Badania porównawcze definicji sugerują uwypuklenie pięciu elementów obejmujących [Sulejewicz, 2006, s. 8]:

- *przedmiot innowacji* – są nią produkt lub usługa, proces, strategia;
- *proces generowania innowacji* – to sekwencja działań lub zmian mających na celu udoskonalenie lub nowe wykorzystanie;
- *podmiot innowacji* – jednostka, w ramach której i dla której innowacje są tworzone – mogą to być firmy, administracja publiczna, określone geograficznie regiony, gospodarki, rynki, społeczeństwa;
- *rezultat innowacji* – efekt lub skutek wdrożenia innowacji w zdefiniowanej wyżej jednostce;
- *ramy czasowe innowacji* – okres, w jakim innowacje zachodzą lub mają się realizować.

W literaturze znacznie częściej można spotkać się z szerokim pojmowaniem innowacji. W tabeli 1.1. zestawiono wybranych reprezentantów wąskiego i szerokiego podejścia do innowacji. Szereg interesujących podejść do problematyki innowacji można znaleźć także w dorobku polskich autorów.

Tabela 1.1. Zestawienie wybranych reprezentantów zajmujących się zagadnieniem innowacji

Ujęcie wąskie innowacji:	S. Kuznets (1959, s. 30), E. Mansfield (1968a, s. 83; 1968b, s. 1), C. Freeman (1982, s. 7)
Ujęcie szerokie innowacji:	E.M. Rogers (1983, s. 11), P. Kotler (1994, s. 322), P.F. Drucker (2004, s. 34-35), A.J. Harman (1971, s. 151-169), E. Hagen (1962), J. Parker (1974), P.R. Whitfield (1979, s. 26), K. Wandelt (1972, s. 18-23), Z. Pietrasziński (1971, s. 9), L. Pasieczny i J. Więckowski (1981, s. 136), S. Kasprzyk (1980, s. 26-27), B. Fiedor (1979, s. 31), J. Czupiał (1994, s. 10), S. Marciniak (2000, s. 11), A. Pomykański (2001b), J. Baruk (2002), L. Białoń (2010), M. Markowska (2012), R. Ciborowski (2016), D. Strahl (2010), S. Pangsy-Kania (2007).

Źródło: opracowanie własne.

Kontrowersje dotyczą przede wszystkim zakresu przedmiotowego innowacji oraz stopnia nowości wdrażanych rozwiązań. Pomimo ogromnego zróżnicowania dotyczącego istoty i zakresu pojęcia innowacji, można dostrzec wspólne cechy tego pojęcia [Baruk, 2002, s. 78]:

- innowacja jest korzystną i celową zmianą w dotychczasowym stanie, która musi mieć praktyczne zastosowanie;
- przedmiotem zmian mogą być wyroby, procesy, organizacja, metody zarządzania, rynek, a ich następstwem powinny być określone korzyści techniczne, ekonomiczne i społeczne;
- innowacje są środkiem osiągnięcia celów rozwojowych poszczególnych podmiotów i organizacji gospodarczych i stają się nośnikiem postępu technologicznego, jeśli przynoszą korzystne efekty ekonomiczne;
- innowacje wymagają określonego zasobu wiedzy technicznej, rynkowej, ekonomicznej i socjologicznej.

W literaturze panuje zgodne przekonanie, że innowacja jest procesem społeczno-organizacyjnym. Jest wynikiem działań środowiska lokalnego i wpływu klimatu innowacyjnego, kultury innowacyjnej i organizacyjnej. Jest pochodną skumulowanych zasobów wiedzy i nagromadzonych na przestrzeni wielu lat doświadczeń [Nowakowska, 2011, s. 38].

Obok wymiaru społecznego, jedną z najczęściej eksponowanych cech współczesnych procesów innowacji jest ich sieciowy i systemowy charakter. Procesy innowacyjne kreowane są przez wiele współzależnych podmiotów, a ich tworzenie wymaga dostępu do licznych źródeł zasobów, m. in. wiedzy, informacji, kompetencji. Istnienie na danym terytorium sieci czy systemu innowacji umożliwia połączenie i wzmacnianie działań wszystkich podmiotów, co w efekcie wpływa na uzyskanie zbiorowej umiejętności (wyższej od sumy umiejętności indywidualnych) sprzyjającej procesom innowacji [Nowakowska, 2011, s. 38].

U podstaw tego ujęcia procesów innowacji leży spostrzeżenie, że nie jest ona ani procesem zachodzącym w jednym kierunku, ani związkiem przyczynowo–skutkowym między kreatywnym, innowacyjnym przedsiębiorcą a firmą, ale procesem wielowymiarowym i wielopoziomowym. W literaturze przedmiotu podkreślany jest fakt, iż proces tworzenia zasobów wiedzy i innowacji uwarunkowany jest współpracą wielu podmiotów – jest procesem kolektywnym. Innowacja jest pochodną interakcji powstających w wyniku współdziałania wielu aktorów, jest efektem działania synergicznego i kolektywnego, nie zaś indywidualnego. W konsekwencji sieci i systemy stają się podstawową formą organizacji działalności gospodarczej, wykazującą większą efektywność względem form rynkowych [Nowakowska, 2011, s. 39]. Innowacja jest zintegrowanym procesem sieciowym spinającym ze sobą trzy sfery: naukę, technikę i produkcję.

Procesy innowacyjne w gospodarce opartej na wiedzy mają złożony charakter i w dużej mierze zależą od czynników pozatechnologicznych. Wielowymiarowy charakter procesów innowacji trafnie ujął J. Guinet przypisując im następujące cechy [Guinet, 1995, s. 21]:

- *innowacja ma charakter interakcyjny* – jej tworzenie bazuje na relacjach powstających zarówno wewnątrz firmy, pomiędzy poszczególnymi jej działami, jak i kontaktach z otoczeniem - dostawcami, odbiorcami, jednostkami badawczymi, władzami lokalnymi czy instytucjami finansowymi i konsultingowymi;
- *innowacja jest zlokalizowana* – powstaje w konkretnym terytorium posiadającym specyficzne zasoby, kluczowe i niepowtarzalne w procesie jej tworzenia, powodujące, że „przeniesienie” innowacji jest niemożliwe;
- *innowacja jest procesem integracji* – bazuje na zintegrowanej strukturze oraz specyficznej formie organizacji, która sprzyja procesom powstawania, absorpcji i dyfuzji wiedzy i innowacji;
- *innowacja jest procesem uczenia się* – procesem interaktywnym, wynikającym z kontekstu organizacyjnego i instytucjonalnego;
- *innowacja w dużej mierze ma pozatechnologiczny charakter* – tylko w wyjątkowych sytuacjach zależy ona całkowicie od technologicznego *know-how*;
- *innowacja ma wymiar społeczny* – jest wynikiem różnorodnych interakcji i relacji zachodzącymi pomiędzy indywidualnymi podmiotami, a przez to zakorzeniona jest w systemach i instytucjach społecznych;
- *innowacja jest procesem kreatywnej destrukcji* – wprowadzanie innowacji zmienia istniejącą strukturę rynku i gospodarki, zmienia systemy organizacyjne, pociąga za sobą zmiany zarządzania, zachowania itp.;
- *innowacja ma źródła kulturowe* – jest procesem wynikającym z kultury, tradycji, systemu wartości, ma więc historyczny kontekst;
- *innowacja jest ryzykowna i kosztowna* – szczególnie dla małych podmiotów gospodarczych, co ma ogromne znaczenie dla procesu jej tworzenia i komercjalizacji.

Zmienia się charakter innowacji, szczególnie w krajach zaawansowanych gospodarczo, w których konkurencyjność opiera się na innowacjach [Kozłowski, 2011]. Zmiany idą tak daleko, że skłoniły OECD do ogłoszenia „Strategii Innowacji” opartej na szerokich badaniach nowych cech tego zjawiska. Podkreśla się, że innowacja [Zadura-Lichota, 2013, s. 23]:

- powstaje dzięki udziałowi większej niż poprzednio liczby uczestników;
- powstaje dzięki krzyżowaniu się i fuzji większej niż dotąd liczby obszarów wiedzy;
- jest tworzona w ramach bardziej niż dotąd zróżnicowanych mechanizmów (innowacje otwarte, popytowe, innowacje zamknięte, tworzone w ramach konsorcjów itd.);
- przebiega w ramach coraz bardziej zróżnicowanego środowiska (konsorcja badawcze, ośrodki transferu technologii i platformy technologiczne, nowe firmy technologiczne, firmy kapitału ryzyka, wiedzo-chłonne usługi biznesowe, klastry, organizacje non profit);
- w działalności innowacyjnej kładzie się silniejszy niż dotąd nacisk na decentralizację zarządzania projektami, plastyczność organizacji, autonomię personelu, pobudzanie kreatywności, budzenie wzajemnego zaufania, komunikację i przywództwo.

Wzrasta znaczenie tzw. otwartych innowacji, innowacji opartych na współpracy pomiędzy firmami (w formie *joint ventures*, umów, outsourcingu), eko-innowacji, „czynnika ludzkiego” (know-how, informacja) w stosunku do „czynnika hardware’owych” oraz innowacji w sektorze publicznym, np. w służbie zdrowia, administracji publicznej, w szkolnictwie. W działalności innowacyjnej wzrasta także znaczenie użytkowników (zarówno kolejnych członów „łańcucha wartości”, jak i konsumentów) [OECD, 2005].

Z porównania różnorodnych podejść i interpretacji pojęcia innowacji wynika, że zawsze odnoszą się one do czegoś nowego, co przyczynia się do osiągnięcia korzyści zarówno przez pojedyncze podmioty, które je wdrażają, jak i ich grupy czy całą gospodarkę. Silnie akcentowane wcześniej technologiczne aspekty i uporządkowanie działań we współczesnych definicjach nie są już tak mocno podkreślane. Rośnie natomiast znaczenie innowacji w zakresie organizacyjnym, co jest o tyle ważne, że organizacja jest jednym z czynników decydujących o sprawności wdrażania innowacji technicznych [Edquist, Hommen, McKelvey, 2001; Grzybowska, 2012, s. 62]. Nie bez znaczenia są dynamicznie procesy zachodzące w strukturach gospodarek czy przemiany w obszarach poszczególnych branż.

1.3. Pojęcie i istota innowacyjności

Z pojęciem innowacji związane jest pojęcie innowacyjności. Terminy te, pomimo różnic w znaczeniu, często traktowane są jako synonimy. Innowacyjność jest cechą zarówno indywidualnych podmiotów, jak i całych gospodarek. Ogólnie przez innowacyjność rozumiemy zdolność do tworzenia szeroko rozumianych innowacji.

Jak interpretuje J. Kot [Kot, 2009, s. 138], „**innowacyjność to zdolność i motywacja gospodarki (podmiotów) do ustawicznego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce wyników badań naukowych, nowych koncepcji, pomysłów, wynalazków**”. Innowacyjność wiąże się bezpośrednio z aktywnym zaangażowaniem w procesy innowacyjne i podejmowaniem działań w tym zakresie. Innowacyjność jest więc zdolnością zastosowania w praktyce działania kreatywnego, nowych idei i wynalazków, w wyniku których powstają innowacje. Warunkowana jest przez posiadane zasoby oraz umiejętności uczestniczenia w procesach tworzenia, absorpcji i wdrażania innowacji. Innymi słowy innowacyjność można ująć jako zdolność do wprowadzania zmian w gospodarce prowadzących do pozytywnych skutków technicznych, ekonomicznych lub społecznych i przynoszących korzystne efekty ekonomiczne [Gaczek, 2005, s. 12].

W procesach rozwoju podmiotów ważna jest umiejętność wykorzystania ich zasobów ludzkich, rzeczowych, kapitałowych i informacyjnych, czyli tzw. dojrzałość innowacyjna, przez którą rozumie się „odpowiedni poziom kultury organizacyjnej, warunkujący wykorzystanie przedsiębiorczości, innowacyjności, kreatywności oraz innych zdolności do tworzenia, absorbowania i wprowadzania innowacji w różnych dziedzinach. Dojrzałość innowacyjna może być traktowana jako specyficzny zasób dla podmiotów gospodarczych, będący swoistą kompilacją prostszych zasobów o charakterze materialnym (np. środki

finansowe, warunki do pracy) i niematerialnym (np. umiejętności, zdolności)” [Matusiak, 2011 s. 150–151].

Współcześnie podkreśla się, że innowacyjność jest zjawiskiem wielowymiarowym, na który nie można już patrzeć przez pryzmat linearnego przejścia od działalności badawczej do umieszczenia na rynku nowego produktu. Konieczne jest zatem ujęcie, które pozwoli spojrzeć na proces innowacji zarówno od strony potencjalnych determinant, jak też uzyskiwanych rezultatów. Ważnymi i integralnymi elementami procesów innowacyjnych są absorpcja i dyfuzja innowacji [Matusiak, 2011, s. 150-151].

Na potrzeby niniejszej pracy, po dokonaniu przeglądu pojęcia innowacyjności regionu, przez innowacyjność regionu rozumie się „zdolność i motywację gospodarki i przedsiębiorstw funkcjonujących w regionie do ciągłego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce gospodarczej wyników badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych, nowych koncepcji, pomysłów, wynalazków, doskonalenia i rozwoju wykorzystywanych technologii produkcji materialnej i niematerialnej (usługi), wprowadzania nowych metod i technik w organizacji i zarządzaniu, doskonalenia i rozwijania infrastruktury oraz zasobów wiedzy. Za innowacyjne uważa się te regiony, w których firmy i instytucje umieją tworzyć, absorbować i dobywać nowe produkty oraz te, które charakteryzują się zdolnością ciągłego adaptowania się do zmian zachodzących w otoczeniu” [Markowska, 2012, s. 49].

Dla podniesienia poziomu innowacyjności duże znaczenie ma środowisko i klimat innowacyjny. Środowisko, w którym funkcjonuje jednostka może sprzyjać wprowadzaniu innowacji. Pojęcie środowiska innowacyjnego, czyli środowiska sprzyjającego innowacjom, odnosi się do otoczenia, w którym funkcjonują przedsiębiorstwa i gospodarstwa domowe. Można je rozpatrywać jako endogeniczne walory regionu [Gaczek, 2005, s. 14].

Wieloznaczny charakter pojęć, które opisują zjawisko regionalnej innowacyjności, wymaga ich doprecyzowania i wyjaśnienia, jak są rozumiane w kontekście prowadzonych badań. W pracy przyjmuje się, że innowacyjność jest stanem (cechą), który oznacza realizację procesów innowacyjnych skutkujących wprowadzaniem nowych, innowacyjnych rozwiązań. Wynika ze zdolności i motywacji do wdrażania innowacji oraz z faktycznego, a nie postulowanego, zaangażowania się podmiotów w tę działalność. Wyrazem tej aktywności są nakłady ponoszone na innowacje oraz efekty uzyskane po ich wprowadzeniu.

Innowacyjność regionu jest pochodną jego potencjału innowacyjnego. Potencjał innowacyjny można zdefiniować jako zbiór wzajemnie powiązanych elementów zasobów, który dzięki wykonywanej pracy przekształcony zostanie w nowy stan rzeczy. Potencjałem będą te zasoby, które są niezbędne dla realizacji sformułowanych celów działalności innowacyjnej. Regionalny potencjał innowacyjny można zdefiniować jako „zbiór określonych czynników charakterystycznych dla danego regionu, wpływających na jego zdolność do udziału w procesach innowacyjnych” [Pawlik, 2012, s. 8].

Inaczej mówiąc, potencjał innowacyjny to pewnego rodzaju zasoby tkwiące w gospodarce, które mogą być wykorzystane do poszukiwania innowacji oraz nadawania im wymiaru ekonomicznego poprzez ich wdrażanie i upowszechnianie. Ostatecznie o skuteczności danego regionu w zakresie tworzenia innowacji o znaczeniu komercyjnym decydują jednak nie tylko wspomniane zasoby wypracowane w przeszłości, lecz również umiejętność ich odpowiedniego wykorzystania i pomnażania. Choć na kształtowanie się tych umiejętności pewien wpływ mają cechy społeczno-kulturowe będące dziedzictwem minionych epok, takie jak stosunek do pracy, tradycje w dziedzinie przedsiębiorczości itp., decydującą rolę odgrywają tu działania bieżące, a w szczególności aktualna polityka gospodarcza.

Z pojęciem potencjału innowacyjnego wiąże się kategoria zdolności innowacyjnych. A. Nowakowska interpretuje je „jako układ wewnętrznych warunków i właściwości danego

regionu umożliwiającą tworzenie procesów innowacyjnych w nim zachodzących. Obejmuje on zespół czynników, cech i potencjału regionu decydujący o efektywności tworzenia zasobów i procesów innowacji. Zdolności innowacyjne regionu można rozpatrywać z dwóch perspektyw [Nowakowska, 2009a, s. 21]:

- w ujęciu podmiotowym, jako „sumę zdolności innowacyjnych poszczególnych podmiotów (jednostek) wchodzących w skład regionalnego systemu innowacji wraz z mechanizmami synergii zachodzącymi w tym układzie”. Jest to nie tylko prosta suma aktywności innowacyjnej poszczególnych podmiotów systemu, ale także wartość dodana powstała w wyniku współdziałania i kooperacji wszystkich elementów systemu regionalnego. W tym ujęciu zdolności innowacyjne regionu tworzą uczestnicy regionalnej przestrzeni innowacyjnej – m.in. podmioty gospodarcze, jednostki naukowo-badawcze, instytucje otoczenia biznesu, podmioty władzy publicznej;
- w ujęciu procesowym, jako „sumę procesów tworzących innowację, takich jak: procesy uczenia się, procesy adaptacji, procesy rozprzestrzeniania się wiedzy czy procesy współdziałania, którym sprzyjają postawy proinnowacyjne, takie jak kreatywność, otwartość i elastyczność czy przedsiębiorczość”.

Innowacyjność może być ujmowana systemowo jako cały kompleks powiązanych ze sobą elementów i zdarzeń, których efektem jest pojawienie się nowego rozwiązania dotyczącego produktu, procesu, marketingu czy organizacji działalności gospodarczej. Tak rozumiany system innowacyjny oznacza wzajemne oddziaływania przedsiębiorstw prywatnych i publicznych, uniwersytetów i agend rządowych w celu tworzenia nauki i techniki w kraju [Weressa, 2012, s. 4]. Można określić taki system nie tylko na poziomie kraju, ale również na poziomie regionu, a nawet branży, a wzajemne interakcje wszystkich elementów systemu innowacyjnego mogą odnosić się do aspektów technologicznych, handlowych, prawnych, społecznych i finansowych, przy czym najważniejsze są relacje dotyczące rozwoju, ochrony, finansowania lub regulowania nowej wiedzy i techniki i jej wdrażania.

Pojęcia region innowacyjny używa się w odniesieniu do regionu zdolnego do samoistnego wytwarzania i absorpcji innowacji. Region innowacyjny odznacza się aktywnymi działaniami na rzecz pobudzania działań innowacyjnych. Innowacyjność związana jest z posiadanymi zasobami ludzkimi, rzeczowymi, kapitałowymi i informacyjnymi oraz umiejętnością ich wykorzystania.

Na potrzeby prowadzonych w pracy badań empirycznych przez poziom innowacyjności regionu autorka rozprawy rozumie stan gospodarki regionu będący odzwierciedleniem stanu filarów istotnych w kreowaniu innowacji i obejmujący:

- zasób i jakość kapitału ludzkiego,
- zaangażowanie podmiotów gospodarczych w regionie w działalność badawczo-rozwojową i efekty tej działalności,
- aktywność przedsiębiorstw w sferze podejmowania działań mających na celu tworzenie innowacyjnych rozwiązań,
- zdolność środowiska, w którym funkcjonują podmioty uczestniczące w procesie innowacyjnym do wspierania tego procesu.

Region, który potrafi wykorzystać swoje zasoby i możliwości do kreowania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań autorka określa mianem regionu innowacyjnego. Region innowacyjny charakteryzuje się prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, głównie badań stosowanych i rozwojowych, a także wysoką aktywnością przedsiębiorstw w podejmowaniu działań nakierowanych na wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań. Wysoki poziom kapitału ludzkiego i funkcjonowanie instytucji wspierających podmioty uczestniczące w procesie innowacyjnym sprzyjają poprawie innowacyjności regionu.

W ujęciu encyklopedycznym, region oznacza wydzielony, względnie jednorodny obszar charakteryzujący się występowaniem specyficznych cech i elementów, które stanowią jego wyznacznik i odróżniają go od otoczenia [Kaczorowski, 2004]. Region to kategoria niezwykle złożona i różnorodna. Wśród wielu sposobów określania regionu, ważną rolę odgrywają aspekty ekonomiczne. Region jako system ekonomiczno-przestrzenny obejmuje pewien względnie wyodrębniony z otoczenia fragment przestrzeni ekonomicznej trwale zamieszkały, zagospodarowany i kontrolowany przez określoną społeczność. Jest on wypełniony różnorodnymi, wzajemnie powiązаныmi podmiotami gospodarującymi, które stanowią elementy regionu – system [Kosiedowski, 2001, s. 19]. W niniejszym opracowaniu jako region przyjmuje się, podporządkowaną bezpośrednio szczeblowi centralnemu, jednostkę terytorialną, posiadającą swoją reprezentację polityczną (samorząd regionalny), dysponującą własnym budżetem i ustawowo określonymi źródłami dochodów. Takie kryteria spełniają polskie województwa.

1.4. Typologia i źródła innowacji

W literaturze przedmiotu spotkać można szereg klasyfikacji i typologii innowacji, wyodrębnionych w oparciu o różnorodne kryteria podziału [szerzej w: Stawasz, 1999; Pomykański, 2001; Świtalski, 2005; Niedzielski, Rychlik, 2006; Janasz, Kozioł, 2007; Prystrom, 2012]. Podstawową przyczyną takiego stanu rzeczy są obserwowane rozbieżności w zakresie interpretacji samego pojęcia innowacji. Brak powszechnie akceptowanej definicji innowacji uniemożliwia także przyjęcie jednej płaszczyzny podziału poszczególnych jej rodzajów [Nowak-Far, 2000, s. 28]. Klasyfikacja innowacji jest coraz bogatsza, gdyż pojawiają się nowe warunki i kryteria podziału. Poznanie rodzajów innowacji pozwala uporządkować sposób myślenia na ich temat i ułatwia zrozumienie istoty innowacji. Klasyfikacje innowacji dobrze obrazują rzeczywisty zakres tego pojęcia.

Innowacje mogą dotyczyć różnych dziedzin. Najogólniej, ze względu na przedmiot innowacji, można podzielić innowacje na technologiczne i nietechnologiczne. W *Podręczniku Oslo* wyróżnia się cztery podstawowe typy innowacji [OECD i Eurostat, 2008, s. 49–53]:

- *innowacje produktowe* – polegające na wprowadzeniu wyrobu lub usługi, które są nowe bądź znacząco udoskonalone (pod względem specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, wbudowanego oprogramowania, łatwości obsługi lub innych cech funkcjonalnych);
- *innowacje procesowe* – oznaczające wdrożenie nowej bądź znacząco udoskonalonej metody produkcji lub dostawy (do tej kategorii zaliczyć należy zmiany w zakresie technologii, urządzeń oraz oprogramowania);
- *innowacje organizacyjne* – polegające na wdrożeniu nowej metody organizacyjnej w przyjętych przez firmę zasadach działania, w organizacji miejsca pracy lub w stosunkach z otoczeniem;
- *innowacje marketingowe* – przejawiające się wprowadzeniem nowej metody marketingowej, której następstwem są znaczące zmiany w projekcie lub konstrukcji produktu, opakowaniu, dystrybucji, promocji bądź strategii cenowej.

Procesy innowacji mogą zachodzić we wszystkich podmiotach realizujących działalność ujętą w Europejskiej Klasyfikacji Działalności, niezależnie od ich form prawnych, funkcji i celów. Jednak tylko w przedsiębiorstwach nastawionych na zysk możliwa jest jednoznaczna identyfikacja efektów innowacji na podstawie sprawozdań finansowych. Zmiany w jednostkach spoza obszaru przedsiębiorstw, zwłaszcza obsługi potrzeb społecznych i administracji publicznej, pomimo utrudnionej identyfikacji, mogą mieć bardzo daleko idące skutki generując nowe zmiany w innych obszarach i jednostkach przyczyniając się do wzrostu konkurencyjności gospodarki [Świtalski, 2005, s. 87-88].

W zależności od wpływu na istniejące wzorce zachowania i sposoby działania można wyróżnić innowacje ciągle i nieciągle [Tushman, Anderson, 1986, s. 439–465], określane też mianem innowacji podtrzymujących i niszczących [Christensen, 1997]. Podstawowym kryterium klasyfikacyjnym innowacji, do którego odwołuje się większość autorów, jest doniosłość, długotrwałość i zakres zmian w otoczeniu wywołanych innowacją. Podział ten obejmuje [Dodgson, Gann, Salter, 2008, s. 54]:

- *innowacje radykalne* (przełomowe) – prowadzące do przełomu techniczno-organizacyjnego, obarczone wysokim ryzykiem, a w praktyce występujące bardzo rzadko;
- *innowacje przyrostowe* (inkrementalne) – polegające na stopniowym udoskonalaniu istniejących rozwiązań.

Należy przy tym podkreślić, że innowacje radykalne i przyrostowe wzajemnie się przeplatają, a następstwem wprowadzenia zmiany o charakterze przełomowym jest zazwyczaj szereg rozwiązań pochodnych oraz systematycznych usprawnień. Możliwości takiego rozwoju ulegają jednak z czasem wyczerpaniu, co w konsekwencji prowadzi do kolejnego przełomu [Bogdanienko, Haffer, Popławski, 2004, s. 10].

Pod względem poziomu oryginalności wprowadzanych rozwiązań można natomiast wyróżnić [Dworczyk, Szlasa, 2001, s. 75]:

- *innowacje kreatywne* – odnoszące się do oryginalnych wytworów danej jednostki lub zespołu, stanowiące rezultat pewnego wysiłku twórczego;
- *innowacje imitujące* – powstające w wyniku naśladowstwa i rozpowszechniania rozwiązań już znanych.

Nie umniejszając znaczenia rozwiązań o charakterze pionierskim, wypada jednak zauważyć, iż we współczesnej gospodarce coraz większą rolę odgrywają innowacje oparte na naśladownictwie obcych rozwiązań. Pozwalają one bowiem na szerokie upowszechnienie postępu związanego z wprowadzeniem pierwotnej, oryginalnej innowacji. Szerzej na ten temat pisze Joanna Wiśniewska [Wiśniewska, 2005, s. 78–80].

Inne kryterium podziału związane jest ze skalą oddziaływania oraz zakresem skutków, jakie niosą ze sobą innowacje. Na tej podstawie można wyodrębnić [Penc, 1999, s. 145]:

- *innowacje strategiczne* – zmiany o charakterze długofalowym, o dużym znaczeniu społeczno-ekonomicznym, służące realizacji strategicznych celów społeczeństwa;
- *innowacje taktyczne* – wszelkiego rodzaju bieżące zmiany (m.in. w produktach, metodach wytwarzania oraz organizacji pracy) których celem jest podniesienie efektywności gospodarowania w krótszym okresie.

W literaturze przedmiotu często przytaczana jest klasyfikacja sporządzona według kryterium stopnia złożoności procesu powstawania innowacji oraz liczby uczestniczących w nim podmiotów. Na tej podstawie wyróżnia się [Dworczyk, Szlasa, 2001, s. 75]:

- *innowacje sprzężone* – powstające w wyniku współdziałania pewnej liczby osób, organizacji gospodarczych oraz innych instytucji;
- *innowacje niesprężone* – będące rezultatem działalności (zarówno twórczej, jak i naśladowczej) pojedynczego autora.

Obecnie podział ten traci nieco na aktualności, biorąc pod uwagę wyraźną dominację innowacji sprzężonych we współczesnej gospodarce. Jakkolwiek trudno kwestionować rolę kreatywnej i uzdolnionej jednostki w procesie powstawania innowacji to jednak wysokie koszty prowadzonych prac, nieustannie rosnąca presja czasu a także złożoność technologiczna i interdyscyplinarność opracowywanych rozwiązań, niejako wymuszają współpracę w działalności innowacyjnej.

Pomimo bogactwa istniejących klasyfikacji i typologii innowacji, wielu autorów podejmuje wysiłek związany z tworzeniem kolejnych propozycji podziału. Nie zawsze rezultaty takich prób można uznać za w pełni satysfakcjonujące. Niezależnie od zgłoszonych

zastrzeżeń, wszystkie zaprezentowane powyżej podziały posiadają jednak pewien walor poznawczy. Ukazują bowiem całą złożoność problematyki innowacji oraz umożliwiają głębsze zrozumienie wybranych jej aspektów. Fakt rozpiętości typologii innowacji potwierdza E. Stawasz twierdząc, że nie istnieje jedna, powszechnie akceptowana klasyfikacja innowacji [Stawasz, 1999, s. 14].

Mając na uwadze rozwój układów terytorialnych, można wydzielić dwa poziomy absorpcji innowacji, są to [Witkowski, 2002]:

- *absorpcja bierna*, będąca zdolnością regionu lub obszaru do przyjęcia pozytywnej odpowiedzi rynków docelowych, w tym inwestorów, na podejmowane działania;
- *absorpcja czynna*, polegająca również na zdolności do kreowania i rozwoju skutków tych działań poprzez wykorzystanie i wzmacnianie efektu synergicznego.

Rozpatrując zaangażowanie regionów w procesy innowacji można wyodrębnić trzy typy układów terytorialnych [Kudłacz, 1999, s. 15]:

- zdolne do generowania innowacji;
- niezdolne do generowania innowacji, ale zdolne do ich absorpcji i dyfuzji;
- niezdolne ani do jednego, ani do drugiego.

Literatura przedmiotu wskazuje na nierównomierny rozkład zdolności innowacyjnych między regionami, utrzymywanie się w dłuższym czasie braku zdolności do „zmykania luki technologicznej” (brak absorpcji w szczególności absorpcji czynnej) jest przyczyną pogłębiania się opóźnień gospodarek/regionów. Współcześnie bardzo rzadko dochodzi do spontanicznych odkryć genialnych twórców tworzących w samotności. Obecnie innowacje są wynikiem systematycznych, często bardzo kosztownych badań, wymagających połączenia sił wielu jednostek czy całych zespołów reprezentujących różne dziedziny wiedzy [Janasz, Koziół, 2007, s. 27]. W rezultacie nie można jednoznacznie przypisać powstania nowego produktu czy technologii wyłącznie nagłemu olśnieniu myśli ani ciągłym eksperymentom, gdyż te wszystkie działania są ze sobą powiązane i w równym stopniu wpływają na powstanie innowacji [Czupiał, 1994, s. 7].

Źródłem innowacji jest wszystko co inspiruje człowieka do procesu zmian - wszystko co generuje określone idee, pomysły, projekty i może stać się przyczyną poszukiwania czy wynajdywania rzeczy nowych, podejmowania przedsięwzięć, wprowadzania ich w życie i doskonalenia [Penc, 1999, s. 157]. Potencjał dla innowacji znajduje się w lukach powstających w sytuacji braku równowagi w stanie wiedzy. Luki te można wypełnić określonego rodzaju działaniami innowacyjnymi, opartymi na zasobach wiedzy technicznej, ekonomicznej, rynkowej i socjologiczno-psychologicznej [Baruk, 2006, s. 104]. Panuje również przekonanie, iż myśl naukowo-techniczna może być istotnym źródłem innowacji. Inspiracji do tworzenia innowacji należy poszukiwać w nauce i wynikach prac badawczych [Baruk, 2006, s. 111]. Współczesna gospodarka wymusza nieustannie poszukiwania nowych rozwiązań w badaniach naukowych, produkcji, zarządzaniu, dystrybucji, promocji [Pomykański, 2001, s. 25].

Tabela 1.2. Źródła innowacji według P. F. Druckera

Źródła wewnątrz przedsiębiorstwa lub branży:	Zmiany w otoczeniu:
<ul style="list-style-type: none"> – nieoczekiwane zdarzenie, – niezgodność pomiędzy rzeczywistością a wyobrażeniami o niej, – potrzeby procesu, – zmiany w strukturze branży lub rynku. 	<ul style="list-style-type: none"> – demografia, – zmiany w postrzeganiu, tendencji i znaczeniu, – nowa wiedza (zarówno naukowa, jak i nienaukowa).

Źródło: [Drucker, 2004, s. 40].

W ujęciu prezentowanym przez P.F. Druckera sposobności do udanej innowacji należy systematycznie poszukiwać w dwóch obszarach. Pierwsze miejsce to samo przedsiębiorstwo i sektor, w którym działa, drugie zaś to szeroko rozumiane otoczenie zewnętrzne organizacji gospodarczej. Autor wskazuje, iż innowacja oznacza przede wszystkim śledzenie siedmiu źródeł okazji do innowacji [Drucker 1992, s. 44] (tabela 1.2.).

Badacz dodaje, iż „granice między tymi siedmioma obszarami źródeł okazji do innowacji są nieostre, wzajemnie na siebie nachodzą. Te siedem źródeł wymaga odrębnej analizy, gdyż każde z nich ma własne, wyraźne cechy. Żaden z tych obszarów nie jest jednak ważniejszy czy efektywniejszy od innego. Poważne innowacje mogą równie dobrze wynikać z analizy objawów zmian, jak i powszechnego zastosowania nowej wiedzy, będącej wynikiem wielkiego przełomu naukowego” [Drucker, 1992, s. 45].

Można wskazać znaczącą liczbę źródeł innowacji, które ze względu na miejsce ich powstawania można podzielić na:

- *wewnętrzne* (endogeniczne) tkwiące w samej firmie lub w grupie współpracujących przedsiębiorstw;
- *zewnętrzne* (egzogeniczne), znajdujące się poza strukturami organizacyjnymi podmiotu gospodarczego i obejmujące źródła zagraniczne i krajowe [Janasz, Koziół, 2007, s. 28].

Źródła endogeniczne obejmują wyniki prac własnego zaplecza badawczego i technicznego, kół jakości, kadry kierowniczej, racjonalizatorów itp. oraz wszelkiego rodzaju projekty wynalazcze i racjonalizatorskie zgłaszane przez pracowników [Stawasz, 1999, s. 22]. Źródła wewnętrzne dotyczą raczej małych innowacji, ale są to źródła najcenniejsze, gdyż korzystanie z nich jest najtańsze, a płynące korzyści są wielostronne i mają charakter kumulatywny, albowiem sumowanie się nawet drobnych usprawnień daje efekt synergiczny. Oprócz tego mają one dużą wartość motywacyjną, umożliwiając rozwój indywidualności wielu ludzi w ich celowym działaniu. Można graficznie zobrazować źródła informacji dla procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie. Najogólniej rzecz ujmując, źródłem innowacji może być wszystko to, co generuje określone idee, pomysły i projekty oraz inspiruje człowieka do wprowadzania zmian [Penc, 1999, s. 157–158; Pomykalski, 2001, s. 25].

Zewnętrzne źródła innowacji to m.in. wyniki badań naukowych i technicznych prowadzonych w uczelniach i instytutach naukowo-badawczych, licencje i know-how pozyskane od innych przedsiębiorstw, rzeczowy transfer techniki, wspólne przedsięwzięcia, konferencje naukowe, literatura specjalistyczna, targi i wystawy, itp. Do źródeł zagranicznych można wskazać: zagraniczne zaplecze badawczo-rozwojowe organizacje zajmujące się transferem wiedzy i technologii, import maszyn, uprzedzeń, zakupy licencji, usług itp., a do źródeł krajowych zaś krajowe badania naukowe prowadzone przez wyższe uczelnie i tzw. granty finansowane, badania naukowe i techniczne prowadzone przez instytuty branżowe, biura projektowe, ośrodki doświadczalne, przedsiębiorstwa innowacyjne, rozmaite instytucje badawcze znajdujące się poza sferą produkcyjną, itp. [Penc 1999, s. 158].

Przemiany społeczno-ekonomiczne, będące następstwem rewolucji informatycznej, otwierają przed współczesnymi przedsiębiorstwami i regionami niemal nieograniczone możliwości poszukiwania coraz to nowych źródeł innowacji. Niezwykle inspirująca może okazać się chociażby eksploracja dostępnych zasobów informacji patentowej, która umożliwia m.in. prognozowanie kierunków rozwoju techniki [Dodgson, Gann, Salter, 2008, s. 77]. Można wreszcie wskazać jedno wspólne źródło wszystkich innowacji - jest nim wiedza [Stankiewicz, 2005, s. 224–225; Baruk, 2006, s. 119]. W literaturze przedmiotu bardzo często podkreśla się przy tym znaczenie zarządzania wiedzą dla prawidłowego przebiegu procesów innowacyjnych [Basadur, Gelade, 2006, s. 45–62, du Plessis, 2007].

Powstawanie innowacji ma niewątpliwie coraz bardziej złożony charakter i wymaga wykorzystania wielu różnorodnych źródeł. Obserwuje się także stale rosnące znaczenie współpracy w działalności innowacyjnej. W tym kontekście wypada przypomnieć koncepcję

funkcjonalnych źródeł innowacji, której autorem jest Eric von Hippel. Zdaniem tego autora, przedsiębiorstwa i instytucje uczestniczące w procesie kreowania nowego rozwiązania technicznego, uzyskują korzyści ekonomiczne, techniczne i rynkowe dzięki wzajemnym powiązaniom funkcjonalnym. W ramach tej funkcjonalnej współpracy partnerzy (producenci, użytkownicy, dostawcy, kooperanci, itd.) dokonują wymiany informacji technicznych i rynkowych, koncepcji i pomysłów, know-how [von Hippel, 1988; Stawasz, 1999, s. 24].

Istnieje wiele mechanizmów powstawania innowacji. Na pierwszym miejscu należy niewątpliwie wymienić konkurencję, przy czym pojęcie to nie ogranicza się wyłącznie do konkurencji rynkowej, ale może także dotyczyć konkurencji idei, wartości, ideologii, itp. Podstawą innowacji może być również: konieczność kompensowania brakujących zasobów, rozumowanie przez analogie, nowe wykorzystanie znanych już rozwiązań, świadomie zaprojektowany proces badawczy a nawet zwykły przypadek [Kozłowski, Jemielniak, 2008, s. 393–394].

1.5. Podmioty w procesie innowacyjnym

Proces tworzenia zasobów wiedzy i innowacji uwarunkowany jest współpracą wielu podmiotów – jest procesem kolektywnym. Innowacja jest pochodną interakcji powstających w wyniku współdziałania wielu aktorów, jest efektem działania synergicznego i kolektywnego, nie zaś indywidualnego. W konsekwencji sieci i systemy stają się podstawową formą organizacji działalności gospodarczej, wykazującą większą efektywność względem form rynkowych [Nowakowska, 2011, s. 39].

Do najważniejszych aktorów biorących udział w tworzeniu i funkcjonowaniu na danym obszarze potencjału innowacyjnego należą [Ciok, Dobrowolska-Kaniewska, 2009, s. 38]:

- władze regionalne (rządowe i samorządowe),
- podmioty produkcyjne i usługowe, zwłaszcza sektora high-tech,
- jednostki wchodzące w skład szeroko rozumianej sfery B+R,
- istniejący na danym obszarze kapitał ludzki i społeczny.

Powstające współcześnie innowacje coraz rzadziej są wynikiem pracy czy też pomysłu jednej osoby. Niezbędnym czynnikiem jest współpraca wielu podmiotów. Wdrażanie innowacji przez przedsiębiorstwa często nie jest możliwe bez partnerstwa polegającego na współpracy z sektorem naukowym, ośrodkami badawczo-rozwojowymi oraz instytucjami, które pomagają w sfinansowaniu tych procesów.

Interakcje firm innowacyjnych z otoczeniem są charakteryzowane za pomocą modelu „potrójnej spirali” (*triplehelix*), wzorowanego na modelu DNA, wprowadzonego w 1995 roku przez Heniego Etzkowitza i Loeta Leydesdorffa do określania związków pomiędzy uniwersytetem, przemysłem i administracją. Model ten opisuje i porządkuje bogactwo relacji oraz sprzężeń zwrotnych między głównymi aktorami na scenie innowacji:

- podmiotami gospodarczymi przemysłu i sektora usług,
- instytucjami z sektora nauki podstawowej i stosowanej oraz
- różnymi instytucjami reprezentującymi państwo.

Podmioty te, reprezentując odpowiednio środowisko: gospodarcze, naukowo-badawcze oraz administracyjne, prowadzą swoje działania na obszarze regionu i wchodzi we wzajemne zależności i interakcje o zróżnicowanym charakterze w procesie tworzenia, wspierania i dyfuzji innowacji. Są to oddziaływania jednostronne i wielostronne, a także oddziaływania bezpośrednie i pośrednie. Każdy z trzech głównych aktorów ma podwójną rolę do odegrania:

- przedsiębiorstwa dostarczają innowacyjnych produktów i zgłaszają popyt na innowacyjne rozwiązania;

- jednostki badawcze gwarantują dostęp do odpowiedniej infrastruktury (np. laboratoria) i wyników badań finansowanych ze środków publicznych – są źródłem wielu rozwiązań technologicznych;
- administracja publiczna ma istotny wpływ na kreowanie sprzyjającego otoczenia gospodarczego – kształtuje ona prawo, realizuje programy skierowane na wspieranie innowacyjności, zapewnia dofinansowanie innowacyjnych projektów i inwestycji, może także generować odpowiednio ukierunkowany popyt.

Na styku tych środowisk funkcjonują instytucje wsparcia innowacyjności: instytucje finansowe i instytucje pośredniczące (centra transferu technologii, parki naukowo-technologiczne, inkubatory itp.), które wspierają przedsiębiorczość i procesy innowacyjne obejmujące dostarczanie specyficznych usług oraz kształtują środowisko ekonomiczno-społeczne przychylne przedsiębiorcy i sprzyjające podejmowaniu samodzielnej działalności gospodarczej.

Rysunek 1.2. Model „potrójnej spirali” (triple helix)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Leydesdorff, 2012, s. 3].

Triple helix (rysunek 1.2.) to spiralny model innowacji, który bierze pod uwagę liczne oddziaływania w procesie kapitalizacji wiedzy. Według Etzkowitza (2002) model ten ma trzy wymiary [Skawińska, Zalewski, 2009, s. 96–97]:

- wewnętrzne przekształcenia w jednostkach każdego z trzech węzłów; może to być rozwój zależności między przedsiębiorstwami przemysłowymi w firmie, np. aliansów lub klastrów, albo wzrost ekonomicznej misji uniwersytetów;
- oddziaływania jednostek jednego węzła na jednostki innego węzła; np. wpływanie przez politykę przemysłową lub naukową na zachowanie przedsiębiorstw i jednostek naukowych w zakresie przepływu wiedzy, technologii lub informacji;
- powstawanie nowych struktur sieciowych w wyniku interakcji między wszystkimi węzłami w celu generowania nowych idei, zwłaszcza high-tech, np. w postaci klastrów.

Dwustronne oddziaływania między rządem a nauką, nauką a przemysłem oraz przemysłem a rządem tworzą trójkąt relacji, zwłaszcza na szczeblach regionalnych. Relacje te powstają z różnorodnych założeń właściwych dla sfery nauki, przemysłu i rządu i mogą różnić się w poszczególnych krajach czy systemach. Obecnie następują z różną intensywnością zmiany w kierunku strategii rozwoju opartego na wiedzy i zasobach zakumulowanych w nauce, przemyśle i rządzie. Polegają one na tym, że wyraźnie rozgraniczone sfery zaczynają przekraczać swoje granice i częściowo przejmować dodatkowe zadania i kompetencje. Te trendy przyczyniają się do powstania bardziej elastycznej struktury, którą przedstawiono na rysunku. W niektórych obszarach każdy z aktorów jest samodzielny, w innych występują relacje dwustronne, a w jeszcze innych trójstronne.

Relacje dwustronne między rządem a nauką dotyczą głównie priorytetów polityki naukowej i innowacyjnej. W kontaktach z przemysłem rząd powinien dążyć do wypracowania polityki przemysłowej kraju i określić priorytetowe kierunki rozwoju oraz takie, które wymagają zamrożenia czy nawet likwidacji. Nauka i przemysł powinny zwiększać obszar wspólnego działania w celu lepszego transferu wynalazków do praktyki. Wreszcie harmonijne współdziałanie wszystkich partnerów powinno prowadzić do zrównoważonej polityki innowacyjnej kraju.

Obecnie do wspomnianej trójki aktorów dołączył czwarty: konsument/użytkownik lub szerzej odbiorca [Jasiński, Ciborowski, 2012, s. 22]. Głos tego czwartego gracza w gospodarce rynkowej i konkurencyjnej nabiera znaczenia. To właśnie konsument podejmuje decyzje kupna, angażuje swoje środki, aby otrzymać wyroby lub usługi, które spełniają jego potrzeby. Konsument poszukuje na rynku towarów i usług o możliwie dużej wartości dodanej, które nie tylko zaspokajają jego potrzeby, ale też oferują mu największą satysfakcję. Rolę konsumenta i jego pozycję w grze rynkowej wyznaczają czynniki formalne i nieformalne. Można wśród nich wymienić: wpływ na rozmiar konsumpcji, a więc pośrednio na wielkość produkcji i sytuację ekonomiczną sektora wytwórczego oraz usługowego.

Przestrzeń innowacyjna zapełniona jest aktorami drugoplanowymi, których rola jest znacząca. Są to jednostki działające na styku sfery nauki i przemysłu [Skawińska, Zalewski, 2009, s. 103]. W różnych warunkach regionów powstają takie instytucje, jak: korytarze innowacji, centra technologii, inkubatory przedsiębiorczości, punkty kontaktowe, platformy internetowe, biura, agencje i inne inicjatywy z ramienia trzech głównych aktorów. Głównym celem ich działania jest praca na rzecz polepszania jakości i wartości przestrzeni wiedzy, zgody i innowacji. Konsekwentna realizacja tych działań spowoduje powstanie nowych lub rewitalizację starych, innowacyjnych kompleksów lokalnych, często nazywanych np. klastrami, a także może zaowocować tworzeniem i organizowaniem nowych sektorów przemysłowych.

Stworzona przez E.G. Carayannis i D.F.J. Campbell [Carayannis, Campbell, 2009] koncepcja współpracy regionalnej, nazwana poczwórną helisą (Quadruple Helix), w regionalnej współpracy innowacyjnej (między uniwersytetem, przemysłem i administracją) uwzględnia szeroko rozumiane społeczeństwo obywatelskie. Ewolucja kolejnych koncepcji modelu helisy ukazuje zmianę poglądów na temat współpracy na potrzeby rozwoju regionalnego na podstawie innowacji, jej partnerów i ich odpowiedzialności za ten proces oraz wykorzystywanych do rozwoju narzędzi. Od początku XXI w. coraz silniejszy wpływ na przebieg tych procesów ma społeczeństwo, jego kreatywność, wartości i postawy. Narastające problemy w środowisku naturalnym ujawniły konieczność uwzględniania w modelach współpracy także ekosystemów. Sprzężenie wszystkich elementów modelu Quintuple Helix wskazuje potencjał współpracy regionalnej, a wdrażane w wielu krajach jej zasady świadczą o skuteczności budowania w regionie środowiska innowacyjnego złożonego z pięciu helis – zachodzących na siebie systemów: nauki, gospodarki, polityki, społeczeństwa obywatelskiego i środowiska naturalnego. W Polsce te najbardziej rozwinięte koncepcje współpracy w regionalnych systemach innowacji nie są jeszcze ani powszechnie znane, ani wdrażane w praktyce. Nadal trudności sprawia budowanie współpracy regionalnej opartej na modelu potrójnej helisy. W niewielkim stopniu rozważa się, w ujęciach teoretycznym i empirycznym, potencjał zawarty w modelu poczwórnej helisy. Nie postrzega się społeczeństwa obywatelskiego jako ważnego partnera w budowaniu GOW, a społeczeństwo nie jest przygotowane do objęcia roli opisanej w modelu Quadruple Helix. Nieliczni polscy naukowcy w ujęciu teoretycznym próbują łączyć problematykę rozwoju regionalnego, innowacji, GOW z problemami rozwoju zrównoważonego. Wskazuje to na duży potencjał badawczy w tym zakresie. Ujawnia również konieczność oddziaływania środowiska naukowego na wszystkie podsystemy modelu Quintuple Helix w celu stworzenia w naszym

kraju odpowiednich sieci współpracy na rzecz rozwoju regionalnego opartego na innowacjach i rozwoju zrównoważonym [Łącka, 2018].

1.6. Mechanizmy powstawania i dyfuzji innowacji

Realizacja przedsięwzięć innowacyjnych powinna być procesem ciągłym, a nie zdarzeniem, do którego dochodzi „od czasu do czasu”. Innowacje są rezultatem systematycznych i konsekwentnych działań mających postać procesów określanych mianem innowacyjnych. Niezależnie od źródła inwencji, dla urzeczywistnienia innowacji niezbędna jest realizacja wielu zadań, wymagających bardzo zróżnicowanego poziomu zaangażowania twórczego i kreatywności. Pod pojęciem **procesu innowacyjnego** należy zatem rozumieć zespół działań o charakterze naukowym, technicznym, organizacyjnym, finansowym i handlowym składających się na powstanie oraz pierwsze wprowadzenie do praktyki rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych [Pomykański, 2001, s. 35]. Działania te mogą być realizowane w sposób sekwencyjny bądź symultaniczny i obejmują zazwyczaj zakres czasowy od pierwszej koncepcji do pierwszej realizacji. Niemniej nie należy eliminować działań podjętych przed pierwszym pomysłem i koncepcją jego realizacji, a także po jego zrealizowaniu [Janasz, 2001, s. 195].

Procesy innowacyjne są ciągiem uporządkowanych chronologicznie działań powiązanych ze sobą różnymi interakcjami [Janasz, Kozioł, 2007, s. 34]. Można rozpatrywać je z różnych punktów widzenia, np. pojedynczego rozwiązania (innowacji), przedsiębiorstwa, regionu czy całej gospodarki [Francik, 1991, s. 281–282]. Liczba kolejnych etapów składających się na proces innowacyjny uzależniona jest od jego definicji i przyjętego zakresu, jednak zasadniczym zdarzeniem jest wdrożenie nowego produktu czy rozwiązania [Janasz, Janasz, Świadek, 2001, s. 194–197]. W szerokim ujęciu proces innowacyjny składa się z dwóch faz: powstania oraz upowszechniania innowacji.

Szeroki zakres pojmowania procesów innowacyjnych proponuje także A.H. Jasiński, twierdząc, że obejmują one prace badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe, prowadzące do powstania innowacji [Jasiński, 1992]. Jeszcze szersze podejście do procesów innowacyjnych w swojej interpretacji tego pojęcia prezentuje Penc. Autor ten stwierdza bowiem, że procesy innowacyjne to cały ciąg przemian zapewniających powstawanie innowacji, ich rozwój i wprowadzanie do praktyki, a także ich dalsze doskonalenie [Penc, 1999]. Zielińska-Głębocka dodaje, że w procesie innowacyjnym najważniejsza jest jego efektywność. Wynika ona z połączenia „tworzenia wiedzy” ze zdolnościami do przekształcania nakładów na innowacje w innowacyjne efekty (np. nowe produkty, nowe technologie, nowe metody organizacji biznesu, zatrudnienie w sektorach wysokiej technologii, patenty) [Grzybowska, 2012, s. 63].

Procesy innowacyjne jako zjawisko dynamiczne są determinowane przez wiele różnorodnych czynników i tym samym są wewnętrznie zróżnicowane. Wykształciły się jednak pewne ich wspólne cechy. Stały się one przesłanką do stworzenia modeli procesów innowacyjnych. Mają ewolucyjny charakter, a w kolejnych generacjach widoczna jest zmiana istoty i rangi czynników mających wpływ na kształt procesów innowacyjnych. Na dotychczasowy dorobek teoretyczny związany z omawianym problemem składa się co najmniej sześć typów (tzw. generacji) modeli innowacyjnych. Uwzględniając wspólne elementy poszczególnych koncepcji można je najbardziej ogólnie podzielić na dwie grupy [Jasiński 2006, s. 15].

Pierwszą stanowią modele liniowe, charakteryzujące się sekwencyjnym uszeregowaniem poszczególnych etapów procesu innowacyjnego. Drugą grupę modeli, bardziej współczesną, można określić jako modele interakcyjne, ponieważ ich istotą jest dostrzeżenie wzajemnych związków między poszczególnymi fazami procesu innowacyjnego, odrzucenie ich chronologii uznanej w poprzednich generacjach modeli, a w konsekwencji przyjęcie, że wdrożenie innowacji może przybierać różne scenariusze. W modelach tych innowacja jest

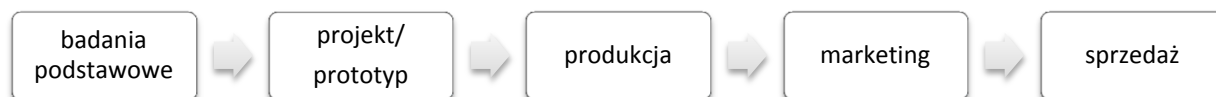
efektem procesów komunikacji w obrębie firmy i między firmą a jej otoczeniem, cementujących firmę od wewnątrz i łączących ją z szerszym otoczeniem (naukowym, technologicznym i rynkowym). Proces innowacji jest swego rodzaju dialogiem między możliwościami technologicznymi a potrzebami rynku, prowadzonym w obrębie innowacyjnej firmy, zachowującym jednak w dużej mierze sekwencyjny, tak typowy dla modeli liniowych, charakter.

Należy przy tym zaznaczyć, że nie istnieje jeden, uniwersalny model procesu innowacji. Różnice w sposobie realizacji procesów innowacyjnych mogą występować nie tylko pomiędzy poszczególnymi przedsiębiorstwami, ale nawet w obrębie tej samej organizacji [Adams, Bessant, Phelps, 2006, s. 36]. Znajduje to odzwierciedlenie w bogactwie modeli teoretycznych prezentowanych w literaturze przedmiotu. Twórca pierwszej typologii modeli innowacji Roy Rothwell (1992) wyodrębnia sześć generacji modeli innowacyjnych [Rothwell, 1994, s. 7–31]:

- I generacja – tzw. modele czarnej skrzynki zwane modelami nakłady (na badania) – wyniki (efekty badań), liniowy model podaży (pchny przez naukę);
- II generacja – tzw. modele liniowe a wśród nich model „tłoczenia” technologii przez naukę do gospodarki oraz model „ssania” technologii z nauki do gospodarki;
- III generacja – tzw. modele interaktywne, a wśród nich model sprzężeniowy i model zintegrowany;
- IV generacja – tzw. modele systemowe obejmujące modele sieciowe oraz modele krajowych i regionalnych systemów innowacji;
- V generacja – tzw. modele ewolucyjne;
- VI generacja – tzw. modele środowiska innowacyjnego, w tym modele klastrów.

Każdy z tych modeli nie tylko przynosi nowy sposób ujęcia tematu, ale jest także próbą wyjaśnienia, co wpływa na innowacyjność poszczególnych układów terytorialnych. W modelu I generacji brano pod uwagę jedynie środki finansowe zainwestowane w badania jednostek badawczo-rozwojowych, w ostatnich zaś dominują ujęcia kompleksowe, jak np. koncepcja regionalnych systemów innowacji. Współcześnie zestawienie to zostało poszerzone o tzw. modele samouczące się [Baruk, 2005].

Rysunek 1.3. Model liniowy podaży procesów innowacyjnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Rothwell, 1994].

Rysunek 1.4. Model liniowy popytowy procesów innowacyjnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Rothwell, 1994].

W modelach liniowych występuje jednokierunkowy, sekwencyjny przebieg procesu innowacji według następujących po sobie faz. Nie występują w nich sprzężenia zwrotne między poszczególnymi etapami. W najstarszym historycznie modelu podaży, nawiązującym do dorobku Schumpetera, innowacje są pochodną rozwoju naukowo-technicznego, będącego wynikiem działalności B+R, zaś rynek spełnia jedynie bierną rolę – ze względu na jego chłonność potrzeby klientów nie są głównym przedmiotem zainteresowań (rysunek 1.3.). Natomiast w modelu popytowym nawiązującym do teorii Schmooklera innowacje stanowią odpowiedź na zidentyfikowane potrzeby rynkowe [Popławski, 1995, s. 56–57] (rysunek 1.4.). Rynek odgrywa aktywną rolę w procesie innowacyjnym, podczas

gdy wiedza jest czynnikiem biernym, umożliwiającym dokonywanie innowacji. To zmiany popytu konsumpcyjnego sterują działalnością innowacyjną.

W latach 70. XX w. liniowa logika procesu innowacyjnego została zastąpiona bardziej złożonym modelem, uwzględniającymi liczne interakcje i sprzężenia zwrotne w procesie powstawania innowacji. W nowoczesnym ujęciu innowacje traktowane są jako rezultat sprzężenia zwrotnego pomiędzy możliwościami technicznymi i potrzebami (generowanymi przez rynek lub produkcję). Ważną rolę odgrywają także interakcje zachodzące pomiędzy poszczególnymi funkcjami wewnątrz organizacji oraz kontakty z podmiotami zewnętrznymi [Stawasz, 1999, s. 27–30]. Modele kolejnych generacji uwzględniają coraz silniejsze powiązania w procesie innowacji, możliwe m.in. dzięki rozwojowi nowoczesnych narzędzi informatycznych. Ich istota pozostaje jednak niezmienną, dlatego też różnice pomiędzy modelami trzeciej, czwartej i piątej generacji ocenić należy jako stosunkowo niewielkie [Jasiński, 2006, s. 15].

Modele „sprzężone” uwzględniają sprzężenie pomiędzy potrzebami i możliwościami technologicznymi, gdzie intensywność B+R i marketingu jest zrównoważona oraz postuluje się ich integrację. Natomiast w modelu zintegrowanym innowacje są rezultatem bliskiego sprzężenia i współpracy z dostawcami, wiodącymi, brzegowymi klientów i pomiędzy zespołami. Równoległy, zintegrowany rozwój i nacisk na bliskie związki pomiędzy sektorem badań (B+R) i producentami. W modelach integracji systemowej i współpracy sieciowej innowacje są rezultatem w pełni zintegrowanego równoległego rozwoju i zastosowania systemów eksperckich, modelowania symulacji, współpracy i innych powiązań z brzegowymi klientami i dostawcami, zarówno w zakresie badań, jak i marketingu. Widać zatem, że uzyskanie rozwoju dzięki innowacjom nie jest proste. Wymaga to dobrego funkcjonowania systemów innowacji.

Współcześnie wiele badań jest skoncentrowanych na narodowych i regionalnych systemach innowacji. Składają się one ze struktur instytucjonalnych (w tym różnych polityk państwa), powiązań pomiędzy publicznym i prywatnym sektorem badawczym a przedsiębiorstwami wykorzystującymi wyniki badań (tj. np. wynalazki) w praktyce (stając się innowacjami). Nie ma uniwersalnego systemu innowacji, gdyż każdy z nich jest dostosowany do specyfiki danego kraju czy regionu.

Ciekawe podejście do procesu innowacji przedstawiają F. Trias de Bes i Ph. Kotler [Trias de Bes, Kotler, 2013, s. 18–19] twierdząc, że etapów procesu innowacji nie można ustalić z góry, gdyż są one efektem interakcji pomiędzy zaangażowanymi w nie osobami, a fazy procesu wyłaniają się w rezultacie wzajemnych interakcji szeregu funkcji spełnianych przez określone osoby. W tradycyjnych modelach innowacji etapy determinują to jakich ludzi potrzebujemy, zaś w tym podejściu najpierw ujawniają się role, a proces jest rezultatem interakcji pomiędzy nimi. Procesy innowacji niezwykle trudno jest parametryzować. Innowacyjność nie jest procesem linearnym, lecz takim, który - choć postępuje naprzód – wymaga ciągłego cofania się i szukania nowych dróg do celu. Model „od A do F” zawiera wykaz ról jakie odkryto w innowacyjnych przedsiębiorstwach. Są to:

- aktywatorzy – inicjują proces innowacji,
- badacze – eksperci w dziedzinie wyszukiwania informacji,
- kreatorzy – tworzą idee nowych koncepcji możliwości biznesowych,
- deweloperzy – „ucieleśniają” pomysły, nadają kształt koncepcjom (inwencja),
- egzekutorzy – implementują opracowane innowacje na rynek,
- facylitatorzy – zajmują się instrumentacją procesu innowacji.

Najnowsze koncepcje modeli innowacji obejmujące m.in. koncepcje *open innovation*, *user-driven innovation* czy *design thinking* omawia m.in. praca Pandera [Pander, 2010, s. 9–18] i OECD [OECD, 2008b]. W ramach koncepcji *open innovation* wprowadzonej do literatury przez Chesbrough podkreśla się, iż nowe pomysły pochodzą nie tylko z wnętrza

przedsiębiorstwa, ale także z otoczenia, innych przedsiębiorstw czy sfery B+R, stąd innowacje mogą być kreowane na każdym etapie procesu innowacyjnego poprzez współpracę podmiotów zewnętrznych z przedsiębiorstwem oraz integrowanie zewnętrznej i wewnętrznej wiedzy. *User-driven innovation* jest oparta z kolei na lepszym poznaniu i zrozumieniu jawnych oraz ukrytych potrzeb konsumentów poprzez wykorzystanie pomysłów i gotowych rozwiązań płynących od konsumentów. *Design thinking* łączy natomiast tworzenie innowacji z projektowaniem i myśleniem projektowym, stąd poszukiwanie innowacji w ramach tej koncepcji oparte jest na kreatywnym, interaktywnym i praktycznym rozwiązywaniu problemów [Pander, 2010, s. 14–15].

Wiele przedsięwzięć innowacyjnych kończy się niepowodzeniem. Proces innowacji może zostać zaniechany na każdym etapie, co najczęściej wynika z niemożności zrealizowania pierwotnych założeń techniczno-ekonomicznych projektu, braku niezbędnych zasobów (w szczególności zaś środków finansowych), zmiany uwarunkowań rynkowych lub innych nieprzewidzianych zdarzeń. Co więcej, tylko niektóre z wprowadzonych innowacji odnoszą sukces komercyjny.

Wraz z pojawieniem się innowacji na rynku rozpoczyna się proces dyfuzji, który trwa do momentu przyswojenia danego rozwiązania przez wszystkich potencjalnych użytkowników bądź naśladowców. Proces ten może być analizowany z dwóch różnych perspektyw. W ujęciu marketingowym dyfuzja innowacji oznacza rozprzestrzenianie się danej nowości wśród kolejnych konsumentów. Przebieg procesu dyfuzji (tempo i zasięg) jest zatem miarą akceptacji rynkowej, która przesądza o rezultacie całego przedsięwzięcia. Sukces lub niepowodzenie we wdrażaniu innowacji zależą przy tym nie tylko od cech samej innowacji oraz cech konsumentów skłonnych ją wypróbować, ale także od cech systemu społecznego, do którego innowacja ma być wprowadzona [Karcz, 2003, s. 61–63]. Większość autorów pod pojęciem dyfuzji innowacji rozumie jednak sytuację, w której po pierwszym udanym zastosowaniu nowego rozwiązania technicznego (nowego produktu lub procesu technologicznego) kolejne przedsiębiorstwa podejmują się produkcji danego wyrobu lub adaptacji danego procesu technologicznego. W wymiarze ogólnospołecznym takie naśladownictwo jest zjawiskiem pożądanym, gdyż niejednokrotnie dopiero szerokie upowszechnienie innowacji pozwala na uzyskanie znaczących efektów społeczno-ekonomicznych [Jasiński, 2006, s. 28–29].

W literaturze przedmiotu wskazuje się na złożoność mechanizmów dyfuzji oraz różnorodność czynników wpływających na ich przebieg. Przykładowy podział tych czynników przedstawiono w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania procesów dyfuzji innowacji

Czynniki zewnętrzne:	Czynniki wewnętrzne:
<ul style="list-style-type: none"> – stan koniunktury gospodarczej, – stopień zużycia maszyn i urządzeń, – zakres patentowania wynalazków, – polityka państwa wobec innowacji, – sposób organizacji przemysłu i związany z tym charakter konkurencji, – rozkład różnych postaw wobec innowacji. 	<ul style="list-style-type: none"> – ekonomiczna opłacalność innowacji dla przedsiębiorstwa, – skala minimalnych nakładów koniecznych do zrealizowania innowacji, – techniczna złożoność przedsięwzięcia.

Źródło: [Baruk, 2001, s. 107].

Nieco odmienne podejście prezentuje Joanna Wiśniewska, która w obszernej analizie determinant procesów dyfuzji wyróżnia następujące kategorie: uwarunkowania charakteryzujące przestrzeń dyfuzji, czynniki o charakterze społecznym, czynniki o charakterze ekonomicznym, uwarunkowania prawne, uwarunkowania organizacyjne, czynniki o charakterze techniczno-technologicznym [Wiśniewska, 2005, s. 70–74]. Zupełnie inaczej problem dyfuzji przedstawia się z punktu widzenia podmiotu wprowadzającego

innowację. Motywem jego działania jest bowiem chęć uzyskania szeregu korzyści wynikających z tzw. renty nowości. Zbudowana w ten sposób przewaga konkurencyjna nie będzie jednak trwała i wraz z postępującą dyfuzją ulegnie zniwelowaniu [Urbanowska-Sojkin, Banaszyk, Witczak, 2007, s. 217]. W interesie innowatora leży zatem podejmowanie działań utrudniających imitację, jednak nawet w przypadku zastosowania ochrony patentowej trudno mówić o zatrzymaniu tego procesu.

We współczesnej gospodarce rozprzestrzenianie się nowych rozwiązań następuje coraz szybciej i odbywa się praktycznie w wymiarze globalnym. Służą temu zdobycze rewolucji informatycznej, w tym zwłaszcza Internet. Podstawą dyfuzji jest bowiem rozpowszechnianie informacji o pojawiającej się innowacji [Rogers, 1983, s. 16; Wiśniewska, 2005, s. 66]. W najbliższych latach należy oczekiwać natężenia procesu dyfuzji innowacji wskutek tzw. samonapędzania się innowacji [Korenik, 2011, s. 60].

1.7. Ewolucja znaczenia innowacji w wybranych teoriach rozwoju gospodarczego

Termin innowacja jako kategoria ekonomiczna w sensie rozwoju ekonomicznego został po raz pierwszy użyty w 1911 r. przez światowej sławy austriackiego ekonomistę J. A. Schumpetera (1883–1950) w dziele „*Teoria wzrostu gospodarczego*”. Ekonomiści klasycy, z okresu tworzenia się tego nurtu, nie zaliczali innowacji do ważnych determinant mających wpływ na kształt i tempo procesów gospodarczych. Były one wręcz marginalizowane w porównaniu z czynnikami produkcji uznawanymi wówczas za najważniejsze: pracy, ziemi i kapitału. Problematyka innowacji pojawiała się na ogół w formie postępu technologicznego, który jednak nie był postrzegany jako ważny czynnik produkcji czy wzrostu gospodarczego. Ekonomiści klasycy byli krytykowani m.in. za to, że wyjaśniając specyfikę i warunki realizacji procesów gospodarowania, zbyt mocno koncentrowali się na kapitale fizycznym, pomijali natomiast rolę intelektu i umiejętności. Na te „niedoceniane” czynniki zwrócił uwagę J. Schumpeter – autor teorii wzrostu gospodarczego i cyklu koniunkturalnego indukowanego przez przełomowe innowacje. W swojej teorii skupiał się głównie na innowacjach technicznych i ich oddziaływaniu na gospodarkę, podkreślając jednocześnie ich podażowe źródła [Schumpeter, 1960]. Ewolucję pojęcia innowacji w ujęciu historycznym ciekawie omawia B. Grzybowska [Grzybowska, 2012].

Choć dzieło Schumpetera ukazało się po raz pierwszy w 1912 r., to rozwój badań nad procesami innowacyjnymi datuje się od początku lat 50., a według E. Mansfielda dopiero od lat 60 [Mansfield, 1968a, 1968b]. Do lat czterdziestych–pięćdziesiątych XX wieku widoczny jest brak zainteresowania nauki problematyką innowacji, wynikający zarówno z przyczyn o charakterze obiektywnym, jak i subiektywnym. Przyczyny natury obiektywnej związane są głównie z tym, że przed tym okresem trudno niewątpliwie mówić o istnieniu wyraźnych dwukierunkowych zależności między działalnością naukową a wynalazczą oraz między działalnością wynalazczą a produkcyjną. Wśród historyków nauki i techniki panuje dość zgodne przekonanie, że do połowy XIX wieku technologia wyraźnie wyprzedzała naukę, a w związku z tym nawet jednokierunkowa współzależność była słabo rozwinięta. Do subiektywnych przyczyn możemy zaliczyć brak wypracowanych metod i narzędzi analizy, właściwych do badania procesów dynamicznych, jak postęp naukowo-technologiczny czy proces innowacyjny. Mimo, iż teoria ekonomiczna podjęła już wcześniej badania o charakterze dynamicznym dotyczące modeli wzrostu, jednak w analizach tych przyjmowano niemierzalny stan nauki i techniki, bądź też zakładano, że rozwój tych dziedzin wynika z ekstrapolacji dotychczasowych trendów [Fiedor, 1979, s. 18–22].

U podstaw przestrzennego zróżnicowania rozwoju regionów leżą przede wszystkim pierwotne czynniki lokalizacji, prowadzące do rozwoju miast i koncentracji przemysłu.

Teoria biegunów wzrostu, wprowadzona w latach 50-tych XX w. przez F. Perroux [Perroux, 1955; Strahl 2010, s. 17], jest szczególnie istotna w aspekcie innowacyjności regionów. Opiera się na założeniu, że na atrakcyjność lokalizacyjną regionu ma wpływ powstanie i funkcjonowanie miejsc o natężonych impulsach rozwojowych dla regionu. Główną rolę w procesie wzrostu gospodarczego przypisuje się innowacyjnemu kapitałowi. Innowacje za pomocą sprzężeń uruchamiają procesy rozwoju w regionie. Sektor innowacyjny staje się sektorem stymulującym, gdzie wzrost następuje szybciej niż w pozostałych dziedzinach gospodarowania. Sektorowy biegun wzrostu przyciąga zasoby z innych branż, uzależniając je, zmniejszając przez to ich możliwości rozwoju (efekt wypłukiwania). Po pewnym czasie pojawiają się efekty rozprzestrzeniania, polegające na pobudzaniu wzrostu innych branż poprzez powiązania popytowe i podażowe.

Koncepcja bieguna wzrostu sformułowana przez F. Perroux jest koncepcją sektorową (gałęziową). Zagadnienia regionalne po raz pierwszy zostały wprowadzone do tej teorii przez G. Myrdala i A. O. Hirschmana. Dalszy rozwój teorii polaryzacji jest dziełem badaczy francuskich i belgijskich. Wyróżniają się tu przede wszystkim J.R. Boudeville, L.E. Davin i J. Paelinck. Jean Paelinck próbował sprecyzować skutki polaryzacji, wynikające z teorii F. Perroux. J.R. Boudeville jest autorem koncepcji regionu spolaryzowanego, będącego systemem łączącym elementy teorii polaryzacji z elementami teorii miejsc centralnych. Również J. Lasuen przypisuje innowacjom znaczącą rolę w powstawaniu regionalnych i sektorowych biegunów wzrostu [Perroux, 1955; Grzeszczak, 1999].

Innym nurtem, częściowo kompatybilnym z opisanym wyżej, jest teoria gron M.E. Portera, w której gronem nazwana jest „znajdująca się w geograficznym sąsiedztwie grupa przedsiębiorstw i powiązanych z nimi instytucji zajmujących się określoną dziedziną, połączona podobieństwami i wzajemnie się uzupełniająca”. Zasięg geograficzny grona nie jest jednoznacznie określony i może obejmować jedno miasto, region, kraj lub grupę sąsiednich państw. Grona, oferując wiele korzyści inwestorom, mogą liczyć na działanie synergii [Porter, 2001]. OECD określa grona mianem „miniaturowych narodowych systemów innowacyjności”. Można zatem rozumieć grono jako sieć silnie wzajemnie zależnych od siebie firm, łącznie z ich dostawcami, które są powiązane ze sobą w łańcuchu wartości dodanej, które mogą również zawierać alianse strategiczne z uniwersytetami, instytucjami badawczymi czy konsultantami oraz firmami świadczącymi wysoko wyspecjalizowane usługi [Baran, 2007, s. 38].

Na problematykę innowacyjności, w kontekście jej znaczenia dla wzrostu gospodarczego, szczególną uwagę zaczęto zwracać dopiero w latach 80. XX wieku. W tym czasie wielu badaczy stworzyło koncepcje funkcjonowania i rozwoju gospodarki (lub wniosło wkład do już istniejących), których innowacje stały się nieodłączną częścią. Należy do nich np. K. Oppenländer, który pod koniec lat 80. połączył dwie teorie innowacji: popytową J. Schmooklera (1962) z podażową J.A. Schumpetera (1912), uznając, że innowacje oraz wzrost gospodarczy to procesy wzajemnie zależne od siebie - z jednej strony się warunkują, z drugiej wzmacniają [Bartkowiak, 2008, s. 156–157]. Uzasadnił to twierdząc, że innowacje w większości mają charakter imitacyjny i są one reakcją przedsiębiorców na zapotrzebowanie zgłaszane przez konsumentów. Zmiany w popycie wyznaczają zatem kierunki zmian w produkcji i tempo jej wzrostu. To z kolei jest przyczyną zmian w strukturze popytu, czyli wpływa na potrzeby klientów [Grzybowska, 2012, s. 41].

Oprócz teorii Oppenländera, należy tu również wspomnieć o tzw. ewolucyjnej teorii ekonomicznej Nelsona i Wintera (1982) inspirowanej teorią Schumpetera, a także teorią doboru naturalnego oraz teorią ewolucji Darwina. Autorzy tej koncepcji wskazywali na analogię między zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie i w gospodarce. Walka o byt nadaje kształt prawom przyrody – rywalizacja między różnymi organizmami flory i fauny prowadzi do tego, że przeżywają najsilniejsze osobniki. Podobnie jest w gospodarce - przedsiębiorcy

konkurują o lepszą pozycję rynkową i chcąc ją zdobyć, muszą być skuteczniejsi w swoich działaniach niż inni – muszą wdrażać innowacje. Ponadto autorzy koncepcji ewolucyjnej podkreślali wzajemne powiązania wiedzy i innowacji. Twierdzili, że innowacji nie można traktować w oderwaniu od tych, które powstały wcześniej, bazując na zakumulowanej wiedzy. Należy je postrzegać w kontekście procesów zależnych od rozwoju (tzw. ścieżki rozwoju – *path-dependent*), w ramach których wiedza i technologia powstają jako skutek interakcji zachodzących między wieloma uczestnikami procesu [Nelson, Winter, 1982].

Innymi przedstawicielami ekonomii ewolucyjnej, którzy wnieśli istotny wkład do teorii innowacji, byli Ch. Freeman i K. Pavitt. Są to inicjatorzy jednej z najlepszych na świecie jednostek badawczych (Science and Technology Policy Research) zajmującej się innowacjami. Freeman jest współautorem (wraz z Lundvalem) koncepcji narodowego systemu innowacji (NSI – Freeman 1987, Lundvall 2007), w którym przyjmuje się, że innowacje nie są efektem pojedynczo działających firm i ich wewnętrznych „sił”. Powstają w znacznie szerszym układzie jednostek – we współpracy z szeroko rozumianym otoczeniem instytucjonalnym. System innowacji tworzą podmioty generujące wiedzę i innowacje usytuowane w sprzyjającym otoczeniu i zakorzenione w danym środowisku. Ważne są również powiązania między nimi, dzięki którym dana gospodarka stanowi sprawny mechanizm dystrybucji wiedzy w celu jej dalszego przetworzenia [por. Grzybowska, 2012, s. 42–44].

W latach 80. ubiegłego wieku rozwinęła się również tzw. nowa teoria wzrostu (inaczej teoria wzrostu endogenicznego), w której zwrócono uwagę na postęp technologiczny i innowacje oraz na wiedzę towarzyszącą tym procesom. Zapoczątkowana została pracami Paula Romera (1990) i Roberta E. Lucasa (1988, 1990, jednak za jej prekursora uznaje się N. Kaldora (1908-1986)). Nowa teoria wzrostu, w odróżnieniu do ujęcia neoklasycznego, akcentuje znaczenie postępu technologicznego jako zmiennej endogenicznej. Zwraca się w niej uwagę także na działalność B+R, kapitał ludzki (edukację) czy inwestycje. Postęp technologiczny jest efektem zaangażowania nakładów przedsiębiorstw i władz, a także działalności badawczo-rozwojowej. Duży akcent kładzie się także na znaczenie kapitału ludzkiego oraz wiedzy i jej dyfuzji (tzw. efekty spillover). W nurcie nowej teorii wzrostu, podobnie jak w podejściu neoklasycznym, niedostatecznie dużo uwagi poświęca się instytucjom i zmianom instytucjonalnym, które również mają istotny wpływ na procesy gospodarcze [por. Grzybowska, 2012, s. 42].

Współczesnym nurtem, jaki można zaobserwować w obrębie zjawisk związanych z innowacjami i innowacyjnością, jest próba ich instytucjonalizacji. W poglądach przedstawicieli instytucjonalizmu jest akcentowane m.in. znaczenie związków instytucji i innowacji technologicznych jako źródeł rozwoju gospodarczego. Tworzenie nowych rozwiązań, ich selekcja, powielanie i utrwalanie powodują, że niezbędne stają się zmiany w obszarze metod postępowania, a zatem także i instytucji. W takim kontekście o instytucjach wypowiadał się Veblen [Veblen, 2008; Grzybowska, 2012, s. 43].

Analizując znaczenie problematyki innowacyjności w teoriach naukowych wyjaśniających przyczyny, skutki i uwarunkowania procesów gospodarowania warto przywołać poglądy ekonomisty i socjologa R. Floridy, twórcy pojęcia tzw. klasy kreatywnej i gospodarki opartej na twórczości. Zwraca on szczególną uwagę na społeczny wymiar skłonności i motywacji do wdrażania innowacyjnych zmian. Stwierdza bowiem, że najważniejszym zasobem gospodarki są ludzie. W istnieniu klasy kreatywnej autor upatruje m.in. przyczyn nierówności w rozwoju miast i regionów. Właściwy rozwój społeczno-gospodarczy w tzw. erze kreatywności oznacza konieczność funkcjonowania w warunkach globalizacji, głównie na podstawie modelu współpracy partnerskiej. W modelu tym zakłada, że potencjał kreatywności, a przede wszystkim jego rozwój, kształtuje synergia technologii, talentów i tolerancji (tzw. 3T), które są ściśle powiązane i warunkują się nawzajem [Florida, 2010; Grzybowska, 2012, s. 44–46].

Początkowo problematykę innowacyjną rozpatrywano w ujęciu makroekonomicznym, badając wpływ postępu technicznego na rozwój gospodarczy. Później pojawił się nurt badań o charakterze mikroekonomicznym, w którym postęp technologiczny potraktowano jako proces i rozpoczęto badanie jego składowych. Zmieniająca się struktura przemysłu i zmniejszanie jego roli oraz rozwój usług sprzyjają powstawaniu nowych koncepcji, w których zakres przedmiotowy innowacji znacznie się rozszerzył i wyszedł daleko poza sferę techniki [Janasz, Kozioł, 2007, s. 13].

Należy zwrócić uwagę, że ostatnio coraz wyraźniej krystalizuje się wzorzec rozwoju regionalnego oparty na procesach innowacyjnych. Zatem tym, co w ostateczności przyczynia się do rozwoju społeczno-gospodarczego jest zdolność poszczególnych regionów do stałego generowania i adaptacji nowych technologii, rozwiązań organizacyjnych i nowej wiedzy [Grosse, 2002, s. 31]. Ponadto spostrzeżenie, że czynniki regionalne mogą wpływać na zdolność innowacyjną firm, przyczyniło się do zwiększonego zainteresowania analizą innowacji na poziomie regionalnym. Różnice regionalne w poziomie działalności innowacyjnej mogą być znaczne, a wskazanie głównych cech i czynników sprzyjających działalności innowacyjnej oraz rozwojowi określonych sektorów na poziomie regionalnym może przyczynić się do lepszego zrozumienia procesów innowacyjnych i stanowić cenny wkład w kształtowanie polityki publicznej [OECD i Eurostat, 2008].

1.8. Innowacyjność a konkurencyjność gospodarki regionu

Zarówno teoria, jak i badania empiryczne wskazują na ścisłe powiązanie innowacyjności z konkurencyjnością krajów, regionów i przedsiębiorstw. Na tej podstawie można założyć, że sposób funkcjonowania systemów innowacyjnych znajduje odzwierciedlenie w konkurencyjności i jej zmianach w czasie, zarówno na poziomie makro-, mezo-, jak i mikroekonomicznym. Kwestie innowacji, innowacyjności i ich powiązania z konkurencyjnością regionalną i rozwojem regionalnym są od lat szeroko dyskutowane w literaturze przedmiotu [np. Bakier, Meredyk 2000; Bossak, Bieńkowski, 2001; Jasiński, 2014; Bieńkowski, Weresa, Radło, 2010; Misala, 2011; Górka, 2015; Strahl 2010; Kondratiuk-Nierodzińska, 2013; Nowakowska, 2009c; Jasiński, Ciborowski, 2012].

W dyskusjach naukowych powszechnie akceptowane jest twierdzenie, w ramach którego przyjmuje się, że tworzenie rozwiązań innowacyjnych przy wykorzystaniu zasobów wiedzy stanowi jedną z najważniejszych determinant konkurencyjności na poziomie zarówno gospodarki narodowej, jak i regionu. Regiony zaczynają coraz bardziej podlegać zjawiskom i mechanizmom cechującym współczesną gospodarkę w ramach przyspieszenia procesu innowacyjnego przy jednoczesnym kumulatywnym wykorzystaniu innowacji w tworzeniu kolejnych innowacji [np. Gorzelak, Smętkowski, 2005, s. 18; Korenik, 2011, s. 60; Markowska, 2010, s. 13–14].

Koncepcja konkurencyjności regionów, jakkolwiek jest podobna od koncepcji konkurencyjności państw, przedstawionej przez Portera (1990), to jednak dotyczy odrębnych aspektów rozwoju gospodarczego w związku z odmienną sytuacją regionów jako terytorialnych podsystemów społecznych państwa [Chojnicki, Czyż, 2006, s. 16]. Konkurencję można zdefiniować jako współzawodnictwo podmiotów gospodarczych, które ma na celu osiągnięcie zysku i wzrost wartości przedsiębiorstwa [Bossak, Bieńkowski 2001, s. 41]. Konkurencyjność zaś to zdolność do konkurowania. W praktyce oznacza ona zdolność przedsiębiorstwa do zwiększania udziału w rynku lub utrzymania jego dotychczasowej pozycji [Żukrowska, 2001, s. 81]. Według definicji OECD pojęcie konkurencyjność może odnosić się zarówno do zdolności firm, przemysłów, regionów, narodów lub ponadnarodowych ugrupowań do sprostania międzynarodowej konkurencji, jak i do zapewnienia relatywnie wysokiej stopy zwrotu od zastosowanych czynników produkcji oraz relatywnie wysokiego poziomu zatrudnienia na trwałych podstawach.

Wśród czynników podstawowych, decydujących o zdolności konkurencyjnej regionu wymienia się [Winiarski, 1999, s. 50–51]:

- różnorodną strukturę gospodarki, obejmującą gałęzie i przedsiębiorstwa uczestniczące w międzyregionalnym i międzynarodowym podziale pracy, odnoszące sukcesy w ekonomicznym współzawodnictwie,
- odpowiednie zaplecze gospodarcze, w tym: urządzenia infrastruktury techniczno-ekonomicznej i społecznej, zapewniające dogodną dostępność komunikacyjną regionu, jego powiązania z krajowymi i międzynarodowymi sieciami transportu, zasilanie w energię, wodę, gaz, sprawny i rozwinięty system edukacji, ochrony zdrowia i świadczeń socjalnych, urządzeń wypoczynku,
- funkcjonowanie instytucji i zakładów naukowo-badawczych wspierających procesy innowacyjne oraz tworzących określony klimat intelektualny,
- istnienie w regionie jednostek szkolnictwa wyższego,
- tzw. „otoczenie biznesu” obejmujące różnego rodzaju instytucje i jednostki bankowości, firmy ubezpieczeniowe, konsultingowe itp.,
- dobre warunki i stan środowiska naturalnego oraz zróżnicowanie krajobrazu,
- występowanie terenów odpowiednich dla lokalizacji inwestycji bądź zmian w sposobie gospodarowania.

Konkurencyjność regionu jest definiowana jako zdolność do przyciągania i utrzymywania na obszarze regionu przedsiębiorstw ze stabilnymi lub rosnącymi udziałami w rynku oraz do stabilnego lub rosnącego standardu życia gospodarstw domowych i zależy od sześciu charakterystycznych dla regionu cech:

- różnorodności sektorów i zdywersyfikowania tkanki i struktury gospodarczej,
- zasobów ludzkich o wysokich kwalifikacjach łączonych z wyższym wykształceniem,
- szybkich połączeń transportowo-komunikacyjnych oraz łączności telekomunikacyjnej i internetowej z otoczeniem,
- innowacji technologicznych, produktowych, organizacyjnych i społecznych, przyrostowych i radykalnych, w przedsiębiorstwach i w instytucjach,
- standardu i jakości życia, możliwości realizacji różnych stylów życia, karier zawodowych i spędzania czasu wolnego,
- strategicznej zdolności władz samorządowych w partnerstwie władz lokalnych i regionalnych, do rozwijania i implementowania strategii rozwoju.

Powyższe cechy łączy się w trzy podstawowe grupy tworzące tzw. trójkąt konkurencyjności regionu, który obejmuje innowacje w przedsiębiorstwach i instytucjach, sieć wewnętrznych i zewnętrznych powiązań zwrotnie sprzężonych oraz kapitał ludzki regionu [Klasik, 2006, s. 30]. Nawiązując do zdolności do pobudzania innowacji T. Markowski definiuje region konkurencyjny jako „obszar, w którym współcześnie kształtuje się silny układ powiązań sieciowych, przez który jednostki przynależące do sieci mają dostęp do wspólnie generowanych korzyści zewnętrznych i wewnętrznych, np. korzyści skali, zakresu, korzyści wynikających z bliskości” [Markowski, 2004, s. 24]. O przewadze konkurencyjnej regionu w długim okresie nie decydują pojedyncze zasoby, ale zdolność terytorialnego układu społeczno-gospodarczego do takiej ich alokacji, która pozwala na uzyskanie trwałej przewagi konkurencyjnej. Istotne jest przy tym powstawanie i rozwijanie sieci powiązań, sprzężeń zwrotnych pomiędzy poszczególnymi podmiotami i instytucjami współpracującymi ze sobą w regionie.

W warunkach globalizacji innowacyjność gospodarki jest wyjściowym sprawczym etapem triady cyklu rozwoju gospodarczego w regionie, obejmującym: innowacyjność regionu – konkurencyjność regionu – rozwój regionalny [Strahl 2010, s. 38]. Innowacyjność nie stanowi zatem celu samego w sobie, lecz jest determinantą zwiększenia konkurencyjności

regionu, a w rezultacie prowadzi do rozwoju gospodarki regionu. Należy dodać, że tak wysoka konkurencyjność gospodarki regionalnej może przyciągać nowych inwestorów, nowe konsorcja badawcze do regionu przyczyniając się do zwiększenia innowacyjności regionu.

Wzmacnianie gospodarek regionów, budowanie ich przewagi konkurencyjnej w oparciu o innowacje i wiedzę oraz zdolność do współdziałania podmiotów publicznych i prywatnych, które funkcjonują w regionie to kierunek współczesnej polityki rozwoju Unii Europejskiej, wyrażony w nowej, unijnej strategii gospodarczej „*Europa 2020*”. W obecnych warunkach istotnego znaczenia nabierają uwarunkowania rozwojowe poszczególnych regionów, na których powinny opierać się kierunki rozwoju danych województw. Innowacyjność jako czynnik rozwoju regionalnego jest różnie rozpatrywana w danych koncepcjach i teoriach. Powszechnie uważa się, że jego rola będzie wzrastać ze względu na to, że w tym czynniku upatruje się źródło przewagi konkurencyjnej regionu. Region zapewnia bliskość przestrzenną, co stwarza możliwości bezpośrednich interakcji, które sprzyjają procesom uczenia się. Permanentne uczenie się prowadzi zaś do powstania innowacji, które to z kolei wzmacniają konkurencyjność podmiotów lokalnych, a wzrost konkurencyjności podmiotów determinuje rozwój regionu [Strahl 2010, s. 38].

Globalizacja gospodarki światowej sprawia, że konkurencja zmienia swój charakter. Oznacza to, że zdolność konkurencyjna firmy w coraz większym stopniu zależy od sprawności bezpośredniego otoczenia w jakim ono funkcjonuje. Podstawą istnienia przedsiębiorstw na rynku jest ich konkurencyjność technologiczna i zdolność do konkurencyjności w sferze dystrybucji towarów. Oznacza to, że działalność gospodarcza wymaga coraz większej wiedzy. Argumentem potwierdzającym tę tezę jest fakt, iż ważnym warunkiem uzyskania i utrzymania przez firmy trwałej konkurencyjności na rynku globalnym jest ich zdolność do innowacyjności. Wdrażanie innowacji jest jednym z głównych czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw. Od ciągłego rozwoju, poprzez wdrażanie w firmach nowych technologii, produkcji nowych lub ulepszonych wyrobów, świadczenia nowoczesnych usług, działań marketingowych lub zastosowanie efektywniejszych rozwiązań organizacyjnych, zależeć będzie rozwój gospodarczy regionów i trwały dobrobyt jego mieszkańców. Na przewagę konkurencyjną przedsiębiorstwa oddziałują także pewne systemy gospodarcze z jego otoczenia. Można przyjąć, że konkurencyjność firm jest uwarunkowana układem społecznym, w którym wzajemne oddziaływanie wpływających na nią czynników, uczestników procesu i realizowanych na różnych poziomach polityk oraz układ odniesienia, w którym te poziomy są ze sobą powiązane, prowadzi do powstania przewagi konkurencyjnych.

Innowacyjność jest jednym z tzw. miękkich czynników, którym przypisuje się coraz większą rolę w rozwoju regionalnym i lokalnym. W globalnej gospodarce konkurencyjność regionalna i lokalna zależy od procesu tworzenia wiedzy, jej wymiany w regionie. W tym ujęciu konkurencyjności nie kształtują już tradycyjne czynniki produkcji takie jak kapitał i zasoby siły roboczej. Podstawową rolę odgrywają natomiast czynniki socjoekonomiczne, takie jak: jakość i kwalifikacje siły roboczej (kapitał ludzki), relacje społeczne i instytucjonalne (kapitał społeczny i instytucjonalny), jakość i wybór instytucji kultury (kapitał kulturowy), rozwój tzw. klasy kreatywnej tworzącej nową wiedzę, jakość infrastruktury publicznej. Dopelnieniem tych elementów powinien być kapitał produkcyjny tworzący efektywną bazę przemysłową. Nie stanowi on już jednak źródła regionalnej przewagi konkurencyjnej [Łaźniewska, Gorynia, 2012, s. 137]. Prowadzone są również analizy dotyczące problemów dyfuzji technologii i mechanizmów konwergencji [Ciborowski, 2016].

ROZDZIAŁ II – UWARUNKOWANIA PROCESÓW INNOWACYJNYCH W REGIONIE

W niniejszym rozdziale zrealizowano drugie działanie zaplanowane w schemacie organizacyjnym rozprawy przedstawionym we wstępie na rysunku 0.1. Pozwoliło to osiągnąć drugi i trzeci cel szczegółowy rozprawy. Na podstawie studium literatury zidentyfikowano obszary oddziaływania na procesy innowacyjne w regionie. Po teoretycznym wprowadzeniu do koncepcji wskaźnika statystycznego i jego własności przedstawionym w podrozdziale 2.2., w kolejnych częściach rozdziału wskazane przez autorkę rozprawy obszary innowacyjności poddano dalszym badaniom obejmującym charakterystykę ich istoty oraz opis ich roli w kreowaniu innowacyjności regionu. Dokonano również przeglądu koncepcji pomiaru innowacyjności regionów. Ponadto zaprezentowano ogólne założenia badań empirycznych w oparciu o zaproponowaną koncepcję pomiaru innowacyjności regionów opartą na odpowiednio dobranym zestawie metod WAP wykorzystanym w kolejnych trzech rozdziałach pracy do empirycznej oceny poziomu rozwoju województw Polski w ramach zidentyfikowanych filarów innowacyjności.

2.1. Identyfikacja obszarów oddziaływania na innowacyjność regionu

Spostrzeżenie, że czynniki regionalne mogą wpływać na zdolność innowacyjną firm, przyczyniło się do zwiększonego zainteresowania analizą innowacji na poziomie regionalnym. Różnice regionalne w poziomie działalności innowacyjnej mogą być znaczne, a wskazanie głównych cech i czynników sprzyjających działalności innowacyjnej oraz rozwojowi określonych sektorów na poziomie regionalnym może przyczynić się do lepszego zrozumienia procesów innowacyjnych i stanowić cenny wkład w kształtowanie polityki publicznej [OECD i Eurostat, 2008, s. 41]. Innowacyjność jest efektem skumulowania w regionie kapitału ludzkiego, społecznego, funkcjonowania instytucji otoczenia biznesu jak i dobrej infrastruktury [Gaczek, 2005, s. 9].

Regionalne różnice w poziomach działalności innowacyjnej polegają na identyfikowaniu głównych cech i czynników, które promują innowacje, działalność B+R określonych sektorów na poziomie regionalnym i mogą pomóc w procesach innowacyjnych oraz ocenie z punktu widzenia polityki innowacyjnej regionu. Dlatego rozwijane są regionalne systemy i strategie innowacji, w których zaznacza się obecność instytucji badawczych, dużych dynamicznych firm, gron przemysłu, kapitału dla przedsięwzięć innowacyjnych, silnych przedsiębiorczych środowisk to nowe elementy, które powinny znaleźć miejsce w ocenie innowacyjnych osiągnięć regionów. Tworzą one potencjał innowacyjny przez kontakty z dostawcami, klientami, uczestnikami i publicznymi instytucjami badawczymi. Ważną rolę w tym obszarze odgrywa również regionalna infrastruktura [OECD i Eurostat, 2008].

Innowacja jest procesem wielofazowym, uzależnionym od wielu zróżnicowanych czynników, wewnętrznych i zewnętrznych w stosunku do przedsiębiorstwa. Proces innowacji to powtarzająca się sekwencja cyklicznych działań [Gaczek, 2007]. Poszczególne fazy cyklu występują w pętli sprzężeń zwrotnych a przebieg procesu ułatwiają jednostki współpracujące w sieci powiązań, które uczestniczą w procesie innowacji, takie jak jednostki sektora B+R, jednostki pośredniczące oraz jednostki kanałów dystrybucji. Wykorzystanie w odpowiednim czasie aktualnych informacji i wiedzy w warunkach współpracy sieciowej warunkuje efektywny przebieg procesu innowacji. Innowacyjność gospodarki regionu nie jest, wobec tego prostą sumą zdolności i możliwości wprowadzania efektywnych zmian w przedsiębiorstwach. Czynniki innowacyjności obejmują:

- *czynniki wewnętrzne* (zasobowe przedsiębiorstw) – wykorzystywane zasoby pracy i wewnętrzne techniczne oraz ekonomiczne warunki funkcjonowania firmy;

- *czynniki zewnętrzne* – wynikające z impulsów dalszego i bliższego otoczenia przedsiębiorstw, w tym otoczenia prawnego, rynkowego, politycznego, instytucjonalnego i przestrzennego, takie jak warunki makroekonomiczne, regulacje prawne dotyczące zakresu swobody działalności gospodarczej, krajowego systemu innowacyjnego, dostępności technologii, finansowania badań naukowych przez państwo, specyfika i otwartość rynku krajowego;
- *czynniki bliższego otoczenia przedsiębiorstwa* – powiązane z sytuacją lokalną i regionalną, kształtowane w dużym stopniu przez władze samorządu terytorialnego. Do tej grupy należą między innymi naturalne i demograficzne zasoby regionu, potencjał naukowo-badawczy, kapitał ludzki i społeczny regionu, instytucje regionalne, wewnętrzna polityka rozwoju wraz z regionalną polityką innowacyjną.

Na działalność badawczo-rozwojową oraz innowacyjną oddziałuje wiele determinant, zależnych od sytuacji ekonomicznej, politycznej i społecznej występującej w danym regionie. Kształtowanie procesów innowacyjnych wymaga identyfikacji czynników, które te procesy określają, jak również ekonomicznych mechanizmów, oddziałujących na te procesy. Jednocześnie należy uwzględnić konkretne, specyficzne cechy i warunki ekonomiczne występujące w podmiotach gospodarczych. Relacje zachodzące między procesami innowacyjnymi a ich uwarunkowaniami mają charakter sprzężenia zwrotnego (interakcyjność). Biorąc pod uwagę te spostrzeżenia, można stwierdzić, że:

- złożoność związków między innowacyjnością a jej determinantami wymaga rozpatrywania ich interakcyjności,
- procesy innowacyjne zachodzące w przedsiębiorstwach są rezultatem (wypadkową) wielu czynników pobudzających i pochodzących z otoczenia oraz wnętrza firmy,
- ocena wpływu determinant na badane procesy innowacyjne wymaga określenia ich siły i kierunku oddziaływania,
- należy dążyć do intensyfikacji działalności innowacyjnej i sfery badawczo-rozwojowej oraz zmiany jej struktury w przedsiębiorstwach, które w rozwiniętych gospodarkach stanowią podstawowe ogniwo działalności innowacyjnej,
- działalność badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw jest niezbędna do podnoszenia konkurencyjności podmiotów, które ją wprowadzają.

Na procesy innowacyjne wpływają liczne warunki występujące w otoczeniu takie jak natężenie konkurencji, dostępność zasobów finansowych, intensywność i wydajność produkcji, rozmiar rynku, system prawny, normy socjalne, poziom infrastruktury itp. Czynniki determinujące procesy innowacyjne w regionie najogólniej można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne. Do zewnętrznych można zaliczyć: politykę państwa, mechanizmy rynkowe, system edukacji, potencjał naukowo-badawczy oraz typ sektora dominującego w regionie. Czynniki te zależą od uwarunkowań specyficznych dla danego regionu i w efekcie odmiennie oddziałują na procesy innowacyjne w poszczególnych regionach. Czynniki wewnętrzne to przede wszystkim zasoby rzeczowe, ludzkie i kapitałowe, którymi dysponuje przedsiębiorstwo.

Wśród determinant (czynników) innowacyjności w ujęciu regionalnym w literaturze wymienia się między innymi [Markowski, Kot, Stawasz, Stawasz, 1997, s. 59]:

- motywacyjny system prawnopatentowy,
- różnorodność gospodarczą,
- wysoki poziom wykształcenia,
- akumulację kapitału i inwestowanie w B+R,
- wyższe uczelnie i jednostki naukowo-badawcze,
- współpracę biznesu i nauki,
- centra handlowe i wystawiennicze,

- skłonność do ryzyka,
- klimat przedsiębiorczości,
- sprawny system informacji,
- mobilność przestrzenną mieszkańców,
- dobrze funkcjonujący system komunikacji i transportu,
- rozwinięty system kształcenia,
- sprawnie funkcjonujący system ośrodków wspierania innowacji,
- dostępność kapitału i kredytu.

Innowacyjność regionu można określić ustalając poziom innowacyjności poszczególnych grup czynników, które mają istotny wpływ na produkcję, dyfuzję, absorpcję i transfer technologii w regionie. Szerokie spektrum czynników innowacyjności regionu można pogrupować w następujące kategorie [Chądzyński, Nowakowska, Przygodzki, 2012, s. 144–145; Nowakowska, Przygodzki, Sokołowicz, 2011, s. 61]:

- innowacyjność przedsiębiorstw zlokalizowanych w regionie,
- potencjał badawczo-rozwojowy regionu,
- występowanie w regionie sprzyjających warunków do rozwoju przedsiębiorczości,
- poziom kapitału ludzkiego i społecznego w regionie,
- sprzyjające warunki do rozwoju współpracy międzynarodowej (np. korzystne warunki do napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych, czy też sprawnie funkcjonujący system wspierania procesów dyfuzji innowacji),
- innowacyjność i przedsiębiorczość władz publicznych w regionie.

Stopień rozwoju i innowacyjności wskazanych wyżej czynników zależy przede wszystkim od kapitału ludzkiego. Właściwości obecnego w regionie kapitału ludzkiego związane z poziomem jego socjalizacji, zaufania społecznego, a także zakres wiedzy teoretycznej i jej koncentracja wpływają bezpośrednio na rozwój poszczególnych obszarów [Nowakowska, Przygodzki, Sokołowicz, 2011, s. 61]. Podstawową cechą współczesnej gospodarki jest wzrost znaczenia wiedzy i informacji jako źródła decydującego o tempie, kierunku i charakterze rozwoju społeczno-gospodarczego. Zdolność do tworzenia, wdrażania i rozprzestrzeniania innowacji wpływa na wzrost konkurencyjności podmiotów gospodarczych, regionów i poszczególnych krajów. Innowacje będące siłą napędową rozwoju umożliwiają odnowienie struktur gospodarczych oraz sprzyjają tworzeniu nowych form aktywności produkcyjnej, usługowej i organizacyjnej.

Procesy innowacyjne mają różny charakter i zależą od sytuacji gospodarek w których występują. Podstawową formą oddziaływania na procesy innowacyjne jest mechanizm rynkowy. Jednak w warunkach transformacji, gdy występują jeszcze struktury nieprzychylnie rynkowi potrzebna jest polityka innowacyjna państwa. Korzystają z niej także kraje wysoko rozwinięte. Unia Europejska skupia na ogół kraje wysoko rozwinięte, gdzie działalność innowacyjna przedsiębiorstw jest wyższa niż w Polsce. W krajach tych mimo istnienia gospodarki wolnorynkowej z jej mechanizmami rządy prowadzą politykę proinnowacyjną. Polska dopiero od 1989 roku przechodzi transformację ustrojową od gospodarki centralnie planowanej do rynkowej. Współcześnie polityka innowacyjna prowadzona jest na różnych szczeblach zarządzania, począwszy od poziomu przedsiębiorstwa i regionu, poprzez poziom narodowy i ponadnarodowy (dzięki m.in. rozporządzeniom Unii Europejskiej wspierającym procesy innowacyjne i skierowanym do wszystkich państw członkowskich).

Polityka innowacyjna to świadoma i celowa działalność organów władzy publicznej zmierzająca pośrednio lub bezpośrednio do wspierania innowacyjności a przez to konkurencyjności gospodarki. Głównym celem polityki innowacyjnej państwa jest rozwój systemu innowacyjnego (zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym), który służy: promowaniu innowacji zwiększających konkurencyjność gospodarki i podnoszących poziom

życia mieszkańców, reorientacji gospodarki opartej na pracy w gospodarkę opartą na wiedzy, zacieśnieniu powiązań pomiędzy elementami systemu innowacji (nauką, techniką, edukacją, przedsiębiorstwami, rynkiem, administracją rządową i samorządową, organizacjami pozarządowymi itp.).

W. M. Gaczek [Gaczek, 2007, s. 78] proponuje, aby czynniki innowacyjności regionalnej pogrupować według typów sektorów wprowadzających zmiany czy oddziałujących na ich przyspieszenie i wydzielić w ten sposób:

- sektor B+R i jego podstawowe cechy strukturalne;
- instytucje otoczenia biznesu, zwłaszcza ich znaczenie dla sektora MSP;
- przedsiębiorstwa przemysłowe i usługowe realizujące ostatni etap wdrażania różnego typu innowacji;
- władze regionalne i lokalne odpowiedzialne za politykę innowacyjną w regionie;
- instytucje finansowe krajowe, regionalne bądź pomocy unijnej na rzecz działalności innowacyjnej.

Podobne ujęcie uwarunkowań innowacyjności przedstawia, m.in. A. Nowakowska [Nowakowska, 2011, s.140-158; Nowakowska, 2009b], A. Pawlik [Pawlik, 2012] czy S. Ciok i H. Kaniewska-Dobrowolska [Ciok, Dobrowolska-Kaniewska, 2009]. Wszyscy badacze podkreślają, że dla osiągnięcia wysokiego poziomu innowacyjności w regionie nie wystarczą jedynie niektóre z wymienionych determinant, lecz potrzebne jest ich współwystępowanie. Ponadto wskazane filary wzajemnie przenikają się bądź nakładają i nie można wyznaczyć między nimi ścisłych granic.

W identyfikowaniu uwarunkowań innowacyjności pomocna może być metodologia KAM (Knowledge Assessment Methodology, 2006) [Chen, Dahlman, 2006] opracowana przez organizację Banku Światowego, zgodnie z którą system innowacyjny jest jednym z czterech kluczowych filarów gospodarki opartej na wiedzy. Metoda KAM służy do pomocy przy identyfikowaniu szans i mocnych stron państw w drodze budowania GOW i obejmuje 80 wskaźników opisujących 4 filary GOW.

Na podstawie przeprowadzonych studiów literatury i mając na uwadze potrzebę mierzalności czynników determinujących innowacyjność w regionie w pracy wyodrębniono oraz analizie poddano następujące filary innowacyjności:

- **potencjał kapitału ludzkiego,**
- **sferę działalności badawczo-rozwojowej,**
- **aktywność innowacyjną podmiotów gospodarczych,**
- **funkcjonowanie instytucji wspierania innowacji.**

Wyodrębnione filary innowacyjności poddano głębszej analizie w kolejnych podrozdziałach, po wprowadzeniu teoretycznej koncepcji i własności wskaźnika.

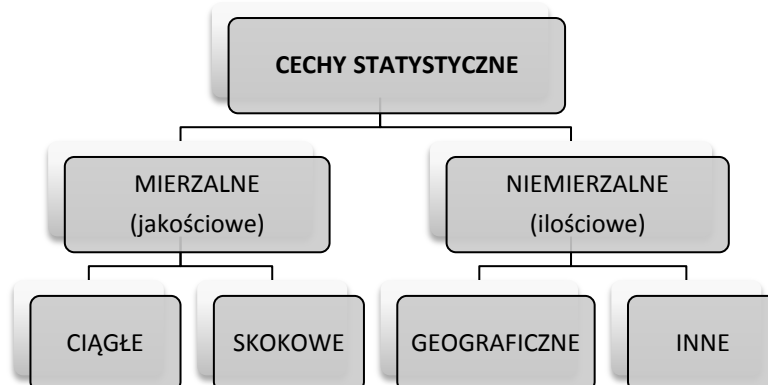
2.2. Teoretyczna koncepcja i własności wskaźników innowacyjności

Każde zjawisko, w tym również procesy ekonomiczno-społeczne kształtują się pod wpływem dwojakiego rodzaju przyczyn:

- głównych, podstawowych, typowych – działają w ściśle określonym kierunku, co pozwala na wskazanie pewnych prawidłowości w uzyskiwanych rezultatach;
- ubocznych, przypadkowych, nietypowych – wyniki obserwacji są efektem konieczności i przypadkowości i trudno w tym przypadku o określanie jakichś zależności.

Bezpośredniej obserwacji lub pomiarowi poddawane są elementy składowe zbiorowości (obiekty badania) określane mianem jednostek statystycznych, które charakteryzują się pewnymi właściwościami określanymi mianem cech statystycznych [Ostasiewicz, Rusnak, Siedlecka, 2006, s. 10–15]. Na rysunku 2.1. przedstawiono podział cech statystycznych.

Rysunek 2.1. Klasyfikacja cech statystycznych



Źródło: opracowanie własne za: [Ostasiewicz, Rusnak, Siedlecka, 2006, s. 13].

Cechy mierzalne w literaturze nazywane są również zmiennymi i na ich podstawie buduje się wskaźniki diagnostyczne. Wskaźniki są podstawowym narzędziem monitoringu odsłaniającym w sposób wymierny istotę koncepcji badanego zagadnienia (w pracy jest to poziom innowacyjności). Umożliwiają stworzenie statystycznego obrazu regionu z punktu widzenia analizowanego zjawiska. W literaturze nie ma powszechnie przyjętej definicji „wskaźnika”. Na ogół „wskaźnik” i „miernik” są pojęciami używanymi zamiennie. Najważniejszą cechą wskaźnika jest porównywalność jego wartości (w odróżnieniu od cech wyrażonych na ogół wartościami bezwzględными), umożliwiająca określenie pozycji danego obiektu/regionu na tle innych obiektów/regionów. W tym sensie wskaźnik jest funkcją jednej lub wielu cech i z reguły występuje jako tzw. miara natężenia, np. udział nakładów na B+R w PKB (wskaźnik jako funkcja PKB [cecha 1] i wielkości nakładów na B+R [cecha 2] [por. GUS, 2011, s. 15].

Rozróżnienie między „wskaźnikiem” a „indeksem” nadal budzi w praktyce oceny poziomu i zmian zjawisk społeczno-ekonomicznych pewne nieporozumienia. W celu ich uniknięcia można przyjąć, że wskaźnik dotyczy pewnego stanu zjawiska, a indeks wyraża jego zmiany w czasie. Indeks wyraża więc dynamikę lub tempo zmian w czasie wartości wskaźnika lub wartości cechy statystycznej.

W wielowymiarowych analizach procesów społeczno-ekonomicznych szczególne znaczenie ma charakter zmiennych z punktu widzenia ich oddziaływania na badane zjawisko. Pod tym względem wyróżnia się trzy typy zmiennych:

- *stymulanty* – im wyższe wartości wskaźnika tym wyższy poziom badanego zjawiska wielowymiarowego, co jest korzystne dla badanych obiektów,
- *destymulanty* – wyższe wartości wskaźnika są niepożądane z punktu widzenia rozpatrywanego zjawiska,
- *nominanty* – zmienne o trudnym do sprecyzowania sposobie oddziaływania na badane zjawisko; mają pozytywny wpływ na badane zjawisko, jeśli ich wartości kształtują się na odpowiednim poziomie, zaś przekroczeniu optymalnego poziomu pogarsza sytuację badanego obiektu.

Charakter zmiennych diagnostycznych określany jest w oparciu o przesłanki merytoryczne, na podstawie odpowiedniej teorii lub opinii ekspertów [Panek, 2009, s. 36]. Można to uczynić również za pomocą analizy korelacyjnej, testowania zgodności rozkładów teoretycznych lub zweryfikować *ex post* wyznaczając współczynnik korelacji z otrzymanym miernikiem syntetycznym [Młodak, 2006, s. 34]. Ujednoczenie charakteru dla wszystkich wskaźników jest istotne dla poprawności przeprowadzanych analiz. Ponadto w badaniach porównawczych powinno się uwzględniać jedynie zmienne mające charakter stymulanty lub destymulanty, a eliminować zmienne neutralne [Malina, Zeliaś, 1997, s. 12].

Przystępując do przestrzennej analizy porównawczej obiektów pod względem zróżnicowania złożonego zjawiska, które nie jest bezpośrednio mierzalne, na wstępie należy kolejno określić:

- grupę badanych obiektów,
- zbiór zmiennych diagnostycznych zapewniających możliwie pełny i wszechstronny opis badanego zjawiska, wykazujący jednocześnie odpowiednią wartość informacyjną,
- zestaw metod statystyczno-ekonometrycznych służących kompleksowej analizie porównawczej badanego zjawiska wielowymiarowego.

Etap pierwszy wydaje się być najprostszym, podczas gdy dwa ostatnie wymagają zastosowania odpowiednich procedur, aby osiągnąć pożądane w nich efekty. Nie ma ustalonej jednolitej metodologii służącej badaniu zróżnicowania obiektów wielocechowych. Skuteczne w określonych sytuacjach narzędzia mogą zawodzić w innych. Inwencja badacza i istota analizowanego zjawiska decydują o wykorzystywanych w badaniu metodach. Dlatego w literaturze można spotkać szereg rozwiązań w tej dziedzinie [Młodak, 2006, s. 27].

Słowo „obiekt” w analizach statystycznych może być różnie interpretowane. W rozprawie, ze względu na ujęcie regionalne i prowadzone w przedziale czasowym analizy, **pojęcie obiektu będzie rozumiane na dwa sposoby** [Młodak, 2006, s. 26]:

- *wieloinformacyjny* – jako jednostka podziału terytorialnego na poziomie NUTS 2², czyli województwo, dla którego zbiera się szereg informacji statystycznych opisujących jego innowacyjność,
- *wielostrukturalny* – jako pewien poziom agregacji oceny zmiennej strukturalnej: jednostka samorządowo-administracyjna lub konkretny rok, w którym zachodzi określone zjawisko.

Dobór zmiennych opisujących własności obiektów zależy przede wszystkim od celów analizy i jej zakresu. Jednak obowiązują pewne reguły i metody ich doboru, bez względu na cel i zakres analizy. **Dobór zmiennych diagnostycznych może być dokonywany za pomocą dwóch kryteriów** [Zeliaś, 1991, s. 31]:

- *pozastatystycznego (obejmującego analizę merytoryczną i formalną)* – jako zmienne diagnostyczne wybierane są te zmienne, które w świetle posiadanej wiedzy merytorycznej o badanym zjawisku są najważniejsze dla dokonania analizy porównawczej badanych obiektów, a następnie poddawane są one weryfikacji ze względu na kryteria formalne.
- *statystycznego* – w którym dobór zmiennych przeprowadzany jest za pomocą odpowiednich procedur statystycznych.

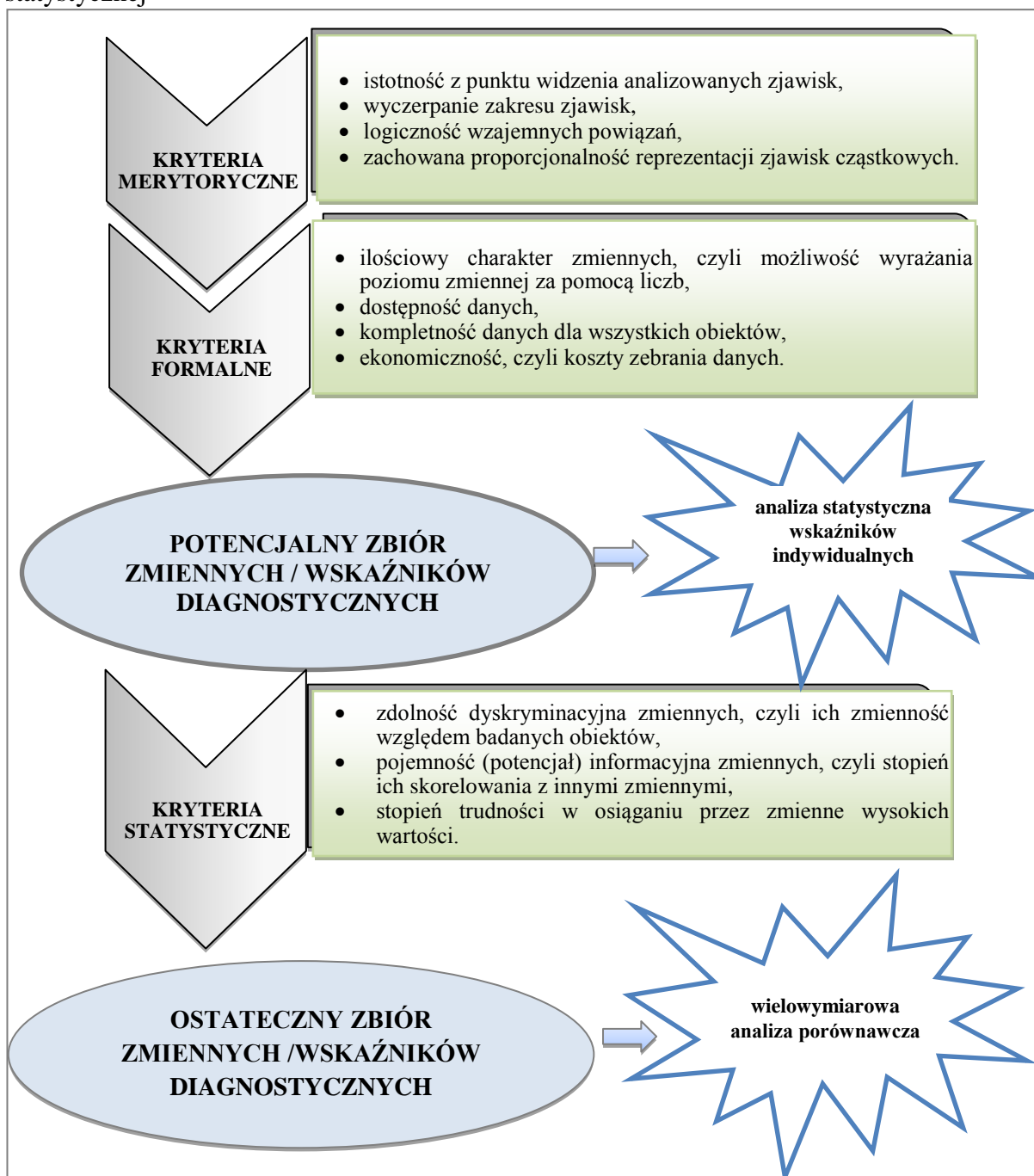
Powyższe kryteria wzajemnie uzupełniają się, stąd za najbardziej wskazaną uznaje się procedurę doboru zmiennych diagnostycznych uwzględniającą oba kryteria. Najpierw na podstawie wiedzy merytorycznej i analizy formalnej tworzy się zbiór tzw. potencjalnych zmiennych diagnostycznych, który następnie redukuje się za pomocą procedur statystycznych, co w efekcie daje ostateczny zbiór zmiennych diagnostycznych do przeprowadzenia wielowymiarowych analiz porównawczych [Panek, 2009, s. 17]. Schemat postępowania przy doborze zmiennych przedstawiono na rysunku 2.2.

Podstawą tworzenia zestawów wskaźników innowacyjności jest konkretyzacja koncepcji pomiaru poziomu innowacyjności dokonywana dla potrzeb monitorowania realizacji wielu dokumentów planistycznych (strategii, programów, polityk itp.) opracowywanych na

² Regiony w Unii Europejskiej klasyfikuje się według nomenklatury NUTS, która została wprowadzona przez Eurostat. Klasyfikacja na jednostki NUTS opiera się na wcześniejszych podziałach instytucjonalnych istniejących w krajach członkowskich. Wszystkie regiony w UE zostały zaliczone do czterech grup: NUTS 0 – dotyczy obszaru poszczególnych krajów członkowskich, NUTS 1 – makroregionów, NUTS 2 – regionów (polskie województwa), a NUTS 3 – mniejszych jednostek podziału terytorialnego.

poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym oraz Unii Europejskiej jako całości poprzez określenie dla każdego poziomu uzgodnionego i dobrze określonego zestawu mierników.

Rysunek 2.2. Schemat doboru zmiennych diagnostycznych w wielowymiarowej analizie statystycznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Zeliaś, 2000, s. 37; Panek, 2009, s. 18-19, Śmiłowska, 1997].

Analiza statystyczna wskaźników indywidualnych reprezentujących poszczególne filary innowacyjności (przeprowadzona w podrozdziałach 3.1, 4.1, 5.1) będzie obejmowała:

- uzasadnienie merytoryczne wyboru zmiennych poddanych analizie,
- obliczenie i zobrazowanie charakterystyk statystycznych badanych zmiennych na przestrzeni lat 2005-2017,
- prezentację zmian w ujęciu przestrzenno-czasowym dla poszczególnych zmiennych.

2.3. Istota i znaczenie kapitału ludzkiego w kształtowaniu innowacyjności regionu

Innowacyjność wpisuje się w proces ekonomiczno-społeczny, którego osią i najważniejszym elementem jest człowiek. Od pojedynczego zwykle człowieka, jego poziomu świadomości, wykształcenia, kultury zaangażowania oraz wiedzy, głównie tej nieskodyfikowanej, którą można określić też jako „wiedzę doświadczenia i ludzkich interakcji” zależy skala procesów innowacyjnych, zasięg przestrzenny, tempo i sposób przebiegu oraz efekty [Komorowski, 2005, s. 46].

Współcześnie kapitał ludzki jest kluczowym czynnikiem wpływającym na możliwości zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności układów krajowych, regionalnych i lokalnych, a rozwój szkolnictwa zwłaszcza na poziomie wyższym i zwiększanie jego dostępności, ma istotne znaczenie w przyspieszaniu tego procesu [Borowiec, Dorocki, 2011, s. 215; Światała, 2007; Gaczek, 2010]. Kapitał ludzki traktowany jest jako determinanta innowacji poprzez swą zdolność do akumulacji wiedzy i unikatowych umiejętności. Rozwój nowych technologii wywiera coraz większy wpływ na potrzebę dostosowania kompetencji pracowników [Bagieńska, 2010, s. 61]. W dobie gospodarki opartej na wiedzy skuteczne budowanie kapitału ludzkiego stanowi istotne wyzwanie dla głównych aktorów życia społeczno-gospodarczego regionu, w tym zwłaszcza tych zaangażowanych w sferę zarządzania regionem. W kontekście poprawy poziomu innowacyjności regionów istotnym zadaniem przedstawicieli władz publicznych jest tworzenie właściwego klimatu i warunków do tworzenia nowych miejsc pracy.

Za twórców pojęcia „kapitał ludzki” uważa się T.W. Schultza i G.S. Beckera, którzy w latach 60. XX w. stworzyli teorię kapitału ludzkiego. Ich koncepcję kapitału ludzkiego można uznać za szeroką, kapitał ludzki opisywali bowiem jako zbiór cech, wrodzonych talentów, predyspozycji, postaw, wyznawanych wartości, nabytych umiejętności i wiedzy ludzi, które mogą być wzbogacane poprzez inwestycje [Bochniarz, Gugąła, 2005, s. 12]. Ponadto z ich rozważań można również wnioskować, że do elementów kapitału ludzkiego zaliczali dodatkowo zdrowie czy energię witalną, jako iż wielokrotnie wskazywali na znaczącą rolę nakładów na opiekę zdrowotną w powiększaniu zasobów kapitału ludzkiego [Schultz, 1961, s. 1-17; Schultz, 1962, s. 1-8; Becker, 1962, s. 9-49].

W wąskim ujęciu kapitał ludzki to „zasób użytecznych i mających określoną wartość kwalifikacji i wiedzy nagromadzonej przez ludzi w procesie ich edukacji i szkolenia zawodowego” [Samuelson, Nordhaus, 2004, s. 387-389]. Cechą kapitału ludzkiego jest więc zdolność do uczenia się oraz ciągłego rozwijania wiedzy [Rekowski, 2009]. Jeszcze szerzej kapitał ludzki definiuje OECD, uznając, iż jest to „połączenie wrodzonych talentów i zdolności jednostek oraz umiejętności i wiedzy, które są zdobywane w trakcie edukacji i szkoleń” [OECD, 2007, s. 29].

Najważniejszą cechą kapitału ludzkiego jest jego nierozzerwalny związek z osobą ludzką. Nie jest możliwe oddzielenie człowieka od jego kapitału. Inną istotną cechą tak rozumianego kapitału jest jego unikalność i wielowymiarowość. Ujawnia się ona na wielu płaszczyznach i obejmuje osobniczy kapitał intelektualny, osobniczy kapitał fizyczny i genetyczny (zdrowie, inteligencja, talenty jednostkowe). Najistotniejszą z punktu widzenia konkurencyjności cechą kapitału ludzkiego, zarówno w wymiarze jednostkowym, jak i zbiorowym, jest jego zdolność do powiększania poprzez inwestycje w człowieka [Gagacka, 2007].

W przeciwieństwie do innych zasobów (kapitału, pracy, ziemi, surowców naturalnych) kapitał ludzki nie posiada własnego rynku, a więc nie może być przedmiotem obrotu rynkowego. Kapitał ludzki nie zależy od potencjału demograficznego kraju, który warunkuje jedynie wielkość społeczeństwa danej gospodarki, natomiast nie determinuje ani ilości, ani jakości zasobów kapitału ludzkiego. Kapitał ludzki odnosi się do „jakości” mieszkańców danego regionu mierzonej, na przykład poziomem wykształcenia, kwalifikacjami,

umiejętnościami i predyspozycjami zawodowymi. Nie można go uzyskać przez cechy genetyczne raz na zawsze, ale można go powiększać drogą inwestycji w człowieka. Niestety, może także ulegać deprecjacji w czasie. Właściwością kapitału ludzkiego jest również to, że z jego kształtowaniem wiąże się występowanie efektów zewnętrznych. Oznacza to, iż jednostkowy wzrost poziomu kapitału ludzkiego wpływa nie tylko np. na wydajność danego pracownika, ale również na innych pracowników [Niklewicz-Pijaczyńska, Wachowska, 2012, s. 47-48]. Ponadto kapitał ludzki pozostaje w stałym związku z dokonującymi się w świecie przemianami w zakresie nauki i techniki [Rzeszotarska, 2003, s. 154].

Kapitał ludzki jest więc czynnikiem, który w wymiarze jednostkowym stanowi źródło przewagi konkurencyjnej i wpływa na osobisty oraz społeczny dobrobyt, a także bogactwo gospodarki. Kapitał ludzki wywiera pozytywny wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy, stanowi zarazem źródło, jak i potencjalne ogniwo przekazywania wiedzy do gospodarki [Chojnicki, Czyż 2006. s. 15]. Główne korzyści sprowadzają się do [Makowski, 2001]:

- wzrostu innowacyjności i konkurencyjności gospodarek i społeczeństw, ich zdolności do implementacji światowych osiągnięć w dziedzinie nauki, techniki i kultury,
- korzystnego oddziaływania na przemiany instytucjonalne i modernizację struktur społecznych i gospodarczych,
- pobudzaniu kształtowania nowoczesnej infrastruktury technicznej, organizacyjnej, informatycznej i socjalnej,
- sprzyjaniu rozpowszechnianiu nowoczesnych wzorców konsumpcji, podniesieniu jakości życia, promocji etyki pracy i efektywności.

Dla procesów innowacji niezbędne jest występowanie w społeczeństwie jednostek o specyficznych cechach osobowości, m.in.: otwartości na zmiany, wytrwałości, szerokiej wiedzy i umiejętnościach, a także wysokiej motywacji. System edukacji powinien wspierać rozwój postaw innowacyjnych, przedsiębiorczych i kreatywnych już od najmłodszych lat [Gaczek, Matusiak, 2011, s. 5].

Coraz większego znaczenia nabierają tzw. innowacje społeczne. W swojej definicji łączą one takie elementy, jak: dynamiczne zarządzanie, elastyczną organizację, „pracowanie umysłem” (*smart working*), ustawiczny rozwój umiejętności i kompetencji oraz współpracę pomiędzy organizacjami. Społeczna innowacja jest częścią procesu innowacyjnego, jak również produktu innowacyjnego, swoim zakresem obejmuje bowiem jednocześnie elementy modernizacji w relacjach przemysłowych oraz zarządzania zasobami ludzkimi. Wyróżnienie tego typu innowacji ma związek z kilkoma istotnymi kwestiami [Proniewski, 2012, s. 31–32]:

- potrzebą zwiększenia produktywności zasobów ludzkich;
- potrzebą rozwoju i lepszego wykorzystania umiejętności i kompetencji potencjalnych pracowników;
- przekonaniem, że organizacje prywatne i publiczne mogą czerpać pełne korzyści z innowacji technologicznych tylko wtedy, gdy są one osadzone w innowacjach społecznych;
- przeświadczeniem o nadrzędnej roli innowacji społecznej nad innowacją technologiczną.

Implementowanie innowacji społecznych wydaje się być szczególnie istotnym czynnikiem konkurencyjności i innowacyjności nie tylko przedsiębiorstw, ale regionów, gdyż coraz silniej akcentowana jest waga kapitału ludzkiego i społecznego, w tym: kwalifikacje zasobów kadrowych, ich zdolność do kreowania i adaptacji rozwiązań innowacyjnych oraz przetwarzania informacji w procesie innowacyjnym. We współczesnej gospodarce globalnej dostępność zasobów naturalnych nie warunkuje przewagi konkurencyjnej. W coraz większym stopniu rolę tę pełni jakość zasobów niematerialnych, w tym zwłaszcza intelektualnych oraz kwalifikacji i postaw przedsiębiorczych. Inwestycje w kwalifikacje człowieka są najtańszym sposobem podnoszenia poziomu konkurencyjności gospodarki. Kapitał ludzki, podobnie jak kapitał fizyczny, wynika z poczynionych w przeszłości inwestycji, a jego bezpośrednim

celem jest przynoszenie w przyszłości dochodów. Rozwój jakościowy kapitału ludzkiego wymaga podjęcia działań dotyczących formalnych możliwości kształcenia na wszystkich szczeblach, łącznie ze szkoleniem w czasie pracy, udogodnień związanych z ochroną zdrowia, propagowania studiów dla dorosłych, prowadzenia stosownych badań naukowych, monitorowania rynku pracy i sytuacji ekonomicznej firm, żeby wymienić tylko ważniejsze obszary wymagające aktywności [Rzeszotarska, 2003, s. 156].

Dodatkowo, kapitał ludzki można rozpatrywać jako zasób istotny także na poziomie regionu, zwłaszcza peryferyjnego, w przypadku którego w procesie aktywizacji rozwoju należy efektywnie połączyć kapitał finansowy oraz właśnie kapitał ludzki, jaki warunkuje sprawność procesu akumulacji kapitału, a więc ma wpływ na intensyfikację procesu wzrostu gospodarczego. Uważa się, iż kapitał ludzki traktowany powinien być jako czynnik produkcji, który zwiększa produktywność zasobów materialnych. O jego znaczeniu decyduje m.in. to, że w gospodarce opartej na wiedzy nie liczy się już tylko dostęp do wiedzy, ale też umiejętność jej skutecznego wykorzystania. To właśnie poziom posiadanej przez ludzi – w tym pracowników w organizacjach – wiedzy oraz umiejętność jej wykorzystania, sprzyja akumulacji zasobów. Ponadto, im większy kapitał ludzki, tym szybciej dokonuje się dyfuzja innowacji i w krótszym czasie następuje ich wdrożenie.

2.4. Charakterystyka i znaczenie działalności badawczo-rozwojowej w kształtowaniu innowacyjności regionu

W najnowszej literaturze przedmiotu przywiązuje się coraz większą uwagę do wiedzy, w tym jej głównego ogniwa, czyli działalności badawczo-rozwojowej, jako czynnika odpowiedzialnego za rozwój społeczno-gospodarczy państw najwyżej rozwiniętych. P. Drucker wręcz określa wiedzę jako podstawowy zasób ekonomiczny [por. Drucker, 1999, s. 14], umniejszając tym samym znaczenie środków produkcji czy siły roboczej. Podobny punkt widzenia prezentują I. Nonaka i H. Takeuchi, twierdząc, że zdolności innowacyjne firmy są wprost proporcjonalne od efektywności tworzenia wiedzy [por. Nonaka. Takeuchi, 1995, s. 16]. Choć czynniki, takie jak postęp naukowo-techniczny czy wzrost efektywności gospodarowania w niepodważalnym stopniu zawierają w sobie pierwiastek wiedzy, to brak ich wyeksponowania ilościowego w tradycyjnych modelach wzrostu powoduje obniżenie ich wartości poznawczej.

Działalność badawcza i rozwojowa stanowi integralną część innowacyjności. Innowacje są kluczowym czynnikiem wzrostu gospodarczego, a biznes musi inwestować w przyszłość poprzez badania i rozwój, 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 oraz wykorzystania jej wyników w praktyce.

Zgodnie z definicją GUS, stosowaną również na potrzeby gromadzenia danych w ramach statystyki publicznej, „działalność badawczo-rozwojowa obejmuje pracę twórczą podejmowaną w sposób metodyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy, w tym wiedzy o rodzaju ludzkim, kulturze i społeczeństwie, oraz w celu tworzenia nowych zastosowań dla istniejącej wiedzy” [BDL]. Działalność B+R wyróżniają następujące kryteria [GUS, 2018c]:

- jest ona ukierunkowana na nowe odkrycia (działalność nowatorska),
- u jej podstaw leżą oryginalne, nieoczywiste koncepcje i hipotezy (działalność twórcza),
- brak jest pewności co do jej wyniku końcowego (działalność w warunkach niepewności),
- jest ona zaplanowana formalnie i uwzględniona w budżecie (działalność metodyczna),
- jej wyniki mogą być powtórzone (działalność powtarzalna i/lub możliwa do odtworzenia).

Eksperti OECD w trakcie długich kilkudziesięcioletnich prac, zakończonych wydaniem serii podręczników metodologicznych znanych jako podręczniki „rodziny Frascati”, w skład której wchodzi prace dotyczące działalności B+R (Podręcznik Frascati), innowacji (Podręcznik Oslo), zasobów ludzkich (Canberra Manual), bilansu płatniczego w dziedzinie technologii oraz patentów jako wskaźników naukowo-technicznych, opracowali i usystematyzowali zbiór definicji i wskaźników naukowo-technicznych. „Działalność badawczo-rozwojową można podzielić według kryteriów instytucjonalnych i funkcjonalnych. Uwzględniając aspekt instytucjonalny działalność badawczo-rozwojowa może być prowadzona przez [Dworczyk, Szlasa, 2001, s. 101–102]:

- sektor przedsiębiorstw,
- sektor rządowy i samorządowy,
- sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych,
- sektor szkolnictwa wyższego,
- sektor zagraniczny”.

W ramach kryterium funkcjonalnego GUS wyodrębnia trzy typy działalności badawczej [GUS, 2018c]:

- badania podstawowe – oryginalne prace badawcze eksperymentalne lub teoretyczne podejmowane przede wszystkim w celu zdobywania nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów bez nastawienia na bezpośrednie zastosowanie komercyjne,
- badania stosowane – prace badawcze podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy, zorientowane przede wszystkim na zastosowanie w praktyce,
- badania przemysłowe – badania mające na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności w celu opracowywania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzania znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów i usług; badania te uwzględniają tworzenie elementów składowych systemów złożonych, budowę prototypów w środowisku laboratoryjnym lub w środowisku symulującym istniejące systemy, szczególnie do oceny przydatności danych rodzajów technologii, a także budowę niezbędnych w tych badaniach linii pilotażowych, w tym do uzyskania dowodu w przypadku technologii generycznych.

„Sfera B+R uznawana jest za pomost w transferze technologii dla firm w regionie, szczególnie sektora MSP, ponieważ posiada niezbędny potencjał do przenoszenia międzynarodowej wiedzy do regionu” [Saxenian, 1994, s. 492; Świadek, 2011, s. 54]. Wszystkie osoby fizyczne oraz instytucje podejmujące działania na rzecz zwiększania zasobów wiedzy oraz znalezienia jej praktycznego zastosowania tworzą tzw. sektor badawczo-rozwojowy [GUS, 2018b]. W warunkach rozwoju społeczeństwa i GOW działalność badawczo-rozwojowa uważana jest za podstawowe źródło innowacyjnej gospodarki regionu [Strategia Lizbońska]. Efekty nakładów na działalność badawczo-rozwojową znajdują swoje odzwierciedlenie w aktywności patentowej czy produkcji nowych wyrobów [Audretsch, 1995, Świadek, 2011, s. 54].

Przyjmuje się, że do sfery B+R zaliczamy te jednostki organizacyjne, które prowadzą badania naukowe i prace rozwojowe kończące się praktycznymi rezultatami w postaci innowacji produktowych, nowych technologii i nowych usług, a także nowych rozwiązań w sferze organizacji i zarządzania, niezależnie od ich organizacyjnej przynależności do sfery nauki, szkolnictwa wyższego czy przedsiębiorstw [por. Sosnowska, 2001, s. 18; Nasierowski 1997, s. 59].

Mając na uwadze znaczenie typu prowadzonych przez podmiot badań można dokonać następującej systematyki prac badawczo-rozwojowych [Roussel, Saad, Erickson, 1991, s. 15; Szopik, 2007, s. 285]:

- badania dochodowe (*incremental*), na które składa się małe B (badania podstawowe, teoretyczne) i duże R (prace rozwojowe i wdrożeniowe),

- badania radykalne (*radical*), obejmujące zarówno duże B, jak i duże R,
- badania fundamentalne (*fundamental*) – duże B i małe R.

Obecnie trudno sobie wyobrazić odrębne funkcjonowanie sfery badawczej i rozwojowej. Niemniej w praktyce w przeszłości istniały próby ich rozdzielania. Jednak już w latach 70. XX wieku zauważono, że taki podział w gruncie rzeczy nie jest korzystny, bo wydłuża cykl innowacyjny i podnosi koszty badań. Stąd szybko zrodziła się tendencja do łączenia obu członów B+R w ramach jednej organizacji, a także podjęte zostały działania zmierzające do zbliżenia procesu innowacyjnego do działalności gospodarczej [Bogdanienko, 1998, s. 15]. Efekty działalności badawczo-rozwojowej, rozumiane są i badane od wielu lat w krajach OECD jako wynalazki, patenty, wzory użytkowe i przemysłowe czy znaki towarowe [OECD, 2002; GUS, 2019].

Pomimo ewolucji podejścia do działalności badawczo-rozwojowej w Polsce w dalszym ciągu obserwuje się oddzielenie organizacyjne między badaniem i rozwojem, a także między rozwojem i produkcją. Dla wielu samodzielnych instytutów badawczych i jednostek badawczo-rozwojowych w Polsce, brak dotychczas systemowych propozycji rozwiązań, które pozwalałyby na zachowanie kadry i osiągniętej pozycji naukowej przy jednoczesnym ściślejszym związaniu się ze sferą produkcyjną, co stawia je na poziomie III generacji B+R [Sosnowska 2001, s. 23]. Instytuty badawcze w Polsce w ostatnich latach przechodzą zmiany prawno-organizacyjne. Wobec niewystarczających nakładów na działalność badawczo-rozwojową w Polsce, współpraca sektora instytutów badawczych stanowi szansę dla firm do podejmowania prac badawczo-rozwojowych celem generowania innowacji nie tylko w skali przedsiębiorstwa, ale też całych branż. Działalność jednostek badawczo-rozwojowych stwarza możliwość likwidacji niedostatku w finansowaniu badań stosowanych i rozwojowych. Na prawidłowe funkcjonowanie sfery B+R składa się wiele czynników i należy je przystosować do aktualnych realiów danego państwa [Barcikowska, 2017].

2.5. Charakterystyka i znaczenie aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w kształtowaniu innowacyjności regionu

Zgodnie z terminologią stosowaną przez Główny Urząd Statystyczny, opartą na metodologii OECD i Komisji Europejskiej, na działalność innowacyjną składa się szereg działań o charakterze naukowym, technicznym, organizacyjnym, finansowym i komercyjnym, których celem jest opracowanie i dyfuzja nowych lub istotnie ulepszonych produktów lub procesów [GUS, 2018a]. Część z tych działań jest już innowacyjna sama w sobie, a pozostałe mogą nie zawierać nowości, ale są niezbędne do opracowania i wdrożenia innowacji, tj. prace badawcze i rozwojowe, zakup licencji, zakup i montaż maszyn i urządzeń, modernizacja i rozbudowa budynków służących wdrażaniu innowacji, szkolenia personelu. Jednocześnie dzięki istnieniu globalizacji i rewolucji technologicznej nastąpiło przyspieszenie przepływu informacji i istotne obniżenie jego kosztu również w obszarze badań naukowych. Stale rozwija się inteligentna gospodarka opierająca się na wykorzystaniu sieci, nowych technologii informacyjnych i logistycznych.

Celem każdej organizacji powinno być poprawienie lub utrzymanie pozycji rynkowej; kluczem do osiągnięcia takiego efektu jest wprowadzanie innowacji, które są traktowane jako główne instrumenty walki z konkurencją [Jasiński, 2006, s. 40]. W warunkach dynamicznie rozwijającej się konkurencji globalnej wytworzyła się szczególna forma przedsiębiorstw, które można określić mianem przedsiębiorstw innowacyjnych. Jest to ta grupa przedsiębiorstw, których struktura i organizacja nastawione są na generowanie innowacji [Sosnowska, Łobejko, Kłopotek, 2000, s. 13]. Innowacyjne przedsiębiorstwa powinny cechować się [Sosnowska, Łobejko, Kłopotek, 2000, s. 11]:

- zdolnością do permanentnego generowania innowacji,

- kreatywnością,
- umiejętnością wykorzystywania innowacyjnego potencjału firmy dla utrzymania wysokiej pozycji konkurencyjnej, opartej o kluczowe kompetencje,
- zdolnością przewidywania przyszłości,
- stałą łącznością z klientami firmy celem skutecznego poznawania ich potrzeb,
- posiadaniem zespołu innowatorów gwarantujących wysoki poziom innowacyjności firmy,
- elastycznością działania w dostosowywaniu się do zmieniających warunków.

Z kolei sprawnie działające przedsiębiorstwo innowacyjne powinno charakteryzować się dodatkowo [Jasiński, 1992, s. 25]:

- prowadzeniem prac badawczo-rozwojowych (ewentualnie zakupem rozwiązań B+R z zewnątrz),
- przeznaczaniem relatywnie wysokich nakładów finansowych na B+R,
- systematycznym wdrażaniem nowych rozwiązań naukowo-technicznych,
- posiadaniem dużego udziału nowości (wyrobów i technologii) w wartości produkcji w cenach sprzedaży,
- ciągłym wprowadzaniem innowacji na rynek.

Co więcej takie przedsiębiorstwo powinno potrafić tworzyć, absorbować i zbywać nowe produkty oraz adaptować się do zmian zachodzących w otoczeniu [Janasz, 1995, s. 46]. Środkiem do realizacji tych celów jest dysponowanie odpowiednim potencjałem rzeczowym, ludzkim i finansowym.

Działalność innowacyjna przedsiębiorstw polega na uruchamianiu produkcji nowych lub istotnie ulepszonych (zmodernizowanych) wyrobów, a także wdrażaniu nowych lub istotnie ulepszonych procesów, przy czym wyroby te i procesy są nowe przynajmniej z punktu widzenia wprowadzającego je przedsiębiorstwa. Obejmuje ona szereg działań o charakterze badawczym (naukowym), technicznym, organizacyjnym, finansowym i handlowym. Przedsiębiorstwo innowacyjne charakteryzuje się: prowadzeniem wielu prac badawczo-rozwojowych, ponoszeniem nakładów na te czynności, posiadaniem i wprowadzaniem na rynek dużej ilości innowacji produktowych czy usługowych [Fic, 2008, s. 172].

Działalność innowacyjna jest działalnością świadomą, podejmowaną nie tylko w skutek zaistnienia określonych zjawisk, ale i nastawioną na osiągnięcie określonego celu (ani innowacja, ani wzrost gospodarczy nie stanowią oczywiście celu samego w sobie) [Okoń-Horodyńska, Zachorowska-Mazurkiewicz, 2007, s. 105]. Nakłady finansowe na działalność innowacyjną obejmują nakłady na [Dwojacki, Hlousek, 2008, s. 49; GUS, 2018b]:

- prace badawcze i rozwojowe (B+R) wykonane przez własne zaplecze rozwojowe oprogramowanie,
- zakup i montaż maszyn i urządzeń oraz budowę, rozbudowę i modernizację budynków służących wdrażaniu innowacji,
- szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną,
- marketing dotyczący nowych i ulepszonych produktów,
- pozostałe przygotowania do wprowadzenia innowacji technicznych, obejmujące w szczególności opracowywanie procedur (w tym kontroli jakości), norm, dokumentacji technicznej (specyfikacji), łącznie z testami końcowymi.

Innowacyjne przedsiębiorstwo to taki podmiot, który wprowadził innowację w trzech ostatnich latach. Niekoniecznie muszą to być innowacje, które przyniosły sukces komercyjny, gdyż wiele innowacji kończy się niepowodzeniem [OECD i Eurostat, 2008, s. 22]. Działalność innowacyjna w konsekwencji w danym okresie może mieć dla przedsiębiorstwa trojaki efekt [OECD i Eurostat, 2008, s. 62]:

- działalność pomyślnie zakończona wdrożeniem nowej innowacji (przy czym niekoniecznie musi się ona wiązać z sukcesem komercyjnym),
- działalność bieżąca w trakcie realizacji, która nie doprowadziła dotychczas do wdrożenia innowacji,
- działalność zaniechana przed wdrożeniem innowacji.

Do oceny stanu zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw stosuje się dwie grupy pomiarów. Pierwsza z nich jest związana z przynależnością przez przedsiębiorstwo do określonej działalności produkcyjnej zgodnie z Polską Klasyfikacją Działalności. Według takiej systematyki wyróżniono cztery grupy przemysłów stosujących: wysoką, średnio-wysoką, średnio-niską lub niską technologię. Druga grupa mierników dotyczy posiadania przez przedsiębiorstwa określonych środków automatyzacji produkcji. Za środki automatyzacji procesów produkcyjnych uważa się urządzenia (lub zestawy maszyn i urządzeń) wykonujące określone czynności bez udziału człowieka, stosowane w celu samoczynnego sterowania, regulowania urządzeń technicznych oraz kontrolowania przebiegu procesów technologicznych [GUS, 2018a, s. 54].

Przedsiębiorstwa innowacyjne można podzielić na takie, które przede wszystkim opracowują innowacje samodzielnie lub we współpracy z innymi przedsiębiorstwami lub publicznymi organizacjami badawczymi, oraz na takie, które wprowadzają innowacje głównie poprzez przyswajanie innowacji (np. nowego sprzętu) stworzonych przez inne firmy. Przedsiębiorstwa innowacyjne można także podzielić według typów wdrożonych przez nie innowacji – mogą to być wdrożone nowe produkty lub procesy albo też nowe metody marketingowe czy zmiany organizacyjne.

Działalność innowacyjna przedsiębiorstwa zależy częściowo od różnorodności i struktury jej związków ze źródłami informacji, wiedzy, technologii, praktyk postępowania oraz zasobów ludzkich i finansowych. Każde powiązanie łączy innowacyjną firmę z innymi aktorami systemu innowacji: laboratoriami państwowymi, szkołami wyższymi, strukturami odpowiadającymi za politykę publiczną, organami nadzoru, konkurentami, dostawcami i klientami.

Wysoka konkurencyjność oznacza zdolność przedsiębiorstw, sektorów, regionów, krajów czy obszarów ponadnarodowych do generowania relatywnie wysokich przychodów czynników produkcji (pracy, kapitału i technologii) i relatywnie wysokiego poziomu zatrudnienia w warunkach trwałego poddania się konkurencji międzynarodowej [Zielińska-Głębocka 2000, s. 11-13]. Tym samym zgodnie z zaleceniami *Podręcznika Oslo* podstawowym wskaźnikiem do oceny efektów działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa jest udział w badanym roku przychodów ze sprzedaży produktów nowych i istotnie ulepszonych, wprowadzonych na rynek w ciągu ostatnich trzech lat, w wartości przychodów ogółem. Wskaźnik ten stanowi ważną informację o wpływie innowacji produktowych na ogólną strukturę przychodów i poziom innowacyjności przedsiębiorstwa. Jest on wzbogacony o informację na temat wartości eksportu wyrobów nowych i zmodernizowanych, co wpływa na możliwość dokonania oceny w obszarze proeksportowych zachowań przedsiębiorstw.

Do oceny efektów działalności innowacyjnej przedsiębiorstw poza miernikami ilościowymi można stosować grupę efektów jakościowych w postaci: zwiększenia asortymentu, wejścia na nowe rynki, poprawy jakości, zwiększenia elastyczności produkcji, zwiększenia zdolności produkcyjnych, obniżenia jednostkowych kosztów pracy, ograniczenia jednostkowej materiałochłonności i energochłonności produkcji, ograniczenia oddziaływania na środowisko naturalne, wypełnienie norm i przepisów.

2.6. Charakterystyka i rola instytucji wsparcia procesów innowacyjnych w regionie

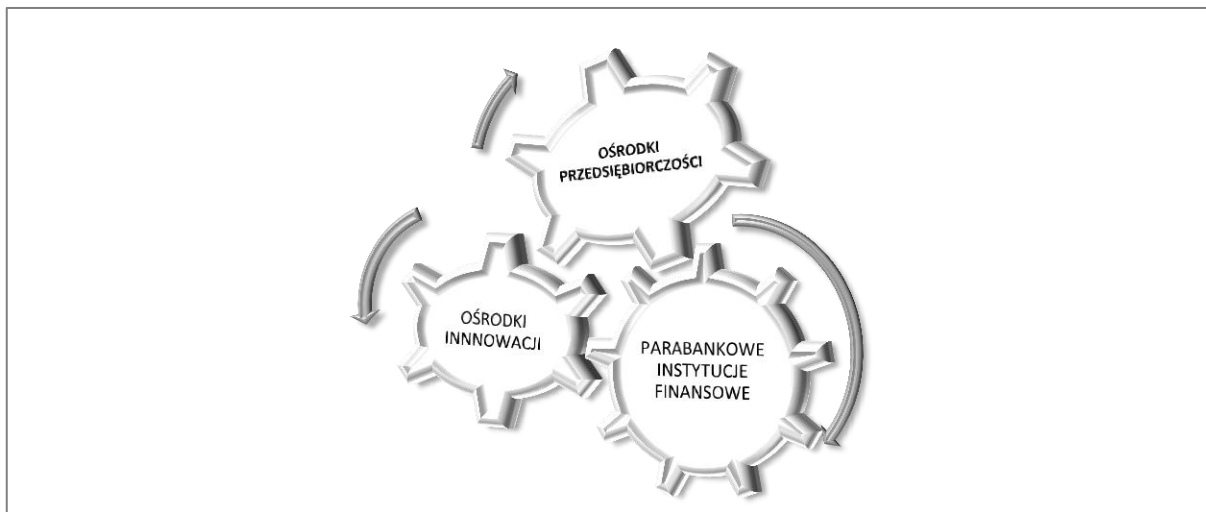
W krajowej literaturze przedmiotu najbardziej wpływowym ujęciem instytucjonalnego otoczenia biznesu jest podejście wypracowane przez Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce (SOOIPP). Można zauważyć różne ujęcia instytucjonalnego otoczenia biznesu, z których najbardziej rozpowszechnione są: instytucje otoczenia biznesu, instytucje wsparcia rozwoju gospodarki, infrastruktura instytucjonalna, instytucje wsparcia, infrastruktura wsparcia, niekomercyjne otoczenie biznesu, ośrodki innowacji i przedsiębiorczości, infrastruktura innowacji i transferu technologii, instytucje pomostowe, katalizatory innowacji. Podejścia te różnią się głównie zakresem zbioru instytucji identyfikowanych jako instytucje otoczenia biznesu [Płoszaj, 2012, s. 5].

Aktywność gospodarcza na poziomie mikroekonomicznym w każdym kraju w istotnym stopniu zależy od uwarunkowań instytucjonalno-prawnych, w jakich przychodzi rozpoczynać działalność i funkcjonować podmiotom zlokalizowanym na danym obszarze [Wnorowski, 2011]. Wspieranie procesów innowacyjnych obejmuje dostarczanie specyficznych usług oraz kształtowanie środowiska ekonomiczno-społecznego, przychylnego przedsiębiorcy i podejmowaniu samodzielnej działalności gospodarczej [Matusiak, 2010, s. 109]. Działania w tym zakresie obejmują bardzo wiele instrumentów – od stymulatorów wkomponowanych w system ekonomiczno-społeczny i ład prawny, poprzez programy i zadania podejmowane bezpośrednio przez administrację publiczną różnych szczebli, po wyspecjalizowane instytucje sektora obywatelskiego. Coraz szersze zainteresowanie rozwojem systemów wsparcia identyfikujemy na wszystkich poziomach od decydentów lokalnych, przez władze rządowe, na organizacjach międzynarodowych kończąc. Należy podkreślić duże zróżnicowanie strategii i potencjalnych instrumentów wspierania procesów innowacyjnych w różnych państwach i regionach [Matusiak, 2010, s. 135-137].

Współczesne procesy rozwojowe w coraz większym zakresie przebiegają w specyficznym układzie powiązań, obejmującym sieci przedsiębiorstw, instytucje naukowo-badawcze i pozarządowe oraz administrację publiczną i inicjatywy obywatelskie. Rośnie rola relacji sieciowych ułatwiających przenikanie idei i wymianę informacji. Naprzeciw tym potrzebom wychodzą ośrodki innowacji i przedsiębiorczości (OIiP), które rozwijają się w Polsce od początku lat 90-tych XX wieku. Jednakże ich dynamiczny rozwój nastąpił dzięki dostępności środków z funduszy strukturalnych UE w pierwszym (2004–2006) i drugim (2007–2013) okresie programowania. Trzeci, aktualny okres programowania (2014–2020), ma na celu ustabilizowanie i wzmocnienie pozycji rynkowej ośrodków [Bąkowski, Mażewska, 2018, s. 6].

Od początku transformacji systemowej liczba ośrodków innowacji i przedsiębiorczości w Polsce ulega okresowym zmianom, o ile na początku tworzenia podstaw ich funkcjonowania systematycznie rosła, to w ostatnich latach zauważalny jest spadek ich liczby. „Okres ostatnich 3 lat był dla infrastruktury otoczenia biznesu czasem istotnych zmian związanych zarówno z całkowitą przebudową sposobu finansowania usług dla przedsiębiorców, w którym nie odnaleźli się ani przedsiębiorcy ani ośrodki jak i brakiem zainteresowania wykorzystaniem potencjału OIiP przez decydentów na poziomie krajowym i regionalnym” [Bąkowski, Mażewska, 2018, s. 10]. Zmiany zachodzące w życiu społeczno-gospodarczym i politycznym sprawiają, że infrastruktura wsparcia innowacyjności przedsiębiorstw nie jest wykorzystywana w taki sposób jak zakładano na początku jej budowy. Stymulowanie procesów gospodarczych za pomocą polityki gospodarczej znacząco wpłynęło na stan i strukturę OIiP, aktywność ośrodków zanika w jednych obszarach, podczas gdy w innych wzrasta.

Rysunek 2.3. Obszary instytucji wsparcia biznesu według SOOIPP



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 2.3. przedstawiono obszary działania ośrodków innowacji i przedsiębiorczości, a w tabeli 2.1. wskazano przykłady różnych instytucji i ośrodków oraz ich znaczenie w kształtowaniu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw. Podział OIiP dokonany został w dużej mierze na podstawie różnorodności podejmowanych zadań, docelowych grup odbiorców usług, czy też niezbędnych kompetencji kadry w nich zatrudnionej. Każda grupa ma określone, stosownie do sposobu i zakresu jej funkcjonowania, kategorie instytucji wsparcia charakteryzujące się specyficzną misją, celami działania i strukturą. Głównym zadaniem OIiP jest podejmowanie różnych działań, które służą pobudzaniu i rozwijaniu kreatywności, przedsiębiorczości i innowacyjności, co w dalszym efekcie przekłada się na efektywniejsze wykorzystanie lokalnych zasobów i czynników wzrostu.

Tabela 2.1. Rodzaje ośrodków innowacji i przedsiębiorczości i ich znaczenie

GRUPA	RODZAJE	ZNACZENIE
Ośrodki przedsiębiorczości	<ul style="list-style-type: none"> –ośrodki szkoleniowo-doradcze (ośrodki wspierania przedsiębiorczości, centra biznesu, kluby przedsiębiorczości, punkty konsultacyjno-doradcze), –inkubatory przedsiębiorczości, 	<ul style="list-style-type: none"> –szeroka promocja i inkubacja przedsiębiorczości (często w grupach dyskryminowanych), –dostarczanie usług wsparcia do małych firm i aktywizacja rozwoju regionów peryferyjnych lub dotkniętych kryzysem strukturalnym,
Ośrodki innowacji	<ul style="list-style-type: none"> –parki technologiczne (parki naukowe, parki badawcze, technoparki, parki przemysłowo-technologiczne), –centra transferu technologii, –akademickie inkubatory przedsiębiorczości i preinkubatory, –inkubatory technologiczne, –centra innowacji, 	<ul style="list-style-type: none"> –szeroka promocja i inkubacja innowacyjnej przedsiębiorczości, –transfer technologii i dostarczanie usług proinnowacyjnych, –aktywizacja przedsiębiorczości akademickiej i współpracy nauki z biznesem,
(Parabankowe) instytucje finansowe	<ul style="list-style-type: none"> –regionalne i lokalne fundusze pożyczkowe, –fundusze poręczeń kredytowych, –fundusze kapitału zaangażowanego, 	<ul style="list-style-type: none"> –ułatwienie dostępu do finansowania działalności nowo powstałych oraz małych firm bez historii kredytowej.

GRUPA	RODZAJE	ZNACZENIE
	–sieci aniołów biznesu.	–dostarczanie usług finansowych dostosowanych do specyfiki innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych.

Zródło: opracowanie własne na podstawie: [Matusiak, 2010].

Umiejętność efektywnego wykorzystania wiedzy i wyników badań naukowych, a także aktywność innowacyjna przedsiębiorstw są kluczowymi czynnikami wpływającymi na konkurencyjność polskiej gospodarki. Dlatego też instytucje otoczenia biznesu, takie jak parki i inkubatory technologiczne czy centra transferu technologii, które wspierają firmy i są pomostem w przepływie wiedzy i technologii pomiędzy jednostkami naukowymi a przedsiębiorcami doskonale wpisują się w realizację tych zadań. Ułatwiają one wdrażanie nowych rozwiązań do praktyki gospodarczej. Przez swoją proinnowacyjną działalność silnie wpisują się we współczesną logikę rozwoju ekonomiczno-społecznego.

Wspieranie przedsiębiorczości i procesów innowacyjnych obejmuje dostarczanie specyficznych usług oraz kształtowanie środowiska ekonomiczno-społecznego przychylnego przedsiębiorcy i sprzyjającego podejmowaniu samodzielnej działalności gospodarczej [Matusiak, 2010, s. 109]. Ośrodki innowacji silnie wpisują się w rozwój gospodarki wiedzy, spełniając rolę katalizatora przepływu wiedzy, ułatwiając wdrażanie nowych rozwiązań do praktyki gospodarczej, przyczyniając się do generowania korzyści stanowiących podstawę budowy gospodarki wiedzy. Ich funkcją jest tworzenie i świadczenie specyficznych usług proinnowacyjnych oraz stymulowanie:

- powstawaniem nowych innowacyjnych podmiotów gospodarujących;
- wchodzeniem nauki we współpracę z biznesem, a tym samym poprawę warunków dla innowacyjnej przedsiębiorczości i transferu technologii;
- współpracą pomiędzy przedsiębiorstwami a instytucjami generującymi wiedzę, jak również pomiędzy samymi przedsiębiorstwami (efekty synergiczne i kreatywne miejsce).

W społeczeństwie opartym na wiedzy procesy gospodarcze wymagają określonej stymulacji stanowiącej synergiczny układ biznesowej przedsiębiorczości, naukowej innowacyjności oraz dynamicznej kreatywności. Wspomniana kreatywność w zakresie implementacji wiedzy i wyników badań w celu opracowania innowacyjnych produktów, usług, technik i technologii oraz rozwiązań systemowych przekłada się na poziom konkurencyjności przedsiębiorstw, regionów oraz krajów. Ekspansja inżynierii informatycznej przyczyniła się do lawinowego rozwoju w obszarze gromadzenia, przetwarzania i udostępniania wiedzy, zarządzania oraz innych sferach życia (Internet, telepraca, e-learning itp.), budując podwaliny dla aktywności innowacyjnej w wymiarze ponadnarodowym.

Współczesne procesy innowacyjne realizowane są w ścisłym układzie kooperacji, a wytworzona swoista sieć podmiotów implementujących wiedzę i tworzących nową wiedzę splecione są rządowymi i pozarządowymi organizacjami wsparcia wspomaganymi przez administrację publiczną. Jednocześnie wzrasta znaczenie bliskich relacji i inicjatyw obywatelskich budujących nowe kanały transferu informacji. Nowo powstałe otoczenie wraz z turbulentnymi zmianami gospodarczo-społecznymi narzuca obserwację innowacyjności z punktu widzenia schumpeterowskiej twórczej destrukcji. Dla zintensyfikowania pozytywnego wpływu transferu wiedzy na gospodarkę jesteśmy świadkami wysoce świadomej działalności administracji publicznej oraz organów polityki gospodarczej, mającej na celu rozwój przedsiębiorczości innowacyjnej oraz intensyfikację procesów transferu i implementacji wiedzy. Procesy te przyczyniły się do tworzenia i wzrostu znaczenia podmiotów infrastruktury wsparcia innowacyjności, ogólnie nazywanymi instytucjami nowoczesnej gospodarki, w skład których wchodzi: parki i inkubatory technologiczne,

preinkubatory – akademickie inkubatory przedsiębiorczości, centra transferu technologii, fundusze kapitału zaangażowanego i sieci aniołów biznesu. Do najważniejszych zadań postawionych przez instytucjami nowoczesnej gospodarki należą: stymulowanie działalności badawczo-rozwojowej i implementacja jej wyników oraz działania mające na celu aktywizację potencjału kreatywnego w zasobach wewnętrznych podmiotów gospodarczych, a co za tym idzie, zwiększanie potencjału ekonomicznego regionów.

Instytucje wsparcia wydatnie wrosły już w dzisiejszą świadomość potrzeb rozwoju gospodarczego regionów. Dzięki nim możliwa jest między innymi aktywizacja wewnętrznych zasobów lokalnych czynników wzrostu gospodarczego. Obecnie tworzone strategie rozwoju regionalnego nakreślają schemat struktury organów wsparcia innowacyjnej gospodarki opartych w dużym stopniu na interwencjonizmie władz państwa w procesie transferu wiedzy. Na przełomie ostatnich kilku lat na naszym rynku zagościły różnorodne instytucje wsparcia innowacyjności – inkubatory i preinkubatory technologiczne, fundusze kapitału zaangażowanego oraz fundusze poręczeniowe. Nasila się również aktywność Aniołów Biznesu i funduszy *venture capital*. Najważniejsze dla rozwoju instytucjonalnych podmiotów otoczenia biznesu w aspekcie aktywizacji działalności innowacyjnej są:

- regionalne programy wspierania przedsiębiorczości,
- rozbudowa preinkubatorów, inkubatorów akademickich oraz inicjatyw klastrowych z wykorzystaniem kapitału zaangażowanego (*seed capital*),
- stymulowanie rozwoju regionalnych systemów innowacji jako sieci współpracy administracji, instytucji naukowo-badawczych oraz ośrodków innowacji i przedsiębiorczości,
- internacjonalizacja wraz z rozwojem międzynarodowych kontaktów oraz kontakt z siecią wymiany doświadczeń.

Aktywność instytucji wspomagających przedsiębiorczość, takich jak ośrodki szkoleniowo-doradcze, stowarzyszenia i izby gospodarcze zasadza się w głównej mierze na usługach szkoleniowych, informacyjnych i doradczych. Instytucje otoczenia biznesu działające w regionie mają relatywnie niski potencjał do dostarczania sektorowi MSP wsparcia merytorycznego, finansowego i technologicznego we wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań technologicznych. Niezadowolający poziom innowacyjności polskiej gospodarki, szczególnie w zakresie wykorzystania krajowej myśli technologicznej, wskazuje na potrzebę umiejętnego inwestowania w tego typu podmioty i optymalizacji ich ekonomiczno-społecznej użyteczności. Bogata oferta wsparcia finansowego z funduszy europejskich stanowi szczególną szansę dla rozwoju infrastruktury pomostowej, łączącej instytucje B+R z gospodarką, w tym przede wszystkim z sektorem małych i średnich przedsiębiorstw. Rozwój ośrodków innowacji znajduje szczególne miejsce w założeniach: Strategii Lizbońskiej, Narodowym Planie Rozwoju i innych dokumentach programowych polityki gospodarczej europejskiego obszaru ekonomicznego. Wyzwaniem dla Polski i rozwijanego systemu wsparcia, zgodnie z zaleceniami Strategii Lizbońskiej, Strategii Europa 2020 i Unii Innowacji jest rozwój przedsiębiorczości na styku nauki i gospodarki. To innowacyjne podmioty działające w sferze zaawansowanych technologii są kluczem do poprawy konkurencyjności, restrukturyzacji i modernizacji gospodarki.

2.7. Przegląd koncepcji pomiaru poziomu innowacyjności w aspekcie regionalnym

Kompleksowa metodologia gromadzenia danych w zakresie innowacyjności gospodarek (w tym także regionów) jest opracowywana i udoskonalana od ponad czterdziestu lat pod egidą OECD i wspierana przez ekspertów z innych organizacji i instytucji, w tym przede wszystkim z Eurostatu. Opracowana przez nich metodologia, zawarta w serii

międzynarodowych podręczników metodologicznych *Frascati Family Manuals*, dotyczy szerokiego spektrum badań statystycznych związanych z funkcjonowaniem w gospodarkach systemów nauki i techniki. Wskazana seria podręczników chwili obecnej obejmuje [GUS, 2019, s. 151]:

- pomiar działalności naukowo-badawczej – Podręcznik Frascati 2015 (Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development 2015, OECD);
- pomiar działalności naukowej i technicznej – Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji, wydanie trzecie, OECD, Eurostat, Warszawa 2008 (The Measurement of Scientific and Technological Activities – Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd edition, OECD/EC/Eurostat, 2005);
- OECD Patent Statistics Manual, OECD, 2009;
- Podręcznik Canberra: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T – Canberra Manual, OECD, Paris 1995;
- Zalecenia Grupy Roboczej Eurostatu ds. Nauki, Techniki i Innowacyjności zawierające standardy zharmonizowanych koncepcji dotyczących działów przemysłu zaawansowanej techniki oraz usług opartych na wiedzy.

Podręczniki *Frascati i Oslo* dotyczą metod pozyskiwania i analizy danych, gromadzonych specjalnie na potrzeby statystyki nauki i techniki, natomiast podręczniki *Patent* i *Canberra* zajmują się problemami związanymi z klasyfikacją i interpretacją dostępnych danych, zbieranych w celach innych niż statystyka nauki i techniki. Państwa członkowskie UE obowiązują obowiązek sprawozdawczy dotyczący [GUS, 2019, s.151]:

- statystyk działalności badawczej i rozwojowej,
- statystyk środków budżetowych alokowanych na działalność badawczo-rozwojową,
- innych statystyk nauki i techniki,
- statystyk innowacji.

GUS w Polsce systematycznie rozwija badania statystyczne z zakresu nauki, techniki i innowacji, dostosowując je do zaleceń metodologicznych stosowanych w krajach OECD i Unii Europejskiej. Stale zwiększa się liczba działów wchodzących w zakres statystyki nauki i techniki [Kozłowski, 2011]. Zgromadzone w wyniku badań statystycznych dane są podstawą do definiowania wskaźników określających innowacyjność danej gospodarki (regionu), zarówno od strony jej zdolności w zakresie tworzenia, absorpcji i komercjalizacji wiedzy (zdolności innowacyjnej), jak również od strony efektów tej działalności (pozycji innowacyjnej). Wskaźniki innowacyjności powstały wraz z krystalizowaniem się pierwszych polityk państw w tym zakresie, na przełomie lat 70. i 80. XX w., jako wyraz nieufności wobec wcześniej stosowanych wskaźników B+R i ewoluowały równoległe z rozwojem różnych generacji systemów innowacji, co przedstawiono w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Rozwój wskaźników statystyki nauki, techniki i innowacji

LATA	WSKAŹNIKI	MODEL INNOWACJI
50.–60. XX w.	wskaźniki wkładu: wydatki na działalność B+R,	liniowy
70. XX w.	wskaźniki wyników I = wskaźniki wkładu + statystyka patentów, bilans płatniczy w dziedzinie techniki	liniowy
80. XX w.	wskaźniki wyników II = wskaźniki wyników I + bibliometria, statystyka w zakresie zasobów ludzkich, badania ankietowe działalności innowacyjnej	łańcuchowy
90. XX w.	wskaźniki innowacji = wskaźniki wyników II+ badania	systemowy

LATA	WSKAŹNIKI	MODEL INNOWACJI
	ankietowe działalności innowacyjnej w sektorze wytwórczym, przegląd technologii produkcyjnych, innowacje opisane w literaturze technicznej, wsparcie budżetowe działalności innowacyjnej, inwestycje w wartości niematerialne, wskaźniki z zakresu technologii ICT, produktywność, kapitał wysokiego ryzyka, badania sondażowe, benchmarking zdolności do innowacji	
I dekada XXI w.	wskaźniki procesu innowacyjnego = wskaźniki innowacji + badania ankietowe działalności innowacyjnej we wszystkich sektorach, innowacje technologiczne, organizacyjne, marketingowe, ryzyka; zachęty podatkowe; statystyki: biotechnologii i nanotechnologii; komercjalizacji badań naukowych; umiędzynarodowienia i globalizacji; gospodarki opartej na wiedzy, kapitału intelektualnego; dezagregacje GBAORD; wskaźniki kreatywności, analiza sieci, badania popytu, wartości prawne, badania klastrów.	systemowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Archibugi, Sirilli, 2001; Markowska, 2012, s. 74; Kozłowski, 2011, s. 5].

Wskaźniki to w pewnym sensie narzędzia, za pomocą których monitorujemy różne aspekty złożonego zjawiska. Teoretyczna znajomość problemu sprawia, że pomiar okazuje się łatwiejszy, gdyż pomaga zrozumieć to, co faktycznie mierzymy. Wiedza teoretyczna może dostarczyć informacji o strukturze zaobserwowanych wydarzeń. Zakładając znajomość struktury, powinniśmy mieć większe możliwości znalezienia sposobu na zmierzenie powyższych zjawisk. Z biegiem lat „filtry” te zostały znacznie udoskonalone i lepiej dopasowane do potrzeb użytkowników. W miarę zwracania się ku nowym dziedzinom trzeba korzystać z nowych modeli pomiarowych [Markowska, 2012, s. 75].

Wskaźniki innowacji są opracowywane na różnych szczeblach, począwszy od poziomu przedsiębiorstwa, poprzez aspekt regionalny bądź krajowy, a nawet w ujęciu globalnym. Celem ich stosowania jest pomiar różnych aspektów decydujących o finalnych efektach działalności innowacyjnej. Wzajemnie uzupełniając się, dają pewien obraz systemu. Mając na uwadze doświadczenia z przeszłości i świadomość kompleksowości pomiaru innowacji, konieczne jest koncentrowanie wysiłków na poszukiwaniu takich miar, które oddadzą charakter zmian, ich dynamizm i przemieszczanie w obrębie gospodarki, terytorium i społeczeństwa. Wciąż brak jest uznanego powszechnie konsensusu zarówno odnośnie sposobów szacowania poziomu innowacyjności, jak i samej jej istoty. Stąd niezbędne stają się próby przybliżenia i uporządkowania propozycji w zakresie pomiaru innowacyjności oraz ukazania różnic i wspólnych płaszczyzn badań.

Zgodnie z przyjętą metodologią działalność innowacyjną mierzy się albo metodą przedmiotową (pomiar liczby i charakteru faktycznie istniejących innowacji), albo podmiotową (badania podmiotów wprowadzających nowe rozwiązania – najczęściej za pomocą ankiet). Obecnie postuluje się stworzenie szerszej metody analizy innowacji – jako kombinacji różnych danych dotyczących zasobów ludzkich, komercjalizacji rozwiązań, publicznego wsparcia innowacji oraz różnych źródeł, nie tylko badań ankietowych, ale również rejestrów firm, czy danych bibliometrycznych [za: www.nauka.gov.pl], co jest już zauważalne w tabeli 2.2.

Na podstawowy system innowacji w UE składają się dwa zasadnicze narzędzia: Ankiety Innowacji Wspólnotowych³ oraz Europejska Tablica Wyników w dziedzinie innowacji⁴.

³The Community Innovation Surveys (CIS).

Wskaźniki wykorzystywane do obliczania Summary Innovation Index (SII) (liczonego corocznie od 2000 r.) są modyfikowane w kolejnych latach, np.: na początku, w 2000 r. syntetyczny miernik innowacyjności SII był liczony w oparciu o 16 wskaźników podzielonych na cztery grupy tematyczne. Od 2010 r. stosowany jest w zbiór 24 wskaźników opisujących 7 grup tematycznych podzielonych na 3 bloki (patrz tabela 2.3.). Ponadto wskaźniki te można podzielić na wskaźniki wejścia (INPUT) i wskaźniki wyjścia (OUTPUT) Metodologię wypracowaną w ramach IUS stosuje się do obliczania *Regional Innovation Scoreboard* tworzonego dla regionów europejskich na poziomie NUTS 1 i NUTS 2. Z powodu trudności w dostępności danych w CIS na poziomie NUTS 2 w konstruowaniu miernika RIS wykorzystuje się zmodyfikowany zbiór wskaźników stosowanych do SII.

Tabela 2.3. Wskaźniki stosowane do obliczania SII dla państw UE od 2010 r.

Blok	Grupy tematyczne	Wskaźniki
Siły sprawcze innowacji	zasoby ludzkie (INPUT)	– liczba nowych doktorów na 1 tys. mieszkańców w grupie wiekowej 25-34 lat, – odsetek ludności z wykształceniem wyższym (tytuł licencjata lub wyższy) w przedziale wieku 30-34 lata, – odsetek młodzieży z wykształceniem średnim w grupie wiekowej 20-24 lata.
	system badawczy (INPUT)	– liczba międzynarodowych publikacji naukowych na 1 mln mieszkańców, – odsetek publikacji naukowych, które znalazły się wśród 10% najczęściej cytowanych publikacji na świecie, – odsetek doktorantów spoza UE.
	wsparcie rządowe i finansowe (INPUT)	– udział wydatków publicznych na B+R w PKB (w %), – udział inwestycji venture capital w PKB (w %)
Działalność przedsiębiorstw	inwestycje (INPUT)	– udział wydatków sektora prywatnego na B+R w PKB (w %), – udział wydatków innowacyjnych innych niż B+R w ogóle obrotów przedsiębiorstw (%).
	powiązania i współpraca (INPUT)	– odsetek MSP wprowadzających własne innowacje, – odsetek MSP współpracujących w ramach działalności innowacyjnej, – liczba publiczno-prywatnych publikacji naukowych na 1 mln mieszkańców.
	aktywa intelektualne (OUTPUT)	– liczba patentów udzielonych przez EPO (European Patent Office) na 1 mld € PKB, – liczba patentów udzielonych przez EPO w obszarze przemian społecznych na 1 mld € PKB, – liczba nowych wspólnotowych znaków towarowych na 1 mld € PKB, – liczba nowych wspólnotowych wzorów przemysłowych na 1 mld € PKB.
Efekty działalności innowacyjnej	innowatorzy (OUTPUT)	– odsetek MSP, które wprowadziły innowację produktową lub procesową (innowatorzy technologiczni), – odsetek MSP, które wprowadziły innowację marketingową lub organizacyjną (innowatorzy nietechnologiczni).
	efekty	– odsetek zatrudnionych w działalności wymagającej

⁴*Innovation Scoreboard* (do 2009 r.), *European Innovation Scoreboard* (EIS, w 2009 r. i od 2016 r.), *Innovation Union Scoreboard* (IUS, w latach 2010–2015),

Blok	Grupy tematyczne	Wskaźniki
	gospodarcze (OUTPUT)	<ul style="list-style-type: none"> – specjalistycznej wiedzy, – udział eksportu wyrobów średniej i wysokiej techniki w eksporcie przemysłu ogółem (w %), – udział eksportu usług wymagających specjalistycznej wiedzy w eksporcie usług ogółem (w %), – udział wyrobów nowych dla gospodarki lub ulepszonych w obrotach przedsiębiorstw ogółem (w %), – udział przychodów z handlu i transferu technologii w PKB (w %).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: IUS 2010–2015, EIS 2016.

Komisja Europejska uznając podejście regionalne jako główny mechanizm wspierania innowacji przypisuje strategiczne znaczenie dla innowacji w prowadzonych działaniach i programach. Wynikiem tego była koncepcja stworzenia Regionalnych Strategii Innowacji w regionach UE. Większość regionów, łącznie z polskimi województwami, już wywiązała się z tego zadania. Monitorowanie sprawności realizacji tych strategii wymaga opracowania narzędzi pomiaru innowacyjności na poziomie regionów. Pierwsza taka koncepcja UE oceny innowacyjności regionów w UE została opracowana w 2002 r. Skonstruowano syntetyczny miernik – indeks RRSII (*Revealed Regional Summary Innovation Index*) uwzględniający zarówno względne, regionalne osiągnięcia innowacyjne w stosunku do średniej unijnej (mierzy to indeks RESII-), jak i względnych osiągnięć regionu w skali kraju (mierzy to RNSII – *Regional National Summary Innovation Index*). Miernik RRSII jest średnią RESII oraz RNSII [EIS, 2002]. Zestaw zmiennych użytych do badania jest efektem konsensusu między teorią a możliwościami statystyki publicznej. W kolejnych latach metodologia była usprawniana m.in. o rozszerzenie lub modyfikację wskaźników wziętych do badania, przeskalać ich wartości i nadanie wag wskaźnikom oraz uwzględnianie wartości odstających. Wskaźniki użyte do zbudowania miernika RIS w 2009 r. przedstawiono w tabeli 2.4. Syntetyczny miernik poziomu innowacyjności regionów Regional Innovation Index (RII) jest średnią ważoną mierników uzyskanych dla poszczególnych grup tematycznych. Miernik dla grupy jest średnią arytmetyczną znormalizowanych wartości wskaźników wziętych do badania.

Tabela 2.4. Wskaźniki stosowane do obliczania RII dla regionów UE

Blok	Grupy tematyczne	Wskaźniki
Siły sprawcze innowacji / motory innowacyjności	zasoby ludzkie	<ul style="list-style-type: none"> – odsetek ludności z wykształceniem wyższym w grupie wiekowej 25-64 lata, – udział w kształceniu ustawicznym na 100 osób w wieku 25-64 lata.
	wsparcie rządowe i finansowe	<ul style="list-style-type: none"> – udział wydatków publicznych na B+R w PKB (w %), – szerokopasmowy dostęp do Internetu (jako procent gospodarstw domowych ogółem).
Działalność przedsiębiorstw	inwestycje	<ul style="list-style-type: none"> – udział wydatków sektora prywatnego na B+R w PKB (w %), – udział wydatków firm na innowacje innych niż B+R w ogóle obrotów przedsiębiorstw (%).
	powiązania i współpraca	<ul style="list-style-type: none"> – odsetek MSP wprowadzających własne innowacje, – odsetek MSP współpracujących w ramach działalności innowacyjnej, – liczba publiczno-prywatnych publikacji naukowych na 1 mln mieszkańców.
	aktywa intelektualne	<ul style="list-style-type: none"> – liczba patentów udzielonych przez EPO (European Patent Office) na 1 mln mieszkańców.

Blok	Grupy tematyczne	Wskaźniki
Efekty działalności innowacyjnej	innowatorzy	– odsetek MSP, które wprowadziły innowację produktową lub procesową (innowatorzy technologiczni), – odsetek MSP, które wprowadziły innowację marketingową lub organizacyjną (innowatorzy nietechnologiczni).
	efekty gospodarcze	– udział zatrudnionych w sektorach przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki w liczbie osób zatrudnionych w przemyśle i usługach, – odsetek zatrudnionych w działalności wymagającej specjalistycznej wiedzy, – udział sprzedaży wyrobów nowych lub ulepszonych (dla rynku) w sprzedaży ogółem (w %), – udział sprzedaży wyrobów nowych lub ulepszonych (dla przedsiębiorstw) w sprzedaży ogółem (w %).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: RIS 2009.

Pomimo, że często zmieniające się zestawy wskaźników i ujęcia metodologiczne nie sprzyjają analizom dynamicznym i porównawczym, to opracowana metoda stanowi dobry punkt wyjścia do poszukiwania nowych, ulepszonych metod pomiaru i oceny poziomu innowacyjności regionów. Dalsze prace na metodologią RIS powinny między innymi uwzględnić następujące kwestie:

- zapewnienie lepszej dostępności do danych,
- opracowanie innych metod konstrukcji syntetycznego miernika rozwoju w ramach poszczególnych grup tematycznych,
- opracowanie systemu wag dla wskaźników,
- opracowanie technik transformacji danych neutralizujących wpływ na wartość miernika wartości odstających wskaźników,
- wypracowanie zestawu wskaźników umożliwiającego analizę dynamiczną badanego zjawiska.

W literaturze można znaleźć szereg prac dotyczących badania poziomu innowacyjności województw. W tabeli 2.5. zawarto przegląd przykładowych analiz w tym zakresie ze wskazaniem narzędzi stosowanych przez poszczególnych autorów badań. Poszczególni badacze posługują się różnymi zestawami wskaźników. Wynika to z wieloaspektowości badanego zjawiska, jak również celu prowadzonych badań. Ponadto zmienne diagnostyczne dobierane są w oparciu o kryteria merytoryczno-statystyczne, często w warunkach dostępności niepełnych danych statystycznych. To sprawia, że przy wielu analizach pozostaje pewne niezadowolenie z powodu nieodzwoiercedlania wszystkich aspektów innowacyjności i subiektywnego charakteru przeprowadzonych analiz.

Tabela 2.5. Przegląd badań z zakresu pomiaru innowacyjności województw w Polsce

Autorzy badania	Zastosowane narzędzia
M. Brzeziński, D. Mietlicka (2013)	modelowanie ekonometryczne typu probit
S. Ciok, H. Dobrowolska-Kaniewska (2009)	miernik syntetyczny zbudowany w oparciu o metodę bezwzorcową
D. Górecka oraz J. Muszyńska (2011, s. 55-70).	metoda PROMETHEE II, metoda BIPOLAR
N. I. Gust-Bardon (2011, s. 50-63)	metoda Hellwiga
J. Kot, E. Kraska (2018)	miernik syntetyczny
A. Koźlak (2009)	metoda standaryzowanych sum
A. Majka, D. Jankowska (2018)	wzorcowa i bezwzorcowa metoda porządkowania liniowego

Autorzy badania	Zastosowane narzędzia
M. Markowska (2012)	dynamiczne i przestrzenne syntetyczne wskaźniki rozwoju
Ł. Markowski (2017)	Syntetyczny Wskaźnik Innowacyjności Regionalnej (SWIR)
A. Nowakowska (2009)	wskaźnik syntetyczny Perkala, miara rozwoju Hellwiga
A. Pawlik (2012)	metoda bezwzorcowa, metoda Warda, metoda potencjału
D. Perło (2012, s. 51-70)	model miękki
R. Sitkowska (2012, s. 287-298)	wskaźnik syntetyczny RNSII
E. Stańczyk (2008)	syntetyczny miernik rozwoju
D. Strahl (2010)	klasyfikacje pozycyjne
A. Surówka (2008, s.150-161)	miara agregatowa, metoda TMAI, wskaźnik względnego rozwoju
E. Roszkowska, E. Piotrowska (2011a, s. 114-119; 2011b, s. 65-85)	metoda TOPSiS
U. Wich (2017)	syntetyczny miernik innowacyjności regionu i poziomu rozwoju gospodarczego
K. Widera (2012, s. 48-55)	miara rozwoju Hellwiga, metoda Warda
Bank Millennium [raporty Banku Millennium z lat 2016-2019]	Indeks Millennium potencjał innowacyjności regionów

Zródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Ocena innowacyjności regionów powinna być w gestii zainteresowania również władz wojewódzkich z racji wdrażania przez nie Regionalnych Strategii Innowacji (RSI). Każda z RSI powinna zapewnić monitoring realizacji celów Strategii w województwie. Regionalne Strategie Innowacji powstawały w różnym czasie i jako wynik pracy różnych zespołów badawczych. Zestawienie podejść w zakresie monitoringu RIS w poszczególnych województwach w Polsce przygotował Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu [Bućko, Sitkowska, 2008, s. 15-19, 36-39]. W ramach prac nad Podlaską Strategią Innowacji został przedstawiony bogaty zestaw miar do monitorowania RSI [Wyszkowska, 2012]. Znaczna część zaproponowanych tam wskaźników nie może być zastosowana do wielowymiarowej analizy statystycznej ze względu na braki w dostępności danych w polskiej statystyce publicznej.

Oprócz metodologii służącej ocenie poziomu innowacyjności gospodarek państw i regionów Unii Europejskiej można wskazać inne mierniki przygotowywane przez różne instytucje. Jednym z nich jest tzw. ranking *Doing Business* sporządzany corocznie przez Bank Światowy i analizujący przede wszystkim szeroko rozumiane otoczenie biznesowe i klimat przedsiębiorczości, bez których nie ma mowy o budowaniu innowacyjnej firmy i gospodarki [Markowska, 2007, s. 50]. Wskaźnikiem służącym porównywaniu krajów europejskich z innymi państwami jest *Global Innovation Scoreboard (GIS)*. Metodologia liczenia GIS opiera się o 9 wskaźników pogrupowanych w 3 filary obejmujące: aktywność firm i wyniki, zasoby ludzkie oraz infrastrukturę i zdolności adaptacyjne [Archibugi, Denni, Filippetti, 2009].

2.8. Prezentacja ogólnych założeń badań empirycznych w oparciu o zaproponowaną koncepcję pomiaru innowacyjności regionów

Punktem wyjścia do badań empirycznych w niniejszej pracy było zdefiniowanie analizowanego zjawiska oraz określenie jego istoty i cech charakterystycznych, mogących stanowić filary podlegające pomiarom (rozdział I i II). Zgodnie z rozważaniami przeprowadzonymi w tym rozdziale przyjęto, że innowacyjność regionu jest wypadkową wielu procesów i zjawisk o charakterze społeczno-gospodarczo-przestrzennym, na które

składają się m.in. jakość kapitału ludzkiego, stan sektora naukowo-badawczego, aktywność innowacyjna podmiotów gospodarczych oraz instytucjonalne otoczenie biznesu.

Mając na uwadze wieloaspektowość i złożoność tego procesu, sprawdzimy na wstępie w jakim zakresie analiza jednowymiarowych zależności pozwoli na jednoznaczną ocenę innowacyjności regionu i jego pozycji względem innych. Następnie zaproponowane zostaną bardziej zaawansowane narzędzia analizy statystycznej. Poszukiwanie optymalnych miar i metod oceny tych zjawisk społeczno-gospodarczych jest przedmiotem ciągłych badań. Naprzeciw tym potrzebom wychodzi wielowymiarowa analiza porównawcza (WAP), która dysponuje szerokim spektrum metod umożliwiających grupowanie i porządkowanie liniowe obiektów z wykorzystaniem miar syntetycznych [szerzej w temacie, np.: Grabiński, 1992; Malina 2004; Markowska, 2012; Młodak, 2006; Panek, 2009; Walesiak, 1993]. Metody WAP pozwalają na badanie przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju obiektów wielocechowych w ujęciu czasowo-przestrzennym, do których należą województwa Polski [Malkowski, 2007, s. 207; Walesiak, 1993, s. 11], były też wykorzystywane w badaniach pomiaru innowacyjności regionów [np. Markowska 2012, Strahl, 2006, Golejewska, 2013], co stanowi to merytoryczne uzasadnienie oparcia kompleksowej koncepcji pomiaru innowacyjności na metodach porządkowania liniowego i nieliniowego.

Należy jednak pamiętać, że metodologia pomiaru musi być dostosowana do skali przestrzennej procesów podlegających ocenie, tj. odzwierciedlać złożoność zjawiska na odpowiednim poziomie pomiaru. Jednoznaczne określenie determinant rozwoju innowacyjności regionu jest zadaniem trudnym, dodatkowym problemem jest także dobór procedury klasyfikacyjnej [Prus, Król, 2017]. Rezultaty analiz empirycznych pokazują, że wyniki porządkowania oparte o dobór cech dla poszczególnych filarów odrębnie, a następnie konstrukcję jednej miary syntetycznej są bardzo oddalone od miary obliczonej na całym zbiorze. Podejmując decyzję według jakiej procedury przeprowadzamy badanie musimy mieć świadomość, że będzie to miało wpływ na wyniki porządkowania [Tarka, 2012], przy czym należy pamiętać, że zróżnicowane wyniki klasyfikacji przeprowadzonych za pomocą różnych metod porządkowania są także rezultatem subiektywizmu badacza [Bartosiewicz, 2012; Bartosiewicz, 2011].

Korzystanie z różnych metod normalizacji cech diagnostycznych może skutkować otrzymaniem alternatywnej klasyfikacji województw, która nie wynika ze zmiany struktury danych. Modyfikacja algorytmów rankingów na etapie doprowadzania zmiennych do ich wzajemnej porównywalności może przyczynić się do różnic w uporządkowaniu województw w danym roku, co nie jest powiązane ze zmianą poziomu innowacyjności regionu. Ponadto subiektywizm w konstrukcji taksonomicznych mierników syntetycznych rzutuje na hierarchię województw w rankingach [Malchar, Zielińska-Sitkiewicz, 2017]. Chcąc otrzymać wiarygodne wyniki warto przygotować kilku rankingów, przeprowadzonych różnymi metodami, przy różnych założeniach, a następnie zbadać je pod kątem zgodności otrzymanych wyników [Olszewska, Gudanowska, 2014; Bąk, 2018]. Niektóre z tych kwestii będą przedmiotem rozważań i dyskusji w dalszej części rozprawy.

Mając na uwadze złożoność badanego zjawiska i wyodrębnione filary innowacyjności, a także różnorodność metod WAP, w pracy zaproponowano autorską koncepcję kompleksowej analizy statystyczno-ekonometrycznej poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2005-2017 z wykorzystaniem metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP), na którą złożyły się:

- **wybór trzech filarów innowacyjności** (KL, DBR, AIP) poddanych analizom empirycznym; ze względu na ciągły rozwój w obszarze instytucji wsparcia, porównywalność dostępnych danych w tym zakresie w zaplanowanym okresie badawczym jest ograniczona, co poddaje w wątpliwość uzyskanie miarodajnych wyników, w pracy odstąpiono od badań empirycznych tego filaru;

- **merytoryczno-statystyczny dobór wskaźników indywidualnych** opisujących wyodrębnione trzy filary innowacyjności; na tym etapie warto zwrócić uwagę, że niektóre zmienne diagnostyczne mogą opisywać kilka filarów innowacyjności, dlatego, aby uniknąć powielania informacji, wzięte do badania wskaźniki włączono do najbardziej typowego dla danej cechy obszaru opisującego innowacyjność;
- **szczegółowa analiza statystyczna wskaźników indywidualnych połączona** z prezentacją danych statystycznych obejmującą, m.in. zestawienia tabelaryczne, wykresy pudełkowe, wykresy liniowe i wykresy słupkowe;
- **dobór** w oparciu o kryteria merytoryczne i statystyczne **stałego zestawu wskaźników** stanowiącego podstawę pomiaru rozwoju poziomu poszczególnych filarów innowacyjności za pomocą metod WAP w ujęciu czasowo-przestrzennym;
- **dobór zestawu metod WAP**, obejmującego dziewięć metod porządkowania liniowego (w pracy metody oznaczono symbolami M1, M2, ..., M9) i jedną metodę grupowania nieliniowego (metoda Warda), które pozwalają na analizę zjawiska z uwzględnieniem różnych wymagań i aspektów związanych z charakterem danych;
- **wyznaczenie wartości syntetycznych mierników** rozwoju na podstawie stałego zestawu wskaźników z zastosowaniem dziewięciu metod porządkowania liniowego **i pogrupowanie województw Polski w klasy** skupiające województwa o zbliżonym poziomie rozwoju;
- **prezentacja wyników porządkowania liniowego** województw za pomocą zestawień tabelarycznych i wizualizacji graficznej na wykresach radarowych i mapach;
- **ocena otrzymanych wyników i zdolności dyskryminacyjnych zastosowanych metod za pomocą wskaźnika G A. Sokołowskiego** [Sokołowski, 1984], **a także ocena stopnia podobieństwa rankingów** otrzymanych za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego za pomocą miary podobieństwa rankingów [Kukuła, Luty, 2015] i korelacji Pearsona dla rang;
- wyznaczenie tempa zmian wartości syntetycznych mierników mających charakter dynamiczny (wyznaczonych metodami M7, M8 i M9);
- **prezentacja dendrogramów** uzyskanych metodą Warda i ocena wyodrębnionych skupisk województw;
- **porównanie rezultatów porządkowania liniowego z wynikami grupowania nieliniowego.**

Zaproponowany w rozprawie zestaw metod porządkowania liniowego, wraz z ich krótką charakterystyką, obejmuje następujące metody [więcej nt. algorytmów wyznaczania syntetycznych mierników rozwoju metodami M1–M9 w załączniku B]:

- **M1 – metoda wyznaczania wskaźnika syntetycznego Perkala** [Perkal, 1953], s. 210–221; Chojnicki, Czyż, 1999] – jedna z najprostszych bezwzorcowych metod taksonomicznych konstrukcji syntetycznego miernika rozwoju badanego zjawiska, będącego średnią arytmetyczną wystandaryzowanych wartości cech diagnostycznych danego obiektu;
- **M2 – metoda miary rozwoju Hellwiga** [Hellwig, 1968] – wzorcowa metoda konstrukcji syntetycznego miernika; unormowania charakteru zmiennych dokonano za pomocą formuły standaryzacyjnej;
- **M3 – metoda pozycyjna oparta na medianie** [np. Strahl 2006, s. 186-187] – zalecana w badaniach regionalnych i pełni rolę wspomagającą przy metodach opartych na standardowych miarach tendencji centralnej. Jest szczególnie przydatna przy badaniu procesów rozwoju opisywanych przez cechy o bardzo dużym zróżnicowaniu. Miara agregatowa z medianą kumuluje w sobie wrażliwość na zróżnicowanie wartości cech w regionach i uwzględnia pozycyjną wartość cech w poszczególnych regionach;

- **M4 – metoda pozycyjna z medianą przestrzenną Webera** [np. Wysocki 2010] – metoda wzorcowa, w której zarówno normalizacja cech diagnostycznych, jak i konstrukcja odległości taksonomicznej są oparte na statystykach pozycyjnych, tj. medianie Webera i odchyleniu medianowym;
- **M5 – metoda TOPSIS** – (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) [Hwang, Yoon, 1981] jest klasyczną metodą porządkowania liniowego obiektów wielocechowych. Budowanie syntetycznego miernika odbywa się w oparciu o odległości każdego obiektu zarówno od wzorca jak i antywzorca rozwoju (co odróżnia ją od metody Hellwiga [Hellwig, 1968], która uwzględnia tylko odległości od wzorca);
- **M6 – syntetyczny miernik rozwoju** [Majka, 2015] – wzorcowa metoda oparta na tej samej konstrukcji co miara rozwoju Hellwiga, różni się od niej formułą normalizacji cech diagnostycznych;
- **M7 – syntetyczny miernik rozwoju** [Bal-Domańska, Wilk, 2011] – zawiera wspólny wzorzec dla trzech lat 2006, 2011 i 2017;
- **M8 metoda TOPSIS ze wspólnym wzorcem i antywzorcem dla trzech lat 2006, 2011 i 2017;**
- **M9 – metoda TOPSIS ze wspólnym wzorcem i antywzorcem dla trzech lat 2006, 2011 i 2017 bez uwzględniania wartości odstających** [Roszkowska, Filipowicz Chomko, Wachowicz, 2017] – wyboru wzorca i antywzorca dokonano spośród wartości cech diagnostycznych, które mieściły się w przedziale $[Q_1 - 1,5 \cdot R; Q_3 + 1,5 \cdot R]$, gdzie Q_1 , Q_3 , i R oznaczają odpowiednio pierwszy kwartył, trzeci kwartył i odchylenie ćwiartkowe.

Budowę różnych miar syntetycznych oparto na jednakowym zestawie cech diagnostycznych (wskaźników indywidualnych). Dodatkowo, uznając, że wszystkie wskaźniki są jednakowo ważne, we wszystkich metodach porządkowania liniowego zastosowane zostały jednakowe wagi do cech diagnostycznych. Wybór metod porządkowania liniowego M1-M9 przyjętych do dalszej analizy w rozprawie był spowodowany uwzględnieniem różnych aspektów związanych z pomiarem innowacyjności, własności algorytmów tych metod, prostoty obliczeniowej, a także ich użyteczności do pomiaru poziomu innowacyjności i rozwoju społeczno-gospodarczego zweryfikowanej w badaniach empirycznych prezentowanych w literaturze przedmiotu. Przyjęte do dalszej analizy metody porządkowania liniowego różnią się założeniami i poszczególnymi etapami algorytmu, na który składają się:

- **sposób normalizacji zmiennych diagnostycznych** [więcej w temacie, np. Walesiak, 2014; Kukuła, 1999; Lira, Wagner, Wysocki, 2002; Młodak 2009; Jarocka, 2015], który zapewnia ich porównywalność. W pracy, w zależności od metody, zastosowano jedną z czterech formuł normalizacji: standaryzacyjną (metoda M1 i M2), ilorazową (metoda M3 i M6), unitaryzację zerowaną (metoda M5, M7, M8 i M9), standaryzację pozycyjną (metoda M4);
- **uwzględnienie wzorca i antywzorca** – metody M3 i M1 są bezwzorcowe, metoda TOPSIS i jej modyfikacje (M5, M8 i M9) uwzględniają zarówno wzorzec jak i antywzorzec, pozostałe metody (M2, M4, M6) uwzględniają tylko wzorzec;
- **dobór miary/formuły agregującej wielowymiarowe cechy diagnostyczne badanych obiektów** (odległości taksonomicznej);
- **uwzględnienie wspólnego wzorca jest dla jednego roku lub dla całego badanego okresu** – metody M7, M8 i M9 opierają się na wspólnym wzorcu dla wszystkich lat, w których jest prowadzona WAP;
- **uwzględnienie we wzorcu i antywzorcem wartości odstających** – w metodzie M9 wyeliminowano wartości odstające podczas wyznaczania wzorca;

- **odporność metody na wartości odstające** – metody oparte na miarach pozycyjnych (M3 i M4) w przeciwieństwie do metod opartych na miarach klasycznych (pozostałe metody), zapewniają uodpornienie prowadzonych analiz na zaburzenia spowodowane wartościami odstającymi [np. Sampolska-Rzechuła, 2013, s. 526]; identyfikacja obserwacji odstających i zwrócenie uwagi na występujące w zbiorze anomalie pozwala na poprawę jakości prowadzonych z wykorzystaniem tych metod analiz [np. Trzęsiok 2014 s. 75-88].

Na podstawie wartości syntetycznych mierników dokonano klasyfikacji województw do klas typologicznych, zgodnie z opisem w punkcie 2 załącznika B (str. 316 i 317). Kolorami oznaczono przynależność województw do jednej z czterech (w przypadku metod M1–M6) lub pięciu klas typologicznych (w przypadku metod M7-M9), legendy kolorów zawarto odpowiednio w tabeli B.2. i tabeli B.3.

Analizę skupień Warda, będącą jedną z nieliniowych metod grupowania obiektów wielocechowych, wykorzystamy do podziału województw Polski na skupiska regionów najbardziej podobnych do siebie wewnątrz grup ze względu na poziom badanego filaru innowacyjności oraz najbardziej zróżnicowanych między tymi grupami. Skupienia tworzone będą w wyniku oceny podobieństwa lub odległości między analizowanymi obiektami pod względem analizowanych wskaźników charakteryzujących te obiekty. Skupienia wyznaczone metodą Warda charakteryzują się minimalną wariancją wewnątrzgrupową [Wójcik, 2009]. Podziału województw na grupy dokonano z zachowaniem jednakowej odległości podziału (wynoszącej 5) w celu zapewnienia porównywalności wyników otrzymanych dla różnych filarów w badanych latach.

Podsumowując, celem analiz empirycznych będzie przetestowanie zaproponowanego podejścia (por. rysunek 0.1) do pomiaru i oceny zmian poziomu oraz stopnia zróżnicowania innowacyjności regionów. Dokonamy oceny zgodności rankingów uzyskanych różnymi metodami porządkowania liniowego (M1-M9), przetestujemy konieczność oparcia pomiaru innowacyjności na odpowiednio dobranym zestawie metod porządkowania liniowego oraz nieliniowego. Prezentacji otrzymanych wyników za pomocą narzędzi WAP dokonamy za pomocą zestawień tabelarycznych, wizualizacji graficznej z wykorzystaniem map i wykresów radarowych, dendrogramów i wykresów pudełkowych.

Do głównych zalet stosowania wykresów w analizach statystycznych można zaliczyć:

- efektywniejszą i bardziej przejrzystą prezentację wizualną zjawiska niż można to przedstawić za pomocą liczb czy zestawień tabelarycznych;
- możliwość szybkiej orientacji w ogólnej charakterystyce zjawiska;
- przyciąganie uwagi czytelnika w przypadku zastosowania atrakcyjnych sposobów prezentacji danych, ułatwiających zapamiętanie informacji;
- możliwość przekazania w prosty sposób złożonych informacji,
- duża przydatność w porównaniach i pomoc w interpretacji zjawisk;
- zrozumiałość przekazu informacji, nawet dla przeciętnego odbiorcy;
- stanowią narzędzie uniwersalne (ze względu na język stosowany w różnych dziedzinach).

ROZDZIAŁ III – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU KAPITAŁU LUDZKIEGO W WOJEWÓDZTWACH W POLSCE

W poprzednim rozdziale na podstawie analizy literatury zidentyfikowano filary innowacyjności regionu. Jednym z istotnych obszarów kształtowania innowacyjności jest poziom i jakość kapitału ludzkiego. Potrzeba kreowania nowych idei i innowacyjnych pomysłów wymaga lepszego przygotowania intelektualnego i odpowiednio wysokich zasobów wiedzy i zdolności do jej tworzenia [Sadowski, 2005, s. 400]. Nowe pomysły przyczyniają się do kumulacyjnego procesu przemian, wykorzystującego transfer wiedzy i dyfuzję innowacji jako samodzielny i bazowy czynnik wytwórczy. Sprzyja to postrzeganiu współczesnej gospodarki jako gospodarki opartej na wiedzy, w której głównymi stymulantami są tzw. czynniki „miękkie” [Firlej, 2015, s. 207]. Rozprzestrzenianie się wiedzy generuje dalsze innowacje [Niklewicz-Pijaczyńska, Wachowska, 2012, s. 27]. Jednak sama wiedza nie wystarcza do stworzenia innowacji. Potrzebny jest człowiek, który przetworzy posiadaną wiedzę w coś nowego, odkrywczego. To odpowiednie zasoby wiedzy i umiejętności, zwłaszcza specjalistycznych, zawarte w społeczeństwie są w stanie przekuć wiedzę w innowacje. Jednym z podstawowych mierników „zawartości” wiedzy w społeczeństwie jest poziom wykształcenia i kwalifikacji pracowników [Węgrzyn, 2015, s. 91-92].

W rozdziale trzecim rozprawy weryfikacji poddano hipotezy szczegółowe w kontekście jednego z trzech wyodrębnionych filarów innowacyjności, tj. poziomu kapitału ludzkiego. W tym celu:

- przeprowadzono dobór merytoryczny indywidualnych wskaźników opisujących ten filar;
- dokonano szczegółowej analizy statystycznej indywidualnych wskaźników poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w latach 2005–2017;
- za pomocą narzędzi statystycznych odpowiednio dobrano stały zestaw wskaźników indywidualnych, który posłużył do określenia syntetycznych miar poziomu innowacyjności województw w filarze kapitału ludzkiego i grupowania województw;
- zastosowano dziewięć wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) do wybranego stałego zestawu zmiennych w celu określenia syntetycznych miar poziomu kapitału ludzkiego województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017;
- wybrany stały zestaw wskaźników indywidualnych poddano procedurze grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017;
- dokonano prezentacji i oceny rankingów i wyników grupowania województw otrzymanych dla metod porządkowania liniowego i grupowania nieliniowego;
- przeprowadzono kompleksową ocenę przestrzennego zróżnicowania województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego.

Powyższe działania są realizacją etapów 3.–6. zaplanowanych we wstępie rozprawy na rysunku 0.1. w kontekście filaru innowacyjności dotyczącego poziomu kapitału ludzkiego.

3.1. Analiza statystyczna wskaźników kapitału ludzkiego w województwach Polski w latach 2005–2017

Pomiar kapitału ludzkiego, podobnie jak wiedzy, jest utrudniony ze względu na to, iż kapitał ludzki jest pojęciem złożonym i nie jest bezpośrednio mierzalny. Dlatego w celu oceny jego zasobów i jakości w danej gospodarce należy opracować zbiór zmiennych, które najlepiej odzwierciedliłyby jego poziom. **Dobór zmiennych do analizy, stanowiących najlepsze odzwierciedlenie poziomu kapitału ludzkiego, ma charakter subiektywny - zależy od obranej przez badacza koncepcji kapitału ludzkiego i jest prowadzony**

w oparciu o kryteria merytoryczno-statystyczne. Najczęściej stosowane zmienne oddające obraz kapitału ludzkiego odnoszą się do poziomu edukacji społeczeństwa. Zaproponowane w pracy zmienne reprezentują wąskie ujęcie kapitału ludzkiego i odnoszą się do wskaźników związanych z edukacją na poziomie wyższym i w dorosłym życiu. Kapitał ludzki nie zużywa się, ale ma tendencję do zmniejszania się w wyniku procesów zapominania. Dlatego wymaga „odtworzenia” poprzez różnego rodzaju formy kształcenia w dorosłym życiu.

Edukacja ustawiczna spełnia funkcje wyzwajające możliwości rozwojowe człowieka, rozwój jego osobowości, kompetencji specjalistycznych oraz systematycznie wzbogaca w wiedzę, umiejętności w uzyskiwaniu coraz większej sprawności intelektualnej i manualnej, w tym również odpowiedzialności, uprawnień do działania i decydowania. Społeczeństwo, mające obecnie coraz bardziej charakter wielokulturowy, doświadcza nie tylko przepływu informacji, ale również wielkich migracji, podróży, często wspólnej pracy w międzynarodowych projektach i przedsiębiorstwach, pracy poza krajem urodzenia [Bednarczyk, Koprowska, Symela, 2011, s. 8]. Z jednej strony wymusza to konieczność ciągłego doskonalenia się ludzi i poszerzania ich wiedzy, a z drugiej strony sprawia, że oni sami występują w roli nośnika i propagatora wiedzy w nowych miejscach.

Analiza kapitału ludzkiego w województwach Polski zostanie przeprowadzona na podstawie następujących ośmiu wskaźników:

- odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat,
- liczba absolwentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem,
- liczba studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem,
- odsetek osób dorosłych w wieku 25-64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu,
- liczba uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. mieszkańców,
- liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców,
- liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców,
- współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym.

W tabeli 3.1. przedstawiono merytoryczne uzasadnienie wyboru zmiennych opisujących filar kapitału ludzkiego. Natomiast na rysunku 3.1. wskazano obszary badanego zjawiska, które opisują poszczególne zmienne diagnostyczne.

Tabela 3.1. Indywidualne wskaźniki kapitału ludzkiego i ich merytoryczne uzasadnienie

Skrót wskaźnika	Nazwy wskaźników	Znaczenie wskaźników
KL1 (S)	odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat (w %)	Poziom wykształcenia stanowi rdzeń w koncepcji kapitału ludzkiego. Jest on nośnikiem zakumulowanych inwestycji człowieka w zdobywanie wiedzy. Jednostki o wyższym poziomie wykształcenia są źródłem większych zasobów kapitału ludzkiego, co przekłada się na wzrost wydajności pracownika. Kapitał ten jest wskaźnikiem możliwości produkcyjnych i kreatywności, które są jednym z czynników warunkujących innowacyjność.
KL2 (S)	liczba absolwentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem	
KL3 (S)	liczba studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem	Rozwój oraz pomnażanie kapitału ludzkiego odbywają się zarówno poprzez dodatkowe nakłady finansowe i rzeczowe, jak również czas przeznaczony na naukę.
KL4 (S)	odsetek osób dorosłych w wieku 25-64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu	Edukacja ma kluczowe znaczenie dla zmian społecznych i gospodarczych. Podnoszenie kwalifikacji oraz poszerzanie wiedzy specjalistycznej wpływa zarówno na poziom jak i jakość kapitału ludzkiego. Uczestnictwo w kształceniu ustawicznym pozwala osobom zaktualizować i uzupełnić wiedzę, kompetencje i umiejętności, a tym samym przyczynia się do wzmocnienia ich pozycji na rynku pracy.
KL5 (S)	liczba uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. mieszkańców	Uczestnictwo obywateli w procesie uczenia się przez całe

Skrót wskaźnika	Nazwy wskaźników	Znaczenie wskaźników
KL6 (S)	liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców	życie wzmacnia w nich gotowość do podejmowania wyzwań, działań innowacyjnych oraz poczucie własnej wartości, wspiera ich rozwój osobisty i pozwala na swobodne poruszanie się po nowoczesnym rynku pracy [WUP, 2011].
KL7 (S)	liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców	Nauczyciele pełnią trojako rolę w procesie kształtowania poziomu kapitału ludzkiego: z jednej strony są źródłem wiedzy, poprzez dzielenie się zasobami swojej wiedzy, a z drugiej poprzez charakter swojej pracy tworzą nową wiedzę. A ponadto zaszczepiają w innych chęć samokształcenia, poszerzania i pogłębiania ich zasobów wiedzy.
KL8 (S)	współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym (w %)	Aktywność zawodowa ludności sprzyja poszerzaniu i wzbogacaniu ich umiejętności oraz nabywaniu doświadczenia zawodowego ludności, podnosi poziom kapitału ludzkiego.

Źródło: opracowanie własne. S oznacza charakter wskaźnika – stymulanta.

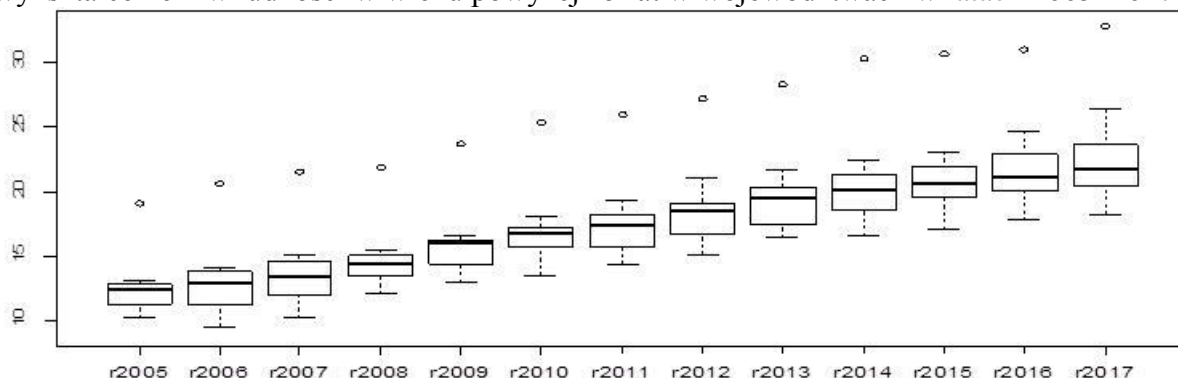
Rysunek 3.1. Obszary kształtowania zasobu kapitału ludzkiego i zmienne diagnostyczne je opisujące



Źródło: opracowanie własne.

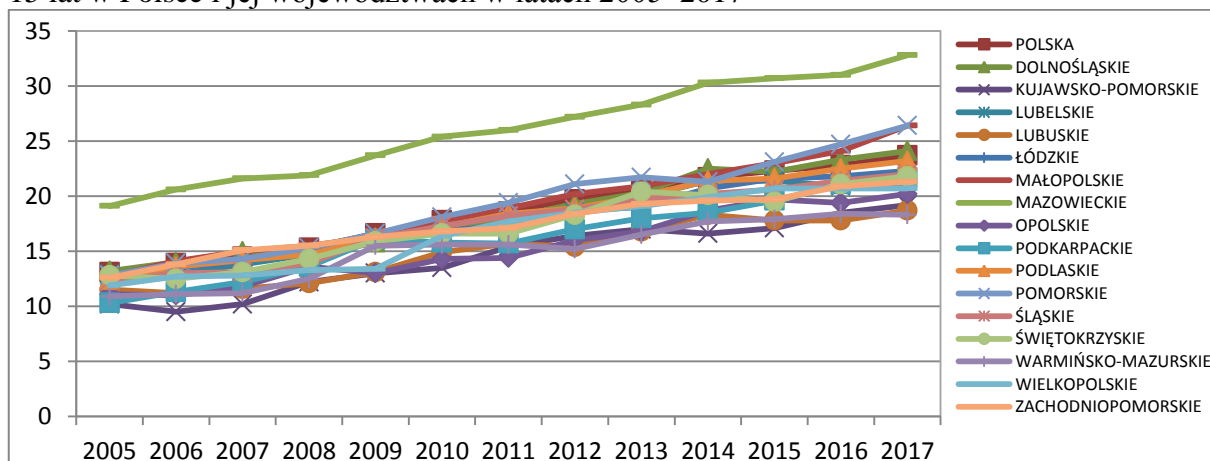
Na wykresie 3.1. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **odsetka ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w województwach Polski w latach 2005–2017**. Na wykresach 3.2. i 3.3. przedstawiono kształtowanie się wartości tego wskaźnika w województwach Polski w latach 2005–2017. W tabeli A.4. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL1 – odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat.

Wykres 3.1. Wykres pudełkowy⁵ dla zmiennej KL1 – odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w województwach w latach 2005–2017



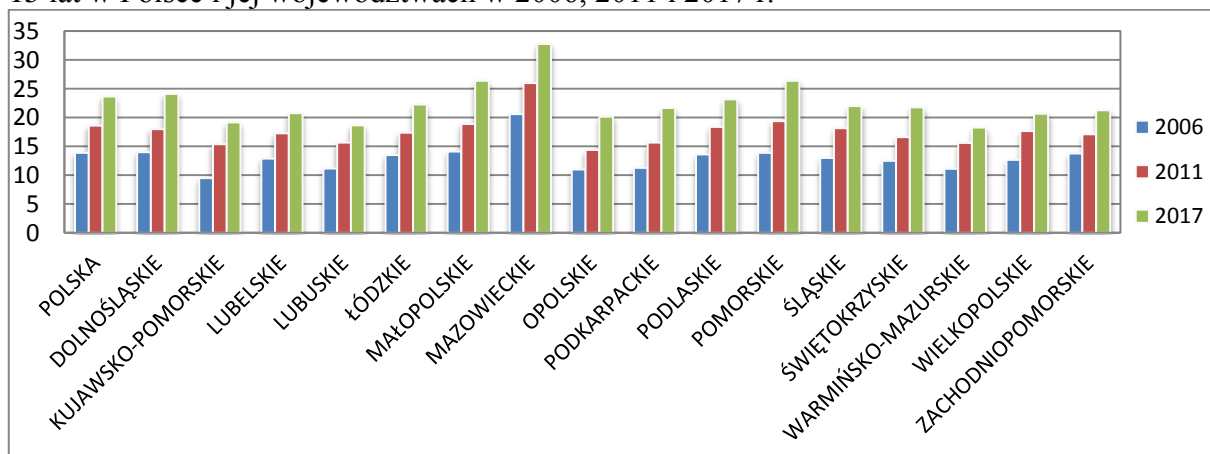
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.2. Odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.3. Odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

⁵ Górna krawędź prostokąta oznacza górny kwartył, a dolna – dolny kwartył, odcinek wewnątrz pudełka to mediana, wysokość pudełka to odstęp między kwartyłowy, kółka oddalone od górnej lub dolnej krawędzi prostokąta o więcej niż półtorakrotność odstępu międzykwartyłowego oznaczają obserwacje nietypowe, które w pracy są nazywane **obserwacjami (wartościami) odstającymi**. Województwa, dla których zaobserwowano wartości odstające w treści pracy określono mianem obiektów odstających.

Odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w Polsce kształtował się na poziomie od 13,1% w 2005 r. do 23,7% w 2017 r. Średni wzrost wartości tego wskaźnika w skali kraju w latach 2005–2017 wyniósł ok. 5%, przy czym najwyższy wzrost wartości tego wskaźnika zaobserwowano w 2009 r. (8,5%), zaś najniższy w 2016 r. (2,2%). Największe wartości badanego wskaźnika odnotowano dla województwa mazowieckiego, które osiągnęło również największy wzrost wartości tego wskaźnika aż o 13,7 pp., z poziomu 19,1% w 2005 r. do poziomu 32,8% w 2017 r. Wartości powyżej poziomu krajowego zaobserwowano także dla województwa dolnośląskiego w 2005 r. (13,2%), a w latach 2011 i 2017 dla województw pomorskiego (w 2011 r. – 19,4%, w 2017 r. – 23,1%) i małopolskiego (w 2011 r. – 18,9%, w 2017 r. – 23%). W województwach tych zaobserwowano również jedne z wyższych przyrostów wartości tego wskaźnika i tak dla małopolskiego o 13,7 pp., pomorskiego – 13,6 pp. i dolnośląskiego – 10,9 pp. Wysoki wzrost odnotowano także dla niewymienionych wcześniej województw podkarpackiego (o 11,4 pp.) oraz podlaskiego (o 10,8 pp.).

Najniższe wartości wskaźnika odnotowano w województwach: kujawsko-pomorskim (w 2005 r. – 10,2%, w 2011 r. – 15,4%, w 2017 r. – 19,2%), lubuskim (w 2005 r. – 11,5%, w 2011 r. – 15,7%, w 2017 r. – 18,7%), opolskim (w 2005 r. – 11,1%, w 2011 r. – 14,4%, w 2017 r. – 20,2%) i warmińsko-mazurskim (w 2005 r. – 10,9%, w 2011 r. – 15,6%, w 2017 r. – 18,3%). Najniższy wzrost wartości wskaźnika o 7,2 pp. odnotowano w województwie lubuskim (z 11,5% w 2005 r. do 18,7% w 2017 r.), a także w warmińsko-mazurskim o 7,4 pp. (z poziomu 10,9% w 2005 r. do 18,3% w 2017 r.) oraz lubelskim – o 7,9 pp. (z 12,9% w 2005 r. do 20,8% w 2017 r.).

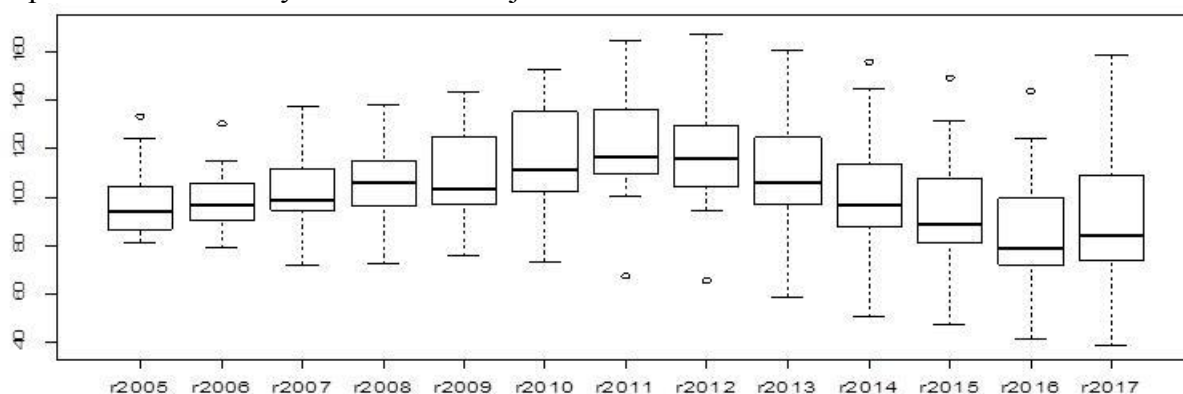
Na wykresie 3.4. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **liczby absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017**, a na wykresach 3.5. i 3.6. przedstawiono kształtowanie się wartości analizowanego wskaźnika. W tabeli A.5. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL2 – liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności.

W latach 2005-2011 można zauważyć tendencję do wzrostu wartości zmiennej KL2 w czasie. Wzrasta też wartość mediany tej zmiennej (wyjątkiem jest spadek w 2009 r.), a rozkład zmiennej wykazuje tendencję w kierunku asymetrii prawostronnej. Współczynnik zmienności tego wskaźnika miał tendencję rosnącą i kształtował się pomiędzy 13% w 2006 r. a 32% w 2017 r.

W latach 2005–2006 zaobserwowano nietypowe wartości zmiennej dla województwa mazowieckiego. Od 2012 r. zauważa się tendencję zmniejszania się wartości zmiennej aż do 2016 r. W roku 2017 zauważalny jest nieznaczny wzrost wartości zmiennej. Należy jednak dodać, że dla większości województw wartość wskaźnika osiągnięta w 2017 r. jest niższa od poziomu z 2005 r. Wyjątkiem są województwa dolnośląskie (z 113,2 absolwentów przypadających na 10 tys. mieszkańców w 2005 r. do 119,9 w 2017 r.), małopolskie (z 100,6 w 2005 r. do 158,3 w 2017 r.), pomorskie (z 87,9 w 2005 r. do 112,7 w 2017 r.), wielkopolskie (z 96,7 w 2005 r. do 104,9 w 2017 r.), w których wartość wskaźnika w 2017 r. przewyższa wartość z 2005 r. Ponadto w latach 2011-2012 nietypowe wartości, odstające od pozostałych województw, osiągnęło województwo lubuskie, a w latach 2014–2016 województwo małopolskie.

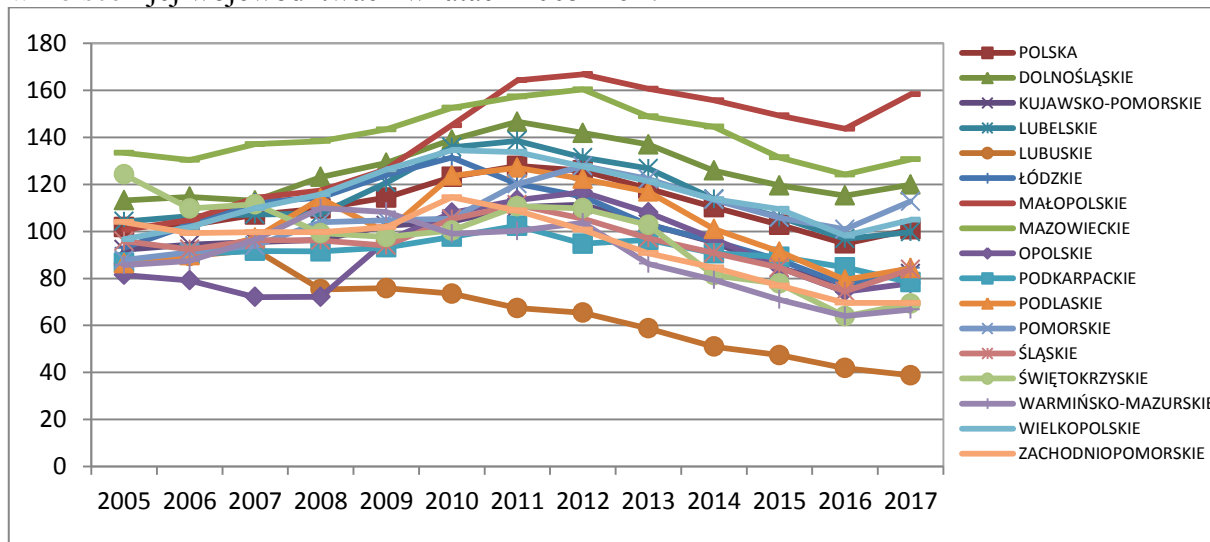
Liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce była zmienna w czasie i kształtowała się na poziomie od 102 osób w 2005 r., i wzrosła do poziomu 128 osób w 2011 r., następnie zmalała do poziomu 95 osób w 2016 r. i w 2017 r. osiągnęła poziom 101.

Wykres 3.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL2 – liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017



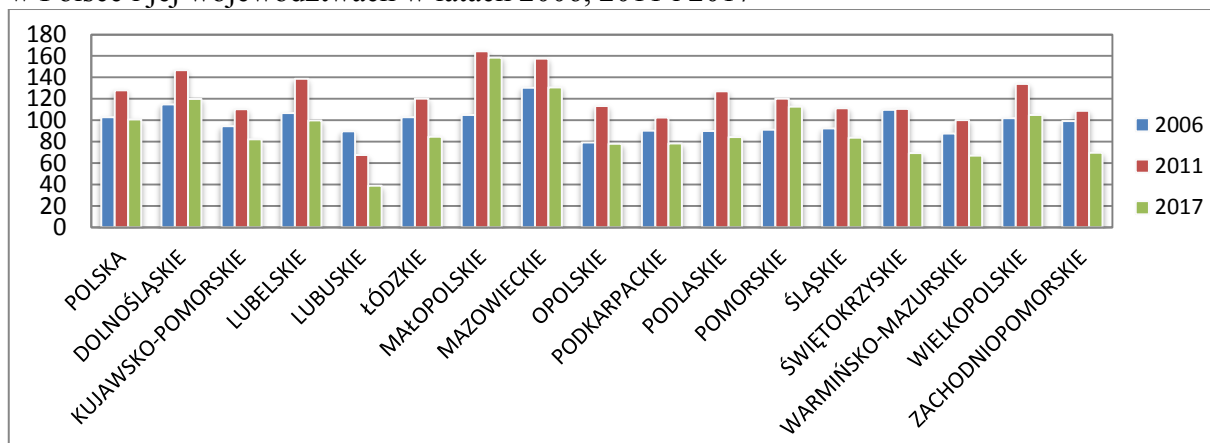
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.5. Liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.6. Liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017



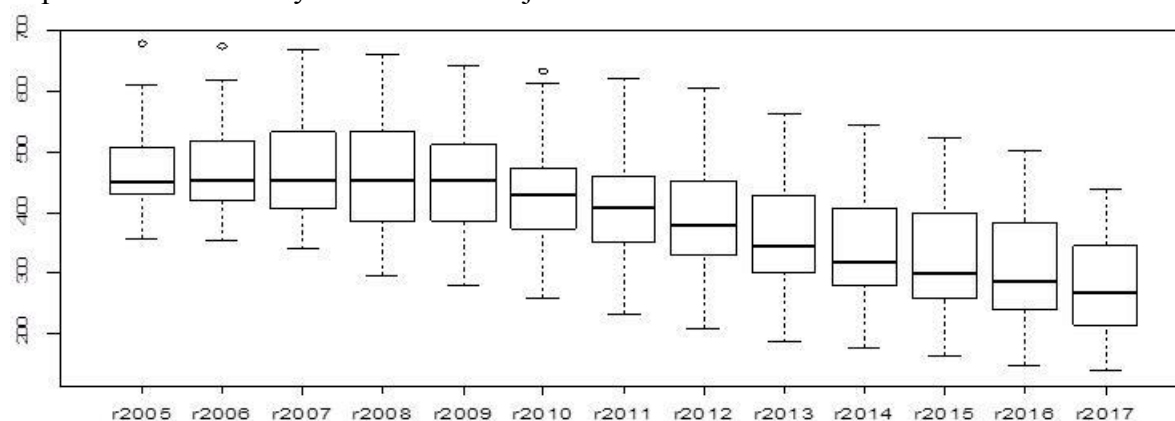
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Najwyższe wartości wskaźnika KL2 w 2005 r. odnotowano w mazowieckim (133 os.), natomiast w 2011 r. i 2017 r. w małopolskim (odpowiednio 164 i 158 os.). Wartości powyżej

średniej krajowej miały jeszcze województwa: świętokrzyskie, dolnośląskie, lubelskie i zachodniopomorskie (tylko w 2005 r.), wielkopolskie (tylko w 2011 r.). Najniższe wartości wskaźnika odnotowano w województwach opolskim (w 2005 r.) i lubuskim (w 2011 r. i 2017 r.). Wzrost wartości wskaźnika (w 2017 r. w porównaniu do 2005 r.) zaobserwowano w województwach małopolskim (o 57%), pomorskim (o 28%), wielkopolskim (ok. 9%) i dolnośląskim (ok. 6%). W pozostałych województwach, podobnie jak w skali kraju, nastąpił spadek wartości wskaźnika, przy czym największy spadek miał miejsce w województwach: lubuskim (o 55%), świętokrzyskim (o 44%) i warmińsko-mazurskim (o 22%). Dla pozostałych województw spadek ten kształtował się na poziomie od kilku do 13%.

Na wykresie 3.7. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **liczby studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017**. Pomimo poszerzania zakresu wartości osiąganych przez poszczególne województwa, utrzymująca się na zbliżonym poziomie mediana od 2010 r. uległa obniżeniu. Zmianie uległa również asymetria rozkładów z prawostronnej na lewostronną. W latach 2005-2006 zaobserwowano nietypowe wartości zmiennej dla województwa mazowieckiego, zaś w 2010 r. dla województwa małopolskiego.

Wykres 3.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL3 – liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017

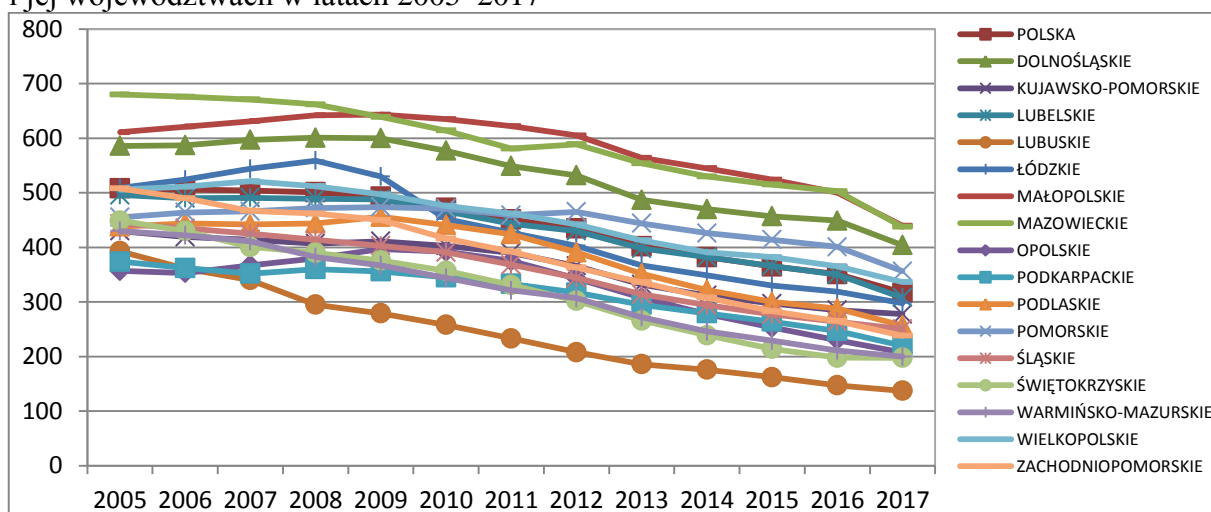


Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wykresach 3.8. i 3.9. przedstawiono kształtowanie się wartości wskaźnika KL3 w województwach Polski w latach 2005–2017. Liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce systematycznie zmniejszała się z poziomu od 508 osób w 2005 r. do 317 w 2017 r. Początkowo był to niewielki spadek, jednak z czasem zaczął nabierać tempa i w badanym okresie wartości wskaźnika zmniejszyły się w 2017 r. o ok. 38% w stosunku do 2005 r. Współczynnik zmienności wzrósł z 18% w 2005 r. do 32% w 2017 r.

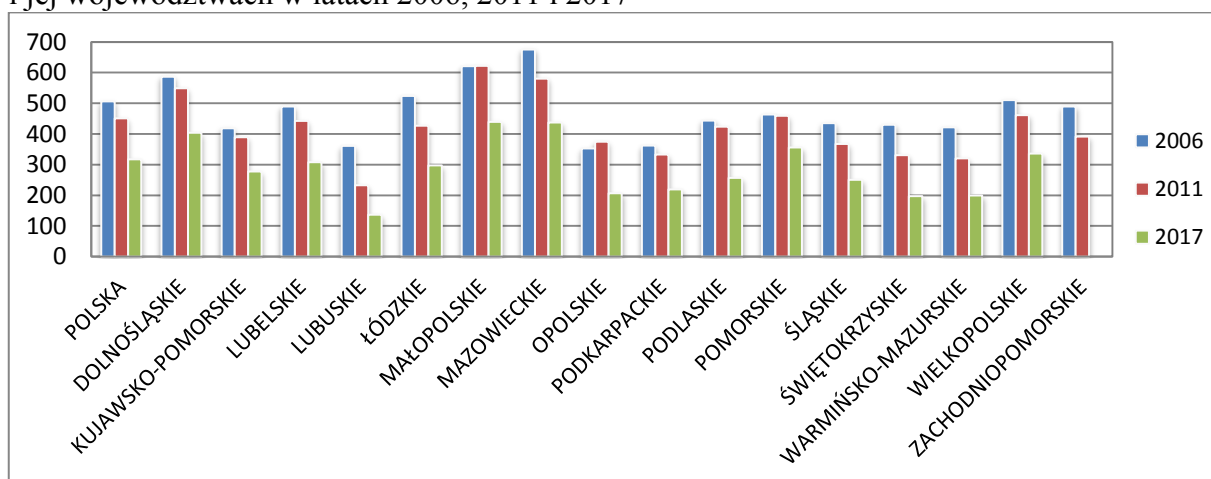
Najwyższe wartości wskaźnika KL3 odnotowano w województwach mazowieckim i małopolskim. Wartości powyżej średniej krajowej miały również województwa: dolnośląskie, łódzkie, pomorskie, wielkopolskie i lubelskie. Największy spadek wartości wskaźnika wystąpił w województwie lubuskim (o 65%), świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim (po ok. 55%). Najniższy spadek wartości wskaźnika odnotowano w województwach małopolskim (o 22%), pomorskim i dolnośląskim (po ok. 30%). W pozostałych województwach wystąpił spadek wartości wskaźnika sięgający 30–40%. W tabeli A.6. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL3.

Wykres 3.8. Liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.9. Liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017

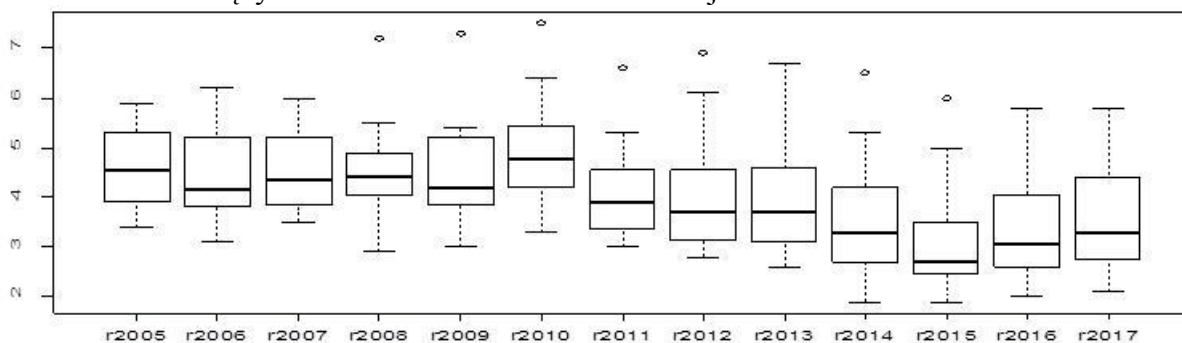


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Gotowość uczestniczenia w procesie podnoszenia kwalifikacji przez całe życie jest miernikiem otwartości danego człowieka na szukanie rozwiązań kreatywnych, na konfrontowanie własnych pomysłów z opiniami innych, a procesy interaktywnego, instytucjonalnego i organizacyjnego uczenia się oraz uczenia się przez uczenie się zachodzące w regionie uczącym się mogą występować, jeśli istnieje w zasobach ludzkich przekonanie o konieczności indywidualnego uczenia się [Longworth, 2006, s. 1].

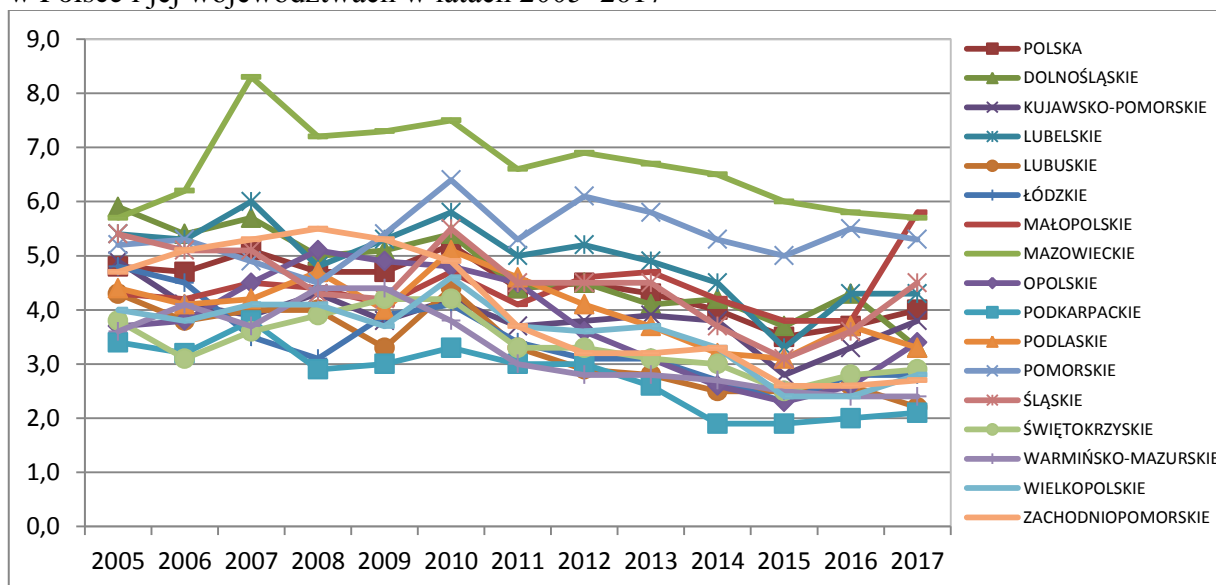
Na wykresie 3.10. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład odsetka osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu w województwach Polski w latach 2005–2017, a na wykresach 3.11. i 3.12. przedstawiono kształtowanie się wartości tego wskaźnika. Zarówno zakres zmienności, jak i rozproszenie wartości nie ulega większym zmianom w badanym okresie. Również mediana wartości zmiennej nie ulegała większym zmianom w przekroju czasowym. Zmianie uległa natomiast asymetria rozkładów z prawostronnej na lewostronną. W latach 2008–2015 zaobserwowano nietypowe wartości zmiennej dla województwa mazowieckiego.

Wykres 3.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL4 – odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu w województwach w latach 2005–2017



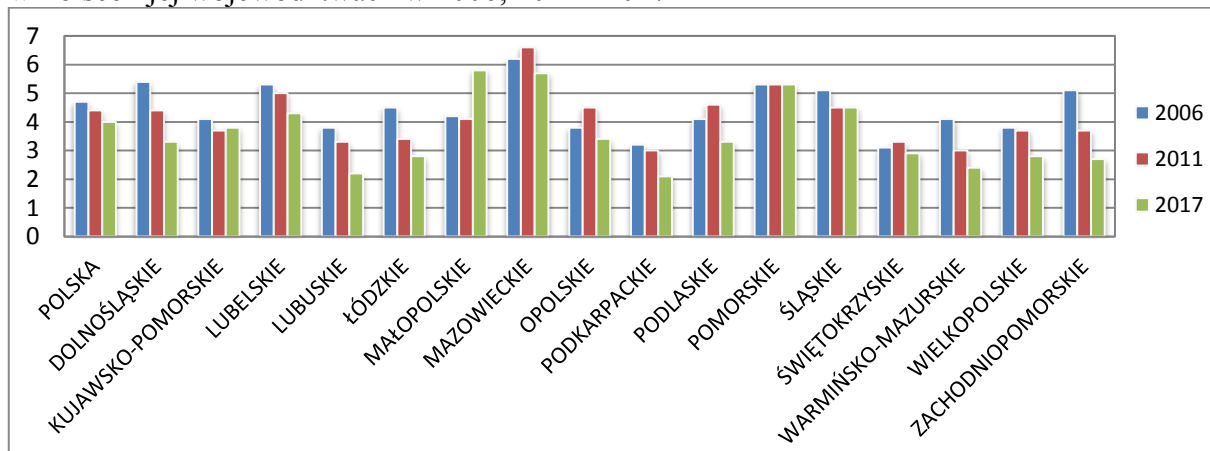
Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.11. Osoby dorosłe w wieku 25–64 lata uczestniczące w kształceniu i szkoleniu w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.12. Osoby dorosłe w wieku 25–64 lata uczestniczące w kształceniu i szkoleniu w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017



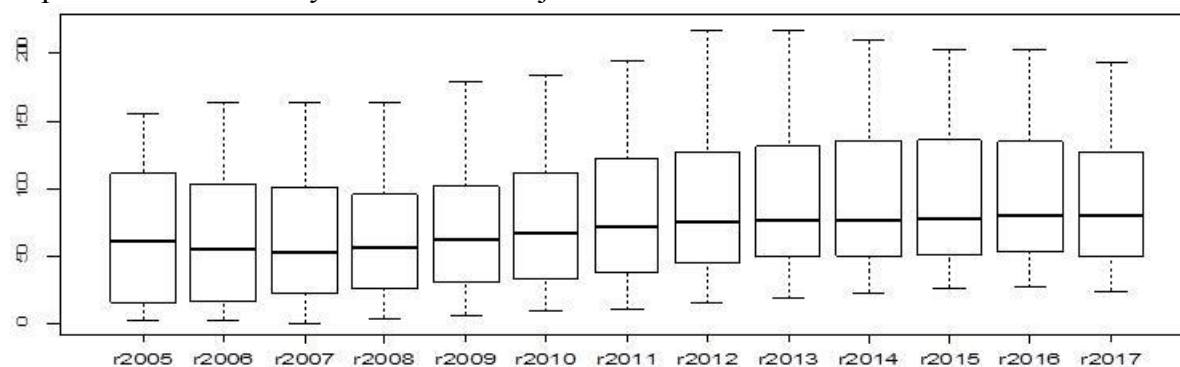
Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu w Polsce kształtuje się na poziomie ok. 4–5% i jest zróżnicowany w czasie. Podwojenie

wartości współczynnika zmienności, z 17% w 2005 r. do 34% w 2017 r. świadczy o pojawiającej się tendencji pogłębiania różnic w zakresie zainteresowania ustawicznym uczeniem się w województwach Polski. Największe wartości wskaźnika zaobserwowano w województwach: mazowieckim, pomorskim, lubelskim, najmniejsze zaś w województwie podkarpackim, warmińsko-mazurskim, świętokrzyskim i lubuskim. Wzrost odsetka osób uczestniczących w kształceniu ustawicznym wystąpił tylko w dwóch województwach małopolskim (o 35%) i pomorskim (o 2%). W województwie mazowieckim pomimo okresowych wzrostów wskaźnika, w ostatecznym rozrachunku w 2017 r. wskaźnik ukształtował się na poziomie z 2005 r. W pozostałych regionach obserwowalna jest tendencja spadkowa. W tabeli A.7. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną KL4 – odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu.

Na wykresie 3.13. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **uczestników studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017**. Zarówno zakres zmienności, jak i rozproszenie wartości nie uległo większym zmianom w badanym okresie. Dla mediany można zauważyć lekką tendencją rosnącą. Wartości zmiennej dla województwa mazowieckiego były znacząco wyższe od wartości osiąganych przez pozostałe województwa. Na wykresach 3.14. i 3.15. przedstawiono kształtowanie się wartości analizowanego wskaźnika KL5 w województwach Polski w latach 2005–2017.

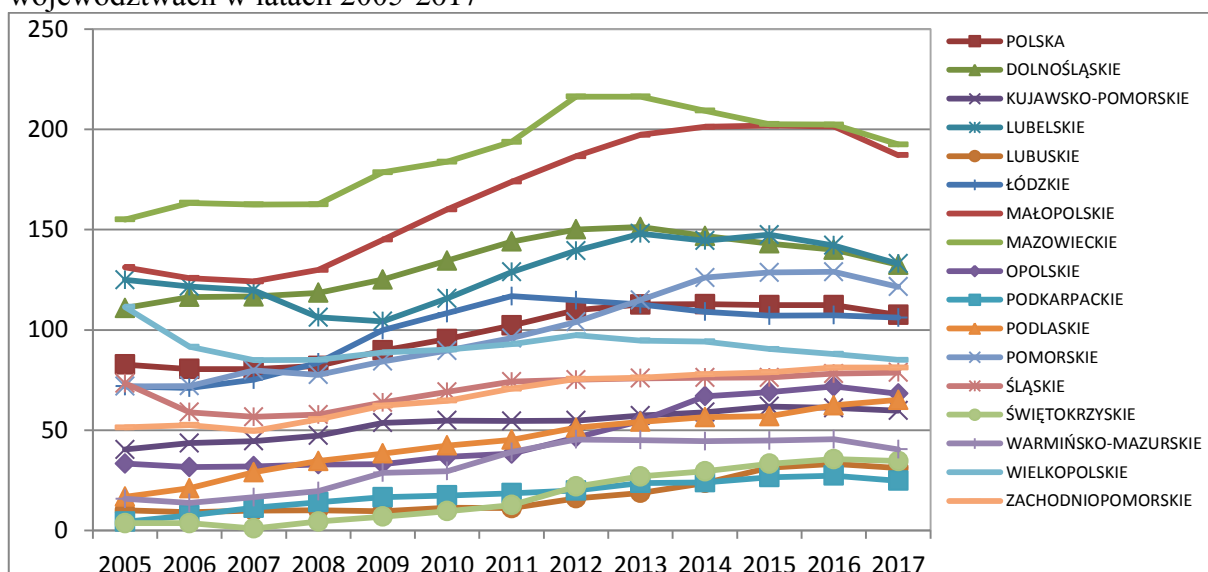
Wykres 3.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL5 – uczestnicy studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

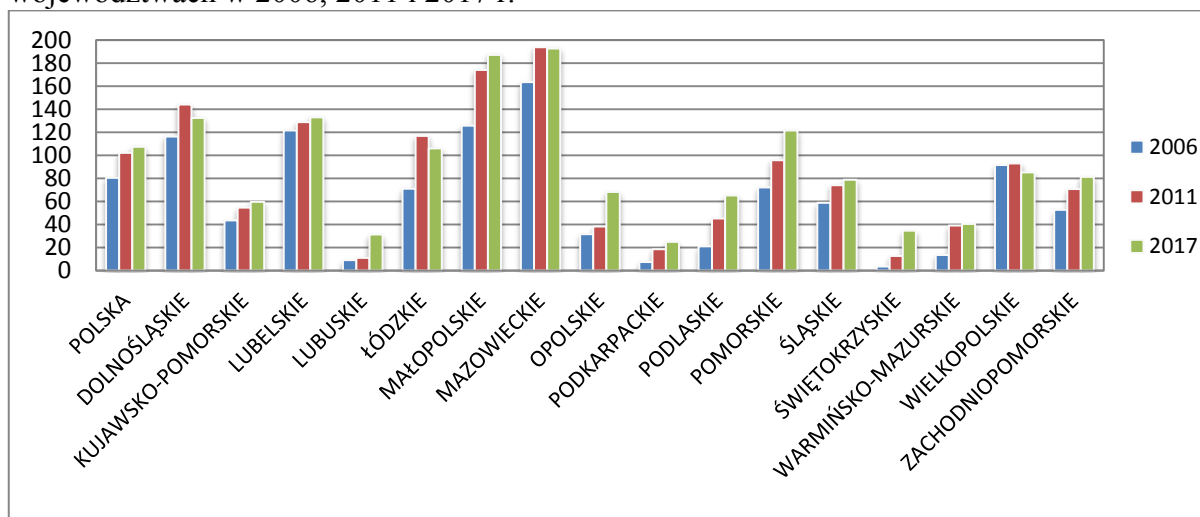
Liczba słuchaczy studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. ludności w Polsce kształtuje się na poziomie od 83 osób w 2005 r. do 113 w 2012 r. i 108 w 2017 r. Średni wzrost wartości tego wskaźnika w skali kraju wyniósł ok. 30%. Regiony w Polsce są silnie zróżnicowane ze względu na tę cechę. Współczynnik zmienności wskaźnika stopniowo ulega zmniejszeniu z poziomu 78% w 2005 r. do 58 % w 2017 r. Wysokie wartości tego wskaźnika odnotowano w mazowieckim i małopolskim. Wartości powyżej średniej krajowej miały jeszcze województwa: dolnośląskie, lubelskie i wielkopolskie. Niskie wartości wskaźnika miały województwa: podkarpackie, świętokrzyskie, lubuskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie. Pomimo wysokiego wzrostu (od 2,5 do 4-krotnego) wartości wskaźnika w tych województwach są poniżej poziomu średniego dla kraju. Tylko w województwie wielkopolskim wystąpił spadek wartości wskaźnika o ok. 17%. W województwach lubelskim i śląskim wskaźnik w 2011 r. kształtował się na zbliżonym poziomie co w 2005 r. W pozostałych wystąpiły tendencje wzrostu wartości o więcej niż 15%. W tabeli A.8. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL5 – uczestnicy studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. ludności.

Wykres 3.14. Uczestnicy studiów doktoranckich na 100 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005-2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

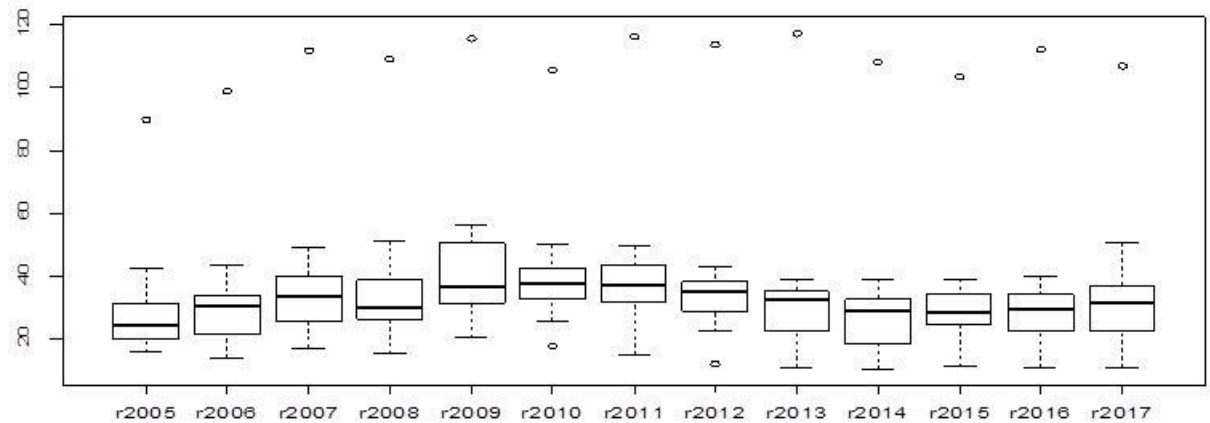
Wykres 3.15. Uczestnicy studiów doktoranckich na 100 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

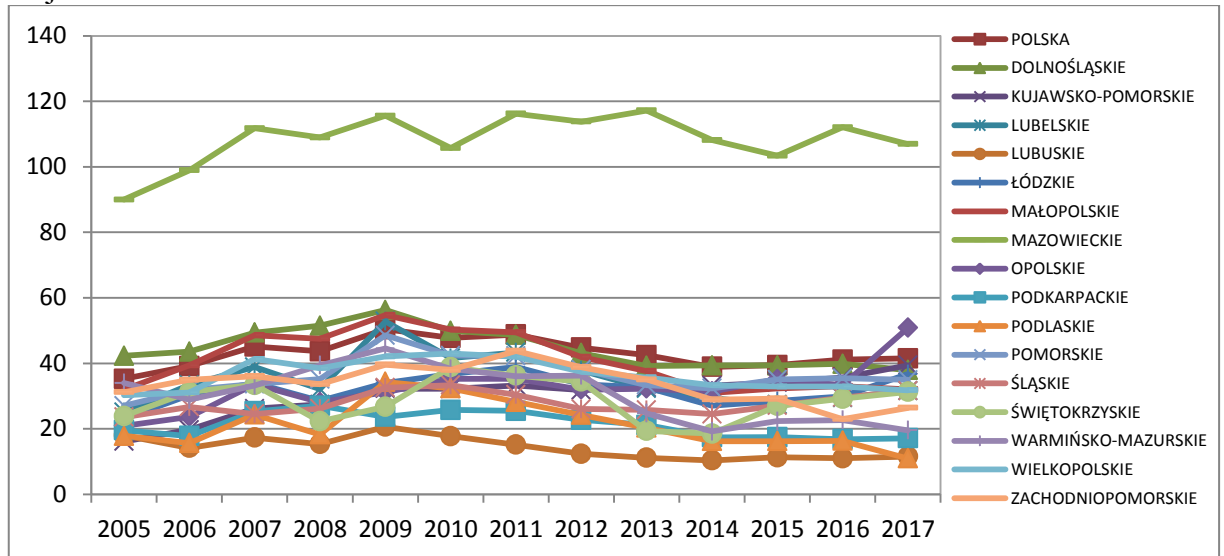
Na wykresie 3.16. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład uczestników studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017. Zarówno zakres zmienności, jak i rozproszenie wartości nie uległo większym zmianom w badanym okresie. Dla mediany można zauważyć lekką tendencją rosnącą. Rozkłady wartości zmiennej charakteryzuje lekka asymetria prawostronna. Nie zaobserwowano wartości nietypowych.

Wykres 3.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL6 – uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017



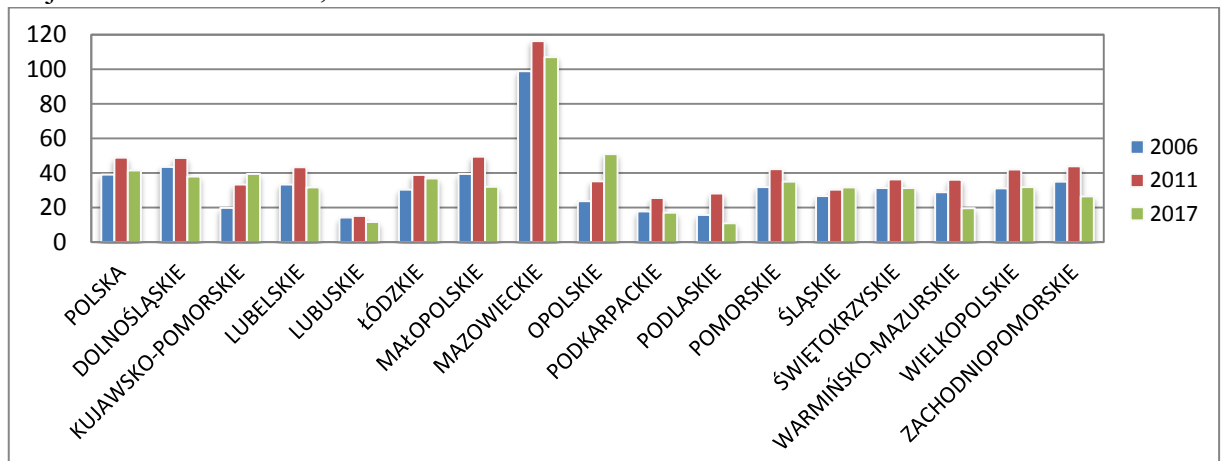
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.17. Uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.18. Uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.

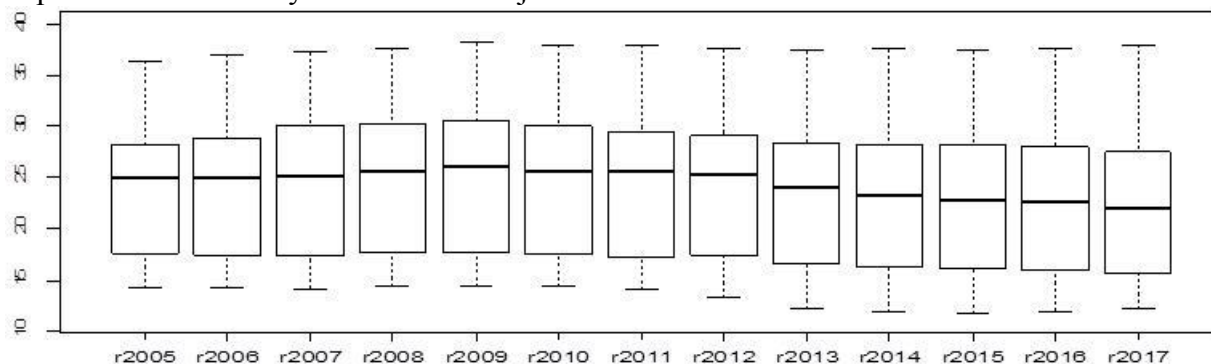


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce najpierw rosła z poziomu 35 osób w 2005 r. do 49 w 2011 r., po czym zaczęła spadać do poziomu 39 w 2015 r., następnie lekko wzrosła do poziomu 42 w 2017 r. Średni wzrost wartości tego wskaźnika w skali kraju wyniósł 38%. Na wykresach 3.17. i 3.18. przedstawiono kształtowanie się wartości analizowanego wskaźnika w województwach Polski w latach 2005–2017. Regiony w Polsce są silnie zróżnicowane ze względu na tę cechę. Współczynnik zmienności tego wskaźnika stopniowo spada z poziomu 57% w 2005 r. do 51% w 2011 r. Województwo mazowieckie wyraźnie odstaje od pozostałych regionów, w nim odnotowano największe jego wartości. Były one 2,5-krotnie wyższe niż wartość dla Polski. W pozostałych województwach wskaźnik kształtował na poziomie niższym niż średnia dla kraju. Największy wzrost wartości wskaźnika (2-krotny) zaobserwowano w województwie kujawsko-pomorskim. Natomiast w lubuskim wystąpił spadek wartości o ok. 16%. W tabeli A.9. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL6 – uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności.

Na wykresie 3.19. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **liczby nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017**, a na wykresach 3.20. i 3.21. przedstawiono kształtowanie się wartości tego wskaźnika. W badanym okresie tylko nieznacznie rozszerzył się zakres zmienności badanej cechy. Rozkłady charakteryzuje asymetria lewostronna. Nie zaobserwowano wartości nietypowych.

Wykres 3.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL7 – liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017

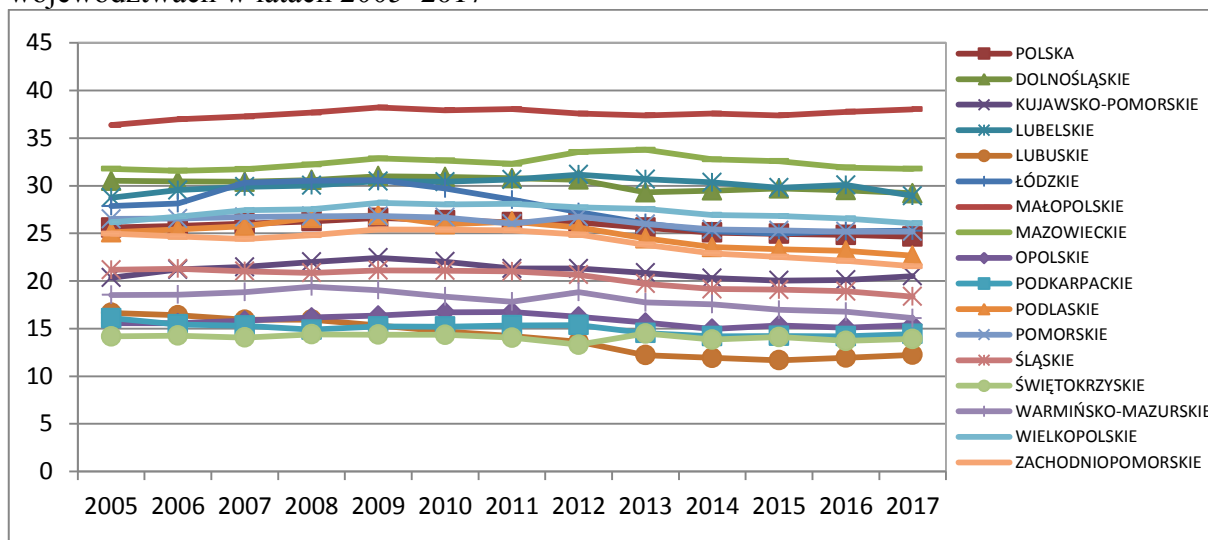


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce kształtuje się na poziomie ok. 26 osób i nie ulega większym zmianom w analizowanym okresie. Regiony w Polsce są umiarkowanie zróżnicowane ze względu na tę cechę (współczynnik zmienności ok. 27–29%). Najwyższą wartość wskaźnika osiągnęło województwo małopolskie, ponadto wartości powyżej średniej krajowej miały województwa: mazowieckie, dolnośląskie, łódzkie i lubelskie. Niskie wartości zaobserwowano w województwach świętokrzyskim, opolskim, lubuskim i podkarpackim. Największy spadek wartości tego wskaźnika (o 15%) zaobserwowano dla lubuskiego, zaś największy wzrost (o 8%) w opolskim.

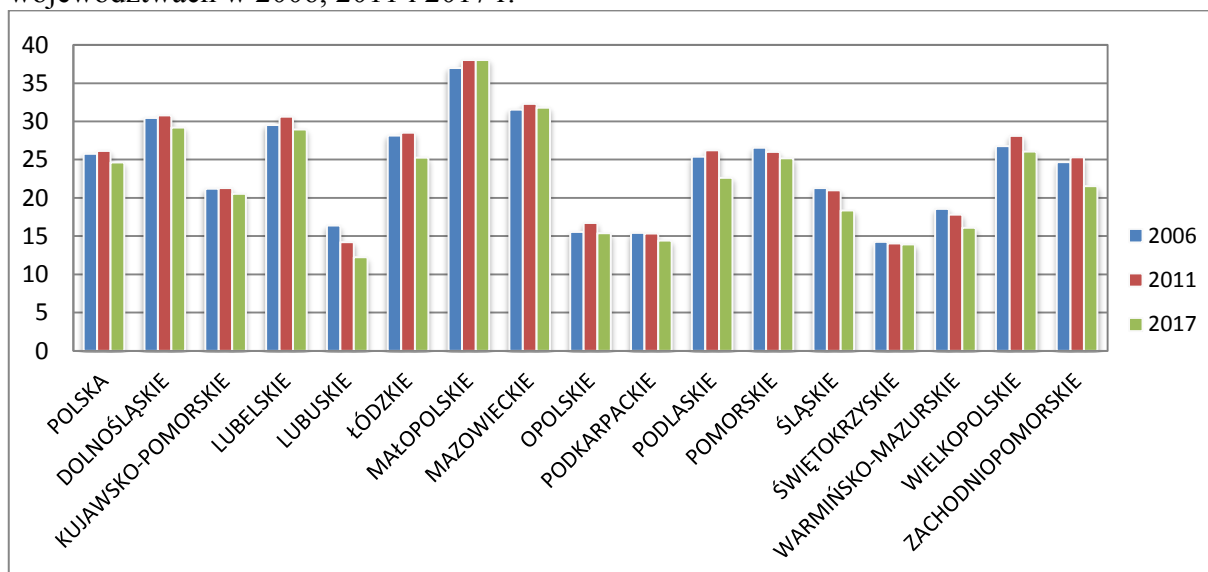
W tabeli A.10. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na zmienną KL7 – liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. ludności.

Wykres 3.20. Liczba nauczycieli akademickich na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.21. Liczba nauczycieli akademickich na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.

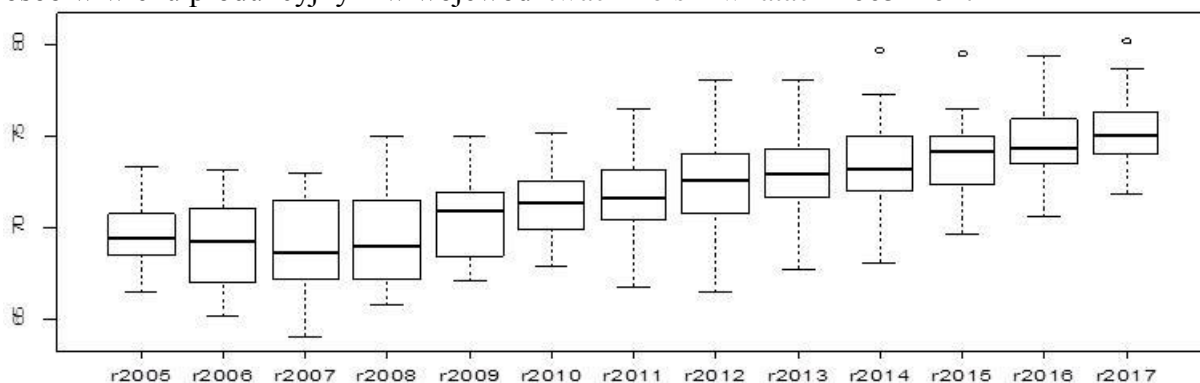


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wykresie 3.22. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **współczynnika aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w województwach Polski w latach 2005–2017**, a na wykresach 3.23. i 3.24. przedstawiono kształtowanie się wartości tego wskaźnika. Zarówno zakres zmienności, jak i rozproszenie wartości nie uległo większym zmianom w badanym okresie. Dla mediany można zauważyć tendencją rosnącą, jednak wzrost ten jest niewielki. Nie zaobserwowano wartości „odstających”.

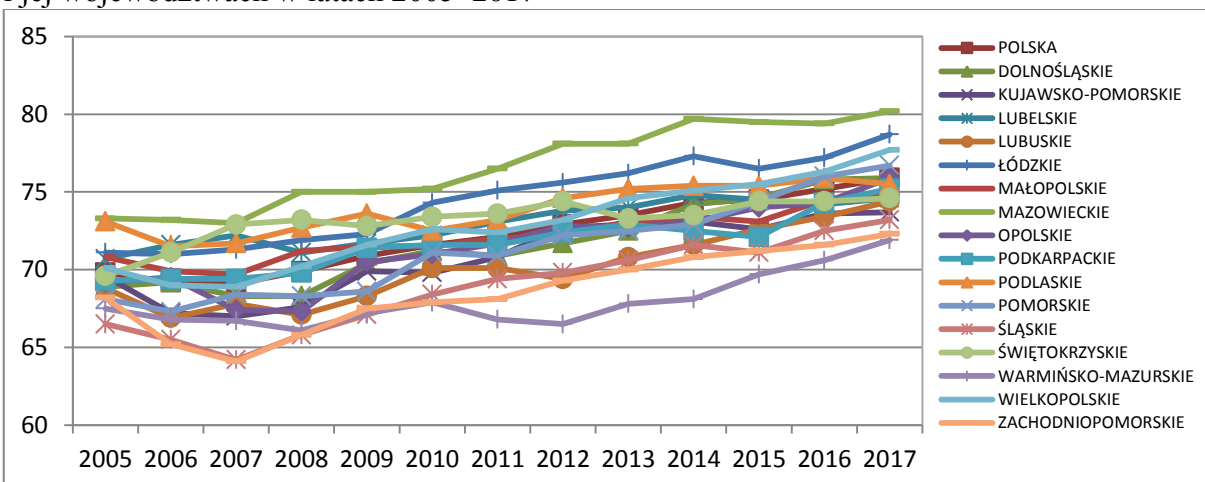
Współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w Polsce wykazuje tendencję rosnącą i cechuje się niską zmiennością (współczynnik zmienności 2,5–4%). Oznacza to że województwa w Polsce są słabo zróżnicowane ze względu na wartość tej cechy. W tabeli A.11. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną KL8 – współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym.

Wykres 3.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL8 – współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w województwach Polski w latach 2005–2017



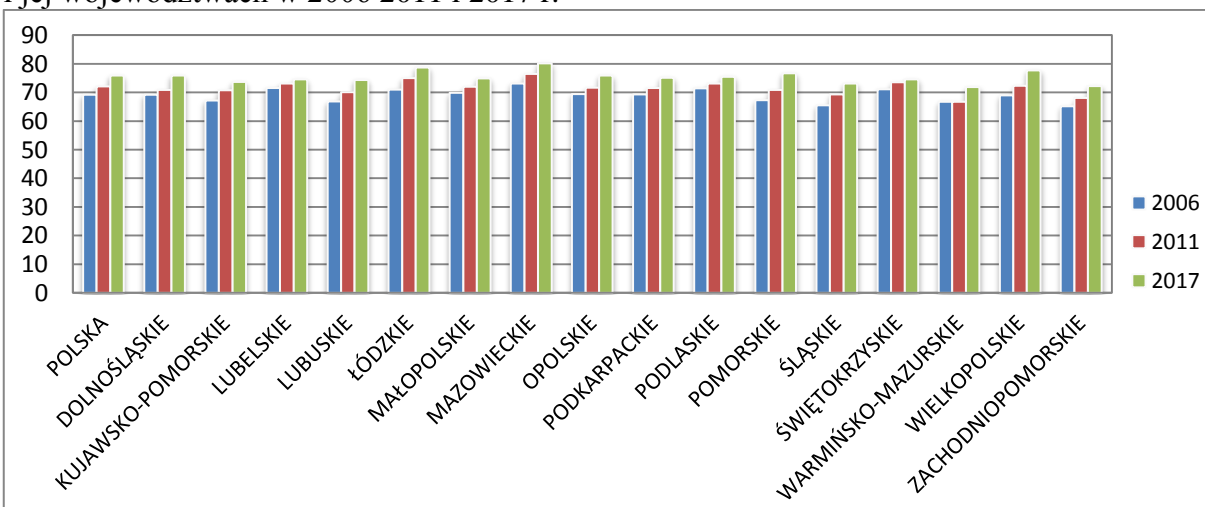
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.23. Współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.24. Współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Przeprowadzona analiza indywidualnych wskaźników opisujących innowacyjność województw w obszarze kapitału ludzkiego świadczy o znacznych dysproporcjach

w poziomie innowacyjności województw Polski zarówno w ujęciu czasowym, jak i przestrzennym. Różnice te są bardzo często konsekwencją różnic ekonomicznych, przestrzennych oraz społecznych związanych ze specyfiką poszczególnych regionów.

Tabela 3.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne KL w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	1-11	2-9	2-10	2-9,5	2-10,5	3-9	3-10,5	2-12	2-11,5	2-6	2-5	2-6	3-8,5
kujawsko-pomorskie	6-16	9-16	10-16	10-15	9-15,5	10-16	10-15	8-13	7-13	4-16	5-16	3-14	3-14
lubelskie	3-8	2-9	2-8	4-8	3,5-7,5	3-8	3-9	3-8,5	3-9	3-8	3-10	3-11	3-11
lubuskie	10,5-14	13-16	11-16	13-16	13-16	11-16	12,5-16	14-16	13-16	13,5-16	11-16	12-16	12-16
łódzkie	3-11	4-9	4-16	4-15	4-12	2-14	2-12	2-13	2-12	2-12,5	2-14,5	2-10	2-11,5
małopolskie	1-10,5	1-8	1-7,5	1-8,5	1-10	1-9	1-8	1-10,5	1-7	1-8	1-10	1-7	1-9
mazowieckie	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
opolskie	10-16	7-16	7,5-16	3-16	6-15,5	8-15	5,5-16	7-14	8-14,5	6-14	8-14,5	5-13	2-13
podkarpackie	9-16	8-15	7-15	8-16	7,5-16	7-16	9-15,5	9-15	8,5-16	12-16	8-16	7-16	8-16
podlaskie	2-15	3-15	4-15	3-15	2-11	5-13	4-14	3-14	3-14	3-15	4-15	5-15	5-16
pomorskie	4,5-14	3,5-11	5-13	4-9,5	2-12	2-10	2-10,5	2-10,5	2-11,5	2-11	2-7,5	2-7	2,5-7
śląskie	3,5-16	5,5-15	5-15	8-15,5	5,5-16	4-14	5-14	5,5-13	5-14	7-13,5	6,5-15	7-14	4-14
świętokrzyskie	2-16	3-16	2-16	2-16	3-16	3-16	3-16	4-16	4-15	7-15	7,5-15	8-15	8-15
warmińsko-mazurskie	3-15	10-15	10-15	4-14	6-15	8-15,5	10-16	8-16	12-16	12-16	11-16	12-16	12-16
wielkopolskie	4-12	5-13	4-11	4-13	4-14	4-11	4-10	5-9,5	4-10	3-10	3-13	3-14,5	3-12
zachodniopomorskie	5-13	4-16	2-16	2-15,5	3,5-14	7-15,5	4-15	4-15	5-15	8-15	8-14	8-15	8-15

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące kapitał ludzki w poszczególnych latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne KL w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	10	7	8	7,5	8,5	6	7,5	10	9,5	4	3	4	5,5
kujawsko-pomorskie	10	7	6	5	6,5	6	5	5	6	12	11	11	11
lubelskie	5	7	6	4	4	5	6	5,5	6	5	7	8	8
lubuskie	3,5	3	5	3	3	5	3,5	2	3	2,5	5	4	4
łódzkie	8	5	12	11	8	12	10	11	10	10,5	12,5	8	9,5
małopolskie	9,5	7	6,5	7,5	9	8	7	9,5	6	7	9	6	8
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	6	9	8,5	13	9,5	7	10,5	7	6,5	8	11,5	8	11
podkarpackie	7	7	8	8	8,5	9	6,5	6	7,5	4	8	9	8
podlaskie	13	12	11	12	9	8	10	11	11	12	11	10	11
pomorskie	9,5	7,5	8	5,5	10	8	8,5	8,5	9,5	9	5,5	5	4,5
śląskie	12,5	9,5	10	7,5	10,5	10	9	7,5	9	6,5	8,5	7	10
świętokrzyskie	14	13	14	14	13	13	13	12	11	8	7,5	7	7
warmińsko-mazurskie	12	5	5	10	9	7,5	6	8	4	4	5	4	4
wielkopolskie	8	8	7	9	10	7	6	4,5	6	7	10	11,5	9
zachodniopomorskie	8	12	14	13,5	10,5	8,5	11	11	10	7	6	7	7

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa w latach 2005–2017 dla zmiennej:							
	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
dolnośląskie	2-10,5	2-3	3	1-8,5	3-5	2-4	3-4	5-12
kujawsko-pomorskie	13-16	9-12	8-13	6-13	10-12	3-16	10-11	7-13
lubelskie	3-11	4-8	6-7	2-5	3-4	4-10	3-5	2-11
lubuskie	12-16	14-16	14-16	10,5-15	14-16	14-16	13-16	11-14
łódzkie	5-11	4-10	4-7	7-16	5-7	5-11	4-7	2-5
małopolskie	2-6	1-6	1-2	1-10,5	2-2	2-7	1	4-10,5
mazowieckie	1	1-2	1-2	1-2	1	1	2	1
opolskie	10,5-16	8-16	11-16	3-14,5	10-13	2-13	13-15	5,5-12
podkarpackie	7,5-15	7-15	12-15	13-16	14-16	12-15	14-15	7-13
podlaskie	4-9	6-13	8-11	4-11	11-12	9-16	7-8	2-7
pomorskie	2-6	4-13	4-8	2-7	5-8	4-8	6-8	4-14
śląskie	4-10	8-14	10-12	3,5-10,5	6-9	9-14	10-11	13-16
świętokrzyskie	4-13	2-15	9-15	8,5-16	14-16	7-15	15-16	2-10,5
warmińsko-mazurskie	12-16	7-15	12-15	7-16	12-13	3-13	12	14-16
wielkopolskie	7-13	4-7	4-6	8,5-14,5	4-7	3-8	5-7	3-10
zachodniopomorskie	2-11	5-14	5-11	2-13	8-9	4-12	9	13-16

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa w latach 2005–2017 dla zmiennej:							
	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
dolnośląskie	8,5	1	0	7,5	2	2	1	7
kujawsko-pomorskie	3	3	5	7	2	13	1	6
lubelskie	8	4	1	3	1	6	2	9
lubuskie	4	2	2	4,5	2	2	3	3
łódzkie	6	6	3	9	2	6	3	3
małopolskie	4	5	1	9,5	0	5	0	6,5
mazowieckie	0	1	1	1	0	0	0	0
opolskie	5,5	8	5	11,5	3	11	2	6,5
podkarpackie	7,5	8	3	3	2	3	1	6
podlaskie	5	7	3	7	1	7	1	5
pomorskie	4	9	4	5	3	4	2	10
śląskie	6	6	2	7	3	5	1	3
świętokrzyskie	9	13	6	7,5	2	8	1	8,5
warmińsko-mazurskie	4	8	3	9	1	10	0	2
wielkopolskie	6	3	2	6	3	5	2	7
zachodniopomorskie	9	9	6	11	1	8	0	3

Źródło: opracowanie własne.

W tabelach 3.2. i 3.4. przedstawiono zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa w rankingach indywidualnych ze względu na wartości poszczególnych

wskaźników opisujących kapitał ludzki w poszczególnych latach (odpowiednio wg lat i wskaźników). Natomiast w tabelach 3.3. i 3.5. określono różnicę pozycji osiąganych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki indywidualne opisujące kapitał ludzki w poszczególnych latach. Jedynie województwo mazowieckie we wszystkich rankingach indywidualnych, także w ujęciu dynamicznym, utrzymywało się na stałej pozycji. Dla pozostałych województw różnice te wynoszą od kilku do kilkunastu pozycji. Największą różnicę pozycji wynoszącą 13–14 pozycji zaobserwowano dla województwa świętokrzyskiego, zarówno dla rankingów indywidualnych dla poszczególnych zmiennych w początkowych latach analizy, tj. 2005–2011, jak i w ujęciu czasowym dla zmiennej KL2.

W tabeli 3.6. zaprezentowano relację danego województwa w odniesieniu do średniej krajowej.

Tabela 3.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005-2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar kapitału ludzkiego

Województwo	Pozycja województwa względem średniej ze względu na zmienną:							
	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
dolnośląskie	+++/-	+	+	+++/-	+	+	+	--/+
kujawsko-pomorskie	-	-	-	---/+	-	--/+	-	---/+
lubelskie	+/-	+	+	+	+	+/-	+	+++/-
lubuskie	-	-	-	-	-	-	-	-
łódzkie	++/-	--/+	+++/-	---/+	+	---/+	+	+
małopolskie	+	+	+	+/-	+	++/-	+	++/-
mazowieckie	+	+	+	+	+	+	+	+
opolskie	-	-	-	---/+	-	--/+	-	--/+
podkarpackie	--/+	-	-	-	-	-	-	--/+
podlaskie	+++/-	--/+	---/+	--/+	-	-	+	+++/-
pomorskie	+	+/-	+++/-	+++/-	+	++/-	+	---/+
śląskie	--/+	-	-	+++/-	---/+	-	-	-
świętokrzyskie	---/+	-	-	-	-	-	-	++/-
warmińsko-mazurskie	-	---/+	-	-	-	---/+	-	-
wielkopolskie	---/+	+++/-	+	-	+++/-	++/-	+	+++/-
zachodniopomorskie	--/+	---/+	---/+	--/+	-	--/+	+++/-	-

Źródło: opracowanie własne. Symbole w tabeli oznaczają odpowiednie sytuacje w województwach, w których wartości danej zmiennej były:

- „+” – zawsze powyżej średniej;
- „+++/-” – generalnie wartości powyżej średniej, sporadycznie (1-3 wartości) poniżej średniej;
- „++/-” – zazwyczaj wartości powyżej średniej, ale są wartości (4-5 wartości) poniżej średniej;
- „+/-” – z podobną liczbą wartości powyżej i poniżej średniej;
- „--/+” – zazwyczaj poniżej średniej, ale są wartości (4-5 wartości) powyżej średniej;
- „---/+” – generalnie poniżej średniej, sporadycznie (1-3 wartości) powyżej średniej;
- „-” – zawsze poniżej średniej.

Jedynie województwo mazowieckie we wszystkich latach osiągało wartości wskaźników powyżej poziomu krajowego, a lubuskie było zawsze poniżej poziomu krajowego. Dla pozostałych województw wartości wskaźników kształtowały się zarówno powyżej, jak i poniżej poziomu krajowego. Pomimo to można wskazać województwa, które mimo pewnych słabości zajmują dobrą pozycję, często powyżej poziomu krajowego. Są to województwa dolnośląskie, lubelskie, małopolskie. Można również wskazać województwa, które mimo okresowych wysokich wartości wskaźników generalnie zajmują słabą pozycję,

a wskaźniki osiągają wartości poniżej poziomu krajowego – są to kujawsko-pomorskie, opolskie, podkarpackie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie. Ponadto należy zauważyć, że w ujęciu czasowym województwa zachowały swoją pozycję w odniesieniu do średniej tylko ze względu na wartości zmiennej KL7, wyjątkiem jest zachodniopomorskie, któremu sporadycznie zdarzało się być poniżej średnie, pomimo, że we wszystkich rankingach dla tej zmiennej było na 9. pozycji.

W tabeli 3.7. zestawiono statystyki opisowe wskaźników kapitału ludzkiego w latach 2006, 2011 i 2017, tj. w latach, w których zbudowane zostaną syntetyczne miary ogólnego poziomu kapitału ludzkiego.

Tabela 3.7. Statystyki opisowe wskaźników kapitału ludzkiego w roku 2006, 2011 i 2017

Symbol wskaźnika	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zm. (w %)	Wsp. asym.
KL1	2006	9,5 (kujawsko-pomorskie)	20,6 (mazowieckie)	13,04	2,43	18,6	1,93
	2011	14,4 (opolskie)	26 (mazowieckie)	17,61	2,64	14,97	2,21
	2017	18,3 (warmińsko-mazurskie)	32,8 (mazowieckie)	22,49	3,62	16,1	1,65
KL2	2006	79,16 (opolskie)	130,37 (mazowieckie)	99,01	12,55	12,68	0,93
	2011	67,4 (lubuskie)	164,27 (małopolskie)	120,77	23,86	19,75	-0,09
	2017	38,79 (lubuskie)	158,29 (małopolskie)	91,34	28,83	31,56	0,67
KL3	2006	353 (opolskie)	676 (mazowieckie)	474,31	92,99	19,6	0,74
	2011	233 (lubuskie)	622 (małopolskie)	419,38	101,30	24,15	0,43
	2017	137,3 (lubuskie)	439,5 (małopolskie)	285,28	89,83	31,49	0,41
KL4	2006	3,1 (świętokrzyskie)	6,2 (mazowieckie)	4,44	0,87	19,57	0,33
	2011	3 (podkarpackie)	6,6 (mazowieckie)	4,13	0,96	23,23	1,11
	2017	2,1 (podkarpackie)	5,8 (małopolskie)	3,58	1,21	33,76	0,74
KL5	2006	3,59 (świętokrzyskie)	163,35 (mazowieckie)	62,71	49,31	78,63	0,57
	2011	11,14 (lubuskie)	193,79 (mazowieckie)	81,91	56,82	69,37	0,58
	2017	24,8 (podkarpackie)	192,51 (mazowieckie)	90,11	51,86	57,55	0,73
KL6	2006	14,2 (lubuskie)	98,93 (mazowieckie)	32,58	19,53	59,94	2,83
	2011	15,18 (lubuskie)	116,25 (mazowieckie)	41,55	21,81	52,49	2,87
	2017	10,97 (podlaskie)	106,93 (mazowieckie)	34,43	22,01	63,93	2,51
KL7	2006	14,26 (świętokrzyskie)	36,98 (małopolskie)	23,93	6,7	28	0,13
	2011	14,05 (świętokrzyskie)	38,04 (małopolskie)	24,38	7,21	29,86	0,11
	2017	12,25 (lubuskie)	38,03 (małopolskie)	22,47	7,3	32,47	0,45

Symbol wskaźnika	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zm. (w %)	Wsp. asym.
KL8	2006	65,2 (zachodniopomorskie)	73,2 (mazowieckie)	69,02	2,34	3,4	-0,04
	2011	66,80 (warmińsko-mazurskie)	76,50 (mazowieckie)	71,64	2,45	3,42	-0,01
	2017	71,9 (warmińsko-mazurskie)	80,2 (mazowieckie)	75,34	2,21	2,94	0,59

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Skrótów oznaczają: Min. – minimum, Max.– maksimum, Śr.– średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zm. – współczynnik zmienności, Wsp. asym. –współczynnik asymetrii.

Podsumowując można stwierdzić, że regiony Polski cechuje znaczny stopień zróżnicowania kapitału ludzkiego w zależności od badanych cech. Bardzo słabe zróżnicowanie wystąpiło tylko ze względu na poziom aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym (KL8). Natomiast duże różnice między województwami występują ze względu na takie cechy jak: liczba uczestników studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców (KL5) oraz liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców (KL6). Ze względu na pozostałe cechy województwa są słabiej zróżnicowane (współczynnik zmienności w granicach 15–30%), jednak różnice te są istotne statystycznie i posiadają właściwości różnicujące regiony. Ponadto, pomimo wzrostu liczby osób z wyższym wykształceniem, systematycznie zmniejsza się liczba studentów, co wynika problemów demograficznych i jest skutkiem coraz bardziej postępującego niżu demograficznego. Dużą popularnością cieszy się doksztalcanie na studiach podyplomowych i doktoranckich. Z roku na rok wzrasta liczba osób podejmujących te formy kształcenia. Oznacza to, że ludzie są zainteresowani poszerzaniem swojej wiedzy, co sprzyja kształtowaniu postaw proinnowacyjnych społeczeństwa.

W celu prowadzenia dalszych analiz w oparciu o syntetyczne miary ogólnego poziomu rozwoju innowacyjności województw w obszarze kapitału ludzkiego, należy odpowiednio dobrać zestaw wskaźników, aby posiadał on określone własności. Stąd też wymagana jest analiza macierzy korelacji między poszczególnymi wskaźnikami indywidualnymi kapitału ludzkiego, przedstawionymi w tabelach 3.8.–3.10.

Tabela 3.8. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2006 r.

Wskaźnik	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
KL1	1	0,77	0,81	0,71	0,72	0,90	0,63	0,50
KL2	0,77	1	0,85	0,53	0,74	0,83	0,59	0,55
KL3	0,81	0,85	1	0,65	0,89	0,81	0,89	0,43
KL4	0,71	0,53	0,65	1	0,75	0,68	0,65	0,05
KL5	0,72	0,74	0,89	0,75	1	0,76	0,88	0,40
KL6	0,90	0,83	0,81	0,68	0,76	1	0,54	0,45
KL7	0,63	0,59	0,89	0,65	0,88	0,54	1	0,33
KL8	0,50	0,55	0,43	0,05	0,40	0,45	0,33	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Pogrubiono najwyższe wartości współczynnika korelacji.

Tabela 3.9. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2011 r.

Wskaźnik	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
KL1	1	0,65	0,68	0,79	0,74	0,88	0,62	0,54
KL2	0,65	1	0,96	0,61	0,87	0,68	0,88	0,51
KL3	0,68	0,96	1	0,62	0,92	0,69	0,92	0,45
KL4	0,79	0,61	0,62	1	0,65	0,74	0,54	0,46
KL5	0,74	0,87	0,92	0,65	1	0,76	0,93	0,44
KL6	0,88	0,68	0,69	0,74	0,76	1	0,57	0,52
KL7	0,62	0,88	0,92	0,54	0,93	0,57	1	0,38
KL8	0,54	0,51	0,45	0,46	0,44	0,52	0,38	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 3.10. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2017 r.

Wskaźnik	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6	KL7	KL8
KL1	1	0,75	0,78	0,75	0,79	0,72	0,67	0,65
KL2	0,75	1	0,96	0,79	0,89	0,5	0,92	0,47
KL3	0,78	0,96	1	0,75	0,92	0,57	0,94	0,56
KL4	0,75	0,79	0,75	1	0,82	0,59	0,71	0,32
KL5	0,79	0,89	0,92	0,82	1	0,64	0,94	0,52
KL6	0,72	0,5	0,57	0,59	0,64	1	0,43	0,64
KL7	0,67	0,92	0,94	0,71	0,94	0,43	1	0,45
KL8	0,65	0,47	0,56	0,32	0,52	0,64	0,45	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Z analizy macierzy korelacji przedstawionych w tabelach 3.8.–3.10. wynika, że najsilniej są skorelowane ze sobą zmienne KL3, KL5 i KL7, a także K3 i K2. Oznacza to, że zmienne te będą powielają pewne informacje. Dlatego z dalszych analiz wielowymiarowych zostanie wykluczona zmienna KL3 i KL5. Również zmienna KL8 ze względu na bardzo słabe właściwości różnicujące obiekty (bardzo niski współczynnik zmienności) nie będzie brana pod uwagę w dalszych badaniach. Wielowymiarowe analizy strukturalnych uwarunkowań innowacyjności w aspekcie kapitału ludzkiego zostaną przeprowadzone w oparciu o zbiór pięciu zmiennych: KL1, KL2, KL4, KL6, KL7, które dodatkowo pozytywnie przeszły kryterium doboru na podstawie posiadanych właściwości różnicujących w oparciu o metodę macierzy odwrotnej.

3.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w latach 2006, 2011 i 2017

Wielowymiarowej analizy strukturalnych uwarunkowań w rozwoju innowacyjności określonych w pracy jako filar kapitału ludzkiego dokonano na podstawie pięciu zmiennych: KL1, KL2, KL4, KL6 oraz KL7. Zmienną KL8 wykluczono z dalszych badań z powodu zbyt niskiego zróżnicowania, natomiast zmienne KL3 oraz KL5 odrzucono z powodu silnego skorelowania z pozostałymi zmiennymi, głównie z KL2 i KL7. Za pomocą dziewięciu metod WAP skonstruowano syntetyczne mierniki ogólnego poziomu innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego województw Polski w latach 2006, 2011 oraz 2017. Na podstawie wartości mierników otrzymanych za pomocą metod opartych na wspólnym wzorcu (M7, M8 i M9) wyznaczono mierniki tempa rozwoju danego filaru innowacyjności. Wartości syntetycznych mierników dla poszczególnych lat 2006, 2011 i 2017 przedstawiono w tabelach 3.11.–3.13.

Tabela 3.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2006 r.

Województwo	Wartości syntetycznych mierników w 2006 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,885	0,548	0,655	0,689	0,572	0,528	0,463	0,508	0,668
kujawsko-pomorskie	-0,681	0,213	0,455	0,284	0,228	0,221	0,240	0,298	0,310
lubelskie	0,497	0,456	0,636	0,527	0,491	0,440	0,408	0,464	0,571
lubuskie	-0,892	0,182	0,419	0,189	0,154	0,165	0,194	0,244	0,236
łódzkie	0,221	0,417	0,596	0,453	0,421	0,399	0,374	0,415	0,502
małopolskie	0,602	0,469	0,535	0,494	0,511	0,470	0,419	0,487	0,604
mazowieckie	2,514	0,916	0,642	1,000	0,900	0,900	0,702	0,717	1
opolskie	-1,005	0,159	0,430	-0,017	0,127	0,183	0,193	0,227	0,231
podkarpackie	-1,005	0,163	0,400	0,205	0,123	0,153	0,174	0,214	0,199
podlaskie	-0,319	0,295	0,521	0,195	0,306	0,274	0,294	0,339	0,353
pomorskie	0,220	0,404	0,573	0,221	0,428	0,407	0,380	0,426	0,515
śląskie	-0,101	0,343	0,514	0,245	0,353	0,330	0,321	0,370	0,433
świętokrzyskie	-0,502	0,262	0,398	0,325	0,273	0,230	0,218	0,272	0,345
warmińsko-mazurskie	-0,642	0,239	0,452	0,147	0,206	0,258	0,250	0,284	0,327
wielkopolskie	-0,065	0,359	0,517	0,433	0,353	0,356	0,333	0,370	0,443
zachodniopomorskie	0,272	0,432	0,559	0,383	0,430	0,419	0,382	0,419	0,530

dopasowanie G: 0,424 **0,457** **0,324** 0,426 0,400 **0,450** 0,430 0,396 0,430

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Legenda kolorów oznaczających klasy typologiczne województw w tabelach B.2. i B.3. (w załączniku).

Tabela 3.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2011 r.

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2011 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,569	0,472	0,565	0,460	0,508	0,484	0,520	0,554	0,763
kujawsko-pomorskie	-0,517	0,260	0,477	0,288	0,260	0,274	0,337	0,358	0,466
lubelskie	0,519	0,457	0,615	0,607	0,502	0,468	0,516	0,551	0,754
lubuskie	-1,325	0,090	0,305	-0,154	0,061	0,074	0,170	0,195	0,206
łódzkie	-0,079	0,344	0,564	0,215	0,371	0,355	0,410	0,441	0,587
małopolskie	0,944	0,495	0,533	0,387	0,575	0,503	0,538	0,605	0,850
mazowieckie	2,446	0,911	0,640	1,000	0,894	0,895	0,834	0,843	1
opolskie	-0,508	0,253	0,463	0,380	0,278	0,266	0,325	0,367	0,487
podkarpackie	-0,958	0,170	0,360	0,117	0,167	0,161	0,233	0,270	0,324
podlaskie	0,150	0,391	0,563	0,509	0,418	0,364	0,439	0,473	0,605
pomorskie	0,446	0,470	0,609	0,474	0,477	0,446	0,500	0,521	0,727
śląskie	-0,152	0,344	0,564	0,368	0,336	0,315	0,385	0,409	0,532
świętokrzyskie	-0,685	0,233	0,411	0,190	0,224	0,218	0,273	0,314	0,432
warmińsko-mazurskie	-0,813	0,204	0,393	0,117	0,188	0,215	0,273	0,293	0,396
wielkopolskie	0,144	0,390	0,572	0,288	0,416	0,397	0,445	0,478	0,649
zachodniopomorskie	-0,182	0,339	0,583	0,288	0,331	0,354	0,403	0,415	0,576

dopasowanie G: 0,427 0,514 0,361 **0,463** 0,396 **0,449** 0,441 0,363 **0,302**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dokonując zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami porządkowania liniowego mierników KL w 2006 r., należy stwierdzić, że miernik wyznaczony metodą M2 ma najwyższą zdolność dyskryminacyjną (zbliżoną do optymalnej wynoszącej 0,467) do podziału województw Polski na grupy typologiczne skupiające obiekty o podobnym poziomie KL. Metoda M2 (Hellwiga) jest typową metodą opartą na statystykach klasycznych. Mocną stroną tej metody jest uwzględnienie wzorca rozwoju. Wprawdzie w 2006 r. w zbiorze obserwacji były wartości odstające (trzy), ale w porównaniu do 2011 r. (cztery obserwacje odstające) było ich mniej. Również zróżnicowanie wskaźników było na niskim poziomie (poza KL6, która we wszystkich latach analizy miernikowej 2006, 2011 i 2017 miała wysoką zmienność). Te czynniki mogły przeważać o sukcesie tej metody w zakresie jej zdolności dyskryminacyjnych. Najniższą zdolność dyskryminacyjną mają metody M3 i M8.

Dokonując oceny zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami syntetycznych mierników KL w 2011 roku, należy stwierdzić, że **miernik wyznaczony metodą pozycyjną opartą na medianie Webera (M4) jest najlepszym agregatem KL, który najpełniej (spośród 9 otrzymanych syntetycznych mierników) oddaje charakter cech diagnostycznych z 2011 roku, a zatem ma największą zdolność do podziału województw Polski na grupy typologiczne. Wskazanie tej metody znajduje też formalne uzasadnienie w jakości zbioru wartości cech diagnostycznych wziętych do konstrukcji miernika.** Jak pamiętamy z analizy wskaźników indywidualnych wśród badanych obiektów dostrzeżono wartości odstające, najwięcej takich wartości było w 2011 roku (4 wartości). Zatem zasadnym było w tym przypadku rozważenie metod opartych na statystykach pozycyjnych, a taką w pełni jest metoda M4, w której zarówno normalizacja zmiennych, jak i konstrukcja miernika opierają się właśnie na nich. Najniższą zdolność dyskryminacyjną mają metody M9 i M3.

Tabela 3.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2017 r.

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2017 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,471	0,474	0,605	0,542	0,472	0,463	0,457	0,492	0,645
kujawsko-pomorskie	-0,226	0,316	0,487	0,312	0,315	0,354	0,344	0,348	0,475
lubelskie	0,243	0,402	0,523	0,472	0,438	0,428	0,441	0,464	0,590
lubuskie	-1,333	0,068	0,232	-0,078	0,017	0,061	0,071	0,160	0,154
łódzkie	-0,092	0,359	0,467	0,335	0,333	0,355	0,346	0,376	0,486
małopolskie	1,499	0,580	0,623	1,000	0,672	0,559	0,613	0,672	0,874
mazowieckie	2,175	0,859	0,611	0,982	0,858	0,854	0,811	0,817	1,000
opolskie	-0,305	0,308	0,449	0,275	0,285	0,334	0,303	0,322	0,487
podkarpackie	-0,782	0,199	0,296	0,279	0,178	0,171	0,173	0,251	0,306
podlaskie	-0,273	0,296	0,446	0,333	0,309	0,268	0,297	0,349	0,390
pomorskie	0,751	0,516	0,545	0,589	0,551	0,494	0,516	0,545	0,715
śląskie	-0,068	0,346	0,442	0,328	0,362	0,351	0,356	0,383	0,492
świętokrzyskie	-0,586	0,248	0,365	0,197	0,206	0,237	0,226	0,270	0,365
warmińsko-mazurskie	-0,937	0,161	0,338	0,175	0,132	0,170	0,172	0,204	0,245
wielkopolskie	-0,062	0,352	0,539	0,451	0,352	0,361	0,357	0,392	0,497
zachodniopomorskie	-0,477	0,269	0,391	0,200	0,238	0,263	0,265	0,298	0,366

dopasowanie G: 0,352 0,376 0,318 **0,510** 0,352 **0,442** 0,399 0,343 0,346

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dokonując zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami mierników KL w 2017 r., należy stwierdzić, że miernik wyznaczony metodą **M6 ma najwyższą zdolność do delimitacji województw** Polski na grupy typologiczne skupiające regiony o zbliżonym poziomie KL. Jest to metoda wzorcowa oparta na klasycznych statystykach, podobna do metody Hellwiga (M2) – zalecanej do delimitacji województw w 2006 r. Metody te różni tylko sposób normalizacji zmiennych – w M6 stosuje się formułę ilorazową z odniesieniem do największej wartości cechy osiągniętej przez obiekty (w przypadku metody Hellwiga (M2) zmienne normuje się metodą unitaryzacji zerowanej). Obie metody mają tę samą formułę agregacji unormowanych wartości cech diagnostycznych, z uwzględnieniem wzorca rozwoju. Odwołując się do analizy wskaźników indywidualnych należy stwierdzić, że zbiór zmiennych użytych w konstrukcji miernika zawierał dwie obserwacje odstające, a wartości zmiennych były bardziej zróżnicowane niż w poprzednich latach, tj. w 2006 i 2011 roku. Stąd też można przypuszczać, że transformacja wartości cech diagnostycznych za pomocą metody opartej tylko o największe wartości zmiennych może skutkować lepszymi zdolnościami dyskryminacyjnymi niż metoda, w której porównywalność danych zapewniana jest z wykorzystaniem obu skrajnych wartości wskaźników (zarówno minimum jak i maksimum). Najniższą zdolność dyskryminacyjną wykazały metody M3 i M8.

Reasumując analizę dopasowania syntetycznych mierników wyznaczonych dla trzech lat 2006 2011 i 2017, należy dodać komentarz dotyczący metody M3. Pomimo, że **mierniki skonstruowane z użyciem metody M3 miały najniższe zdolności dyskryminacyjne** do podziału województw na klasy skupiające obiekty o zbliżonym poziomie rozwoju badanego filaru innowacyjności, to warto zastanowić się, czym mogło to być spowodowane. Analizując procedurę tworzenia miernika należy stwierdzić, że metoda ta jest swego rodzaju miksem elementów klasycznych ze statystykami pozycyjnymi. Klasyczne podejście w tej metodzie przejawia się w sposobie transformacji cech diagnostycznych zapewniającej ich porównywalność, normalizacja zmiennych została przeprowadzona za pomocą ilorazowej formuły normalizacyjnej z odniesieniem do wartości największych (tak jak w metodzie M6). Dopiero syntetyczny miernik został skonstruowany w oparciu o miary pozycyjne, tj. medianę i odchylenie medianowe. Mając na uwadze, że w badanych latach najlepsze dopasowanie do danych wykazywały mierniki, w których zachowano jednorodne podejście (klasyczne lub pozycyjne) zarówno podczas normowania danych, jak i wyznaczania mierników, łączenie różnych podejść w algorytmie budowania miernika nie przyniosło satysfakcjonujących efektów w analizach kapitału ludzkiego metodą M3. Można wnioskować, że raczej nie jest wskazane łączenie różnych podejść w kolejnych etapach konstrukcji syntetycznych mierników.

Statystyki opisowe syntetycznych mierników agregujących poziom innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego zawarto w tabeli 3.14.

Wartości syntetycznych mierników poziomu kapitału ludzkiego w większości województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017 kształtowały się na poziomie od bardzo niskiego poprzez niski do umiarkowanego i były umiarkowanie zróżnicowane. Jedynie województwo mazowieckie osiągało wysokie wartości wszystkich mierników. Nie zaobserwowano istotnych zmian w zróżnicowaniu wartości syntetycznych mierników w ujęciu dynamicznym. Współczynniki zmienności dla mierników pozostawały na podobnym poziomie. Miary tendencji centralnej dla mierników wyznaczonych dziewięcioma metodami generalnie maleją w ujęciu dynamicznym (porównując rok 2017 do 2006). Jeżeli jednak rozbijemy ten okres na mniejsze okresy badawcze, to znaczny spadek wartości zauważalny jest w 2011 r. w stosunku do 2006 r., po 2011 roku nastąpił nieznaczny wzrost średniej czy mediany, jednak nie był on na tyle wysoki, aby pokonać spadek z poprzedniego okresu i w ogólnym rozliczeniu w ostatnim roku analizy mamy wartości niższe niż w 2006 r.

Tabela 3.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu kapitału ludzkiego otrzymanych w latach 2006, 2011, 2017 za pomocą zastosowanych metod

Metoda	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien. (w %)	Med.	Odch. med.	Wsp. zmien. poz. (w%)
M1	2006	-1,005	2,515	0	0,892	-	-0,083	0,569	592
	2011	-1,325	2,446	0	0,898	-	-0,733	0,623	70
	2017	-1,333	2,175	0	0,891	-	-0,543	0,463	74
M2	2006	0,159	0,916	0,366	0,189	52	0,351	0,108	29
	2011	0,09	0,911	0,364	0,188	52	0,211	0,133	50
	2017	0,068	0,859	0,36	0,186	52	0,254	0,095	31
M3	2006	0,398	0,655	0,519	0,087	17	0,519	0,072	13
	2011	0,305	0,640	0,514	0,1	19	0,412	0,151	15
	2017	0,232	0,623	0,46	0,115	25	0,372	0,105	21
M4	2006	-0,017	1	0,361	0,243	67	0,305	0,122	43
	2011	-0,154	1	0,346	0,253	73	0,248	0,131	51
	2017	-0,078	1	0,4	0,28	70	0,277	0,091	42
M5	2006	0,123	0,9	0,367	0,199	54	0,353	0,132	32
	2011	0,061	0,894	0,375	0,197	53	0,222	0,155	52
	2017	0,017	0,858	0,357	0,208	58	0,231	0,111	47
M6	2006	0,153	0,9	0,358	0,185	52	0,343	0,105	29
	2011	0,074	0,895	0,362	0,187	52	0,213	0,142	46
	2017	0,061	0,854	0,358	0,185	52	0,252	0,102	36
M7	2006	0,174	0,702	0,334	0,133	40	0,327	0,084	24
	2011	0,170	0,834	0,412	0,157	38	0,279	0,127	34
	2017	0,071	0,811	0,359	0,182	51	0,238	0,114	40
M8	2006	0,214	0,717	0,378	0,130	34	0,37	0,09	21
	2011	0,195	0,843	0,443	0,156	35	0,318	0,123	29
	2017	0,160	0,817	0,396	0,171	43	0,287	0,093	31
M9	2006	0,199	1	0,454	0,202	45	0,438	0,119	25
	2011	0,206	1	0,585	0,204	35	0,405	0,191	34
	2017	0,154	1	0,506	0,222	44	0,397	0,098	30

Źródło: opracowanie własne. Oznaczenia skrótów: Min. – minimum, Max. – maksimum, Śr. – średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności klasyczny, Med. – mediana, Odch. med. – odchylenie medianowe, Wsp. zmien. poz. – współczynnik zmienności pozycyjny.

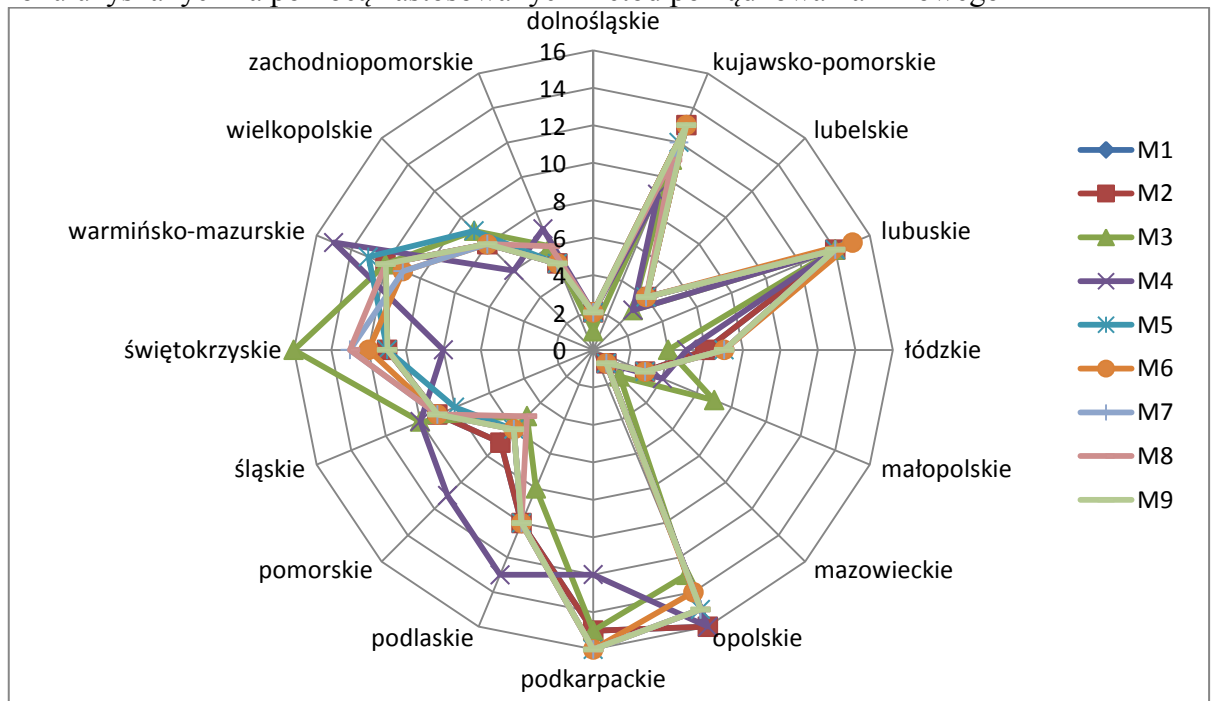
W tabeli 3.15. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 3.25. dokonano wizualizacji pozycji województw.

Tabela 3.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego

Województwo	Pozycje województw w 2006 r. w rankingu otrzymanym metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	2	2	1	2	2	2	2	2	2
kujawsko-pomorskie	13	13	11	9	12	13	12	11	13
lubelskie	4	4	3	3	4	4	4	4	4
lubuskie	14	14	14	14	14	15	14	14	14
łódzkie	6	6	4	5	7	7	7	7	7
małopolskie	3	3	7	4	3	3	3	3	3
mazowieckie	1	1	2	1	1	1	1	1	1
opolskie	16	16	13	16	15	14	15	15	15
podkarpackie	15	15	15	12	16	16	16	16	16
podlaskie	10	10	8	13	10	10	10	10	10
pomorskie	7	7	5	11	6	6	6	5	6
śląskie	9	9	10	10	8	9	9	9	9
świętokrzyskie	11	11	16	8	11	12	13	13	11
warmińsko-mazurskie	12	12	12	15	13	11	11	12	12
wielkopolskie	8	8	9	6	9	8	8	8	8
zachodniopomorskie	5	5	6	7	5	5	5	6	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.25. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Otrzymane wyniki warto porównać z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych. Okazuje się bowiem, że wśród województw są dwa województwa, dla których pozycje w rankingach dla miary syntetycznej wykraczają

poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.4., A.5., A.7., A.9., A.10. w załączniku). Są to województwa:

- dolnośląskie, które pomimo najwyższej pozycji 2. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M3 znalazło się na pierwszej pozycji;
- podkarpackie, które pomimo najniższej pozycji 15. w rankingach indywidualnych, w rankingach dla miar syntetycznych uzyskanych metodami M5–M9 znalazło się na ostatniej szesnastej pozycji.

W rankingach zbudowanych dla **poziomu kapitału ludzkiego w 2006 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania nie ma województwa, które we wszystkich rankingach uzyskało tę samą lokatę. Pozycje województw uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do ośmiu pozycji. Najwyższą pozycję uzyskało województwo mazowieckie – tylko w jednym rankingu znalazło się na pozycji 2 (metoda M3). Stabilną pozycję w rankingach mają także województwa:

- dolnośląskie – zazwyczaj na pozycji 2., raz – na 1. (w M3);
- lubelskie – zazwyczaj na pozycji 4., dwa razy – na 3. (w M3 i M4);
- zachodniopomorskie – zazwyczaj na pozycji 5., dwa razy – 6. (w M3 i M8), raz – 7. (w M4);
- śląskie – zazwyczaj na pozycji 9., dwa razy – 10. (w M3 i M4), raz – 8. (w M5);
- lubuskie – zazwyczaj na pozycji 14., raz – na 15. (w M6);
- opolskie – najczęściej na pozycji 15., raz – 14. (w M6), trzy razy – 16. (w M1, M2, M4).

Największa różnica w rankingach wynosząca osiem pozycji wystąpiła w województwie świętokrzyskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 11. pozycji, raz – 8. (w M3), raz – 12. (w M6), dwa razy – 13. (w M7 i M8), raz – 16. (w M3). Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od trzech do pięciu pozycji:

- małopolskie – najczęściej na pozycji 3., raz – 4. (w M4), raz – 7. (w M3);
- pomorskie – najczęściej na pozycji 6., dwa razy – 5. (w M3 i M8), dwa razy – 7. (w M1 i M2), raz – 11. (w M4);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 7., raz – 4. (w M3), raz – 5. (w M4) i dwa razy – 6. (w M1 i M2);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 8., dwa razy – 9. (w M3 i M5), raz – 6. (w M4);
- podlaskie – najczęściej na pozycji 10., raz – 8. (w M3), raz – 13. (w M4);
- warmińsko-mazurskie – najczęściej na pozycji 12., dwa razy – 11. (w M6 i M7), raz – 13. (w M5), raz – 15. (w M4);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycji 13., raz – 9. (w M4), dwa razy – 11. (w M3 i M8) i dwa razy – 12. (w M5 i M7);
- podkarpackie – najczęściej na pozycji 16., raz – 12. (w M4), trzy razy – 15. (w M1, M2, M3).

Analizując wykres radianowy 3.25. należy stwierdzić, że jest on użyteczną wizualizacją uzyskanych rankingów, która pozwala szybko wychwycić obiekty które nie wpisujące się jednoznacznie w ramy wyznaczone przez rankingi otrzymane z zastosowaniem, odpowiednio dobranego zestawu metod porządkowania liniowego obiektów wielocechowych, które uwzględniają różne aspekty i wykazują określone własności. że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Nieznaczne odstępstwa od zbliżonych lokat badanych obiektów, otrzymanych różnymi metodami porządkowania liniowego, są zauważalne dla wybranych województw, w rankingach uzyskanych metodami M3 (dla małopolskiego i świętokrzyskiego) oraz M4 (dla

podkarpackiego, podlaskiego, pomorskiego, świętokrzyskiego, warmińsko-mazurskiego i wielkopolskiego.

Mając na uwadze, że rankingi województw różnią się, dokonano oceny stopnia podobieństwa rankingu uzyskanego w wyniku zastosowania danej metody porządkowania liniowego w stosunku do pozostałych rozważanych rankingów. Wyniki porównań międzyrankingowych oraz wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2006 r. zawarto w tabeli 3.16. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M9, a najslabiej metody M3 i M4. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metoda M9. Stąd też wykres 3.26. wskazuje na duże podobieństwo rankingów wyznaczonych siedmioma pozostałymi metodami, poza M3 i M4. Należy dodać, że te dwie metody dają najbardziej zbliżone do siebie wyniki.

Tabela 3.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2006 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	1	0,8	0,78	0,94	0,94	0,94	0,92	0,97	0,910
M2	1	1	0,8	0,78	0,94	0,94	0,94	0,92	0,97	0,910
M3	0,8	0,8	1	0,69	0,8	0,8	0,81	0,84	0,8	0,791
M4	0,78	0,78	0,69	1	0,75	0,72	0,73	0,75	0,75	0,744
M5	0,94	0,94	0,8	0,75	1	0,94	0,95	0,94	0,97	0,902
M6	0,94	0,94	0,8	0,72	0,94	1	0,97	0,94	0,97	0,900
M7	0,94	0,94	0,81	0,73	0,95	0,97	1	0,97	0,97	0,910
M8	0,92	0,92	0,84	0,75	0,94	0,94	0,97	1	0,95	0,904
M9	0,97	0,97	0,8	0,75	0,97	0,97	0,97	0,95	1	0,918

max 0,918

Źródło: opracowanie własne.

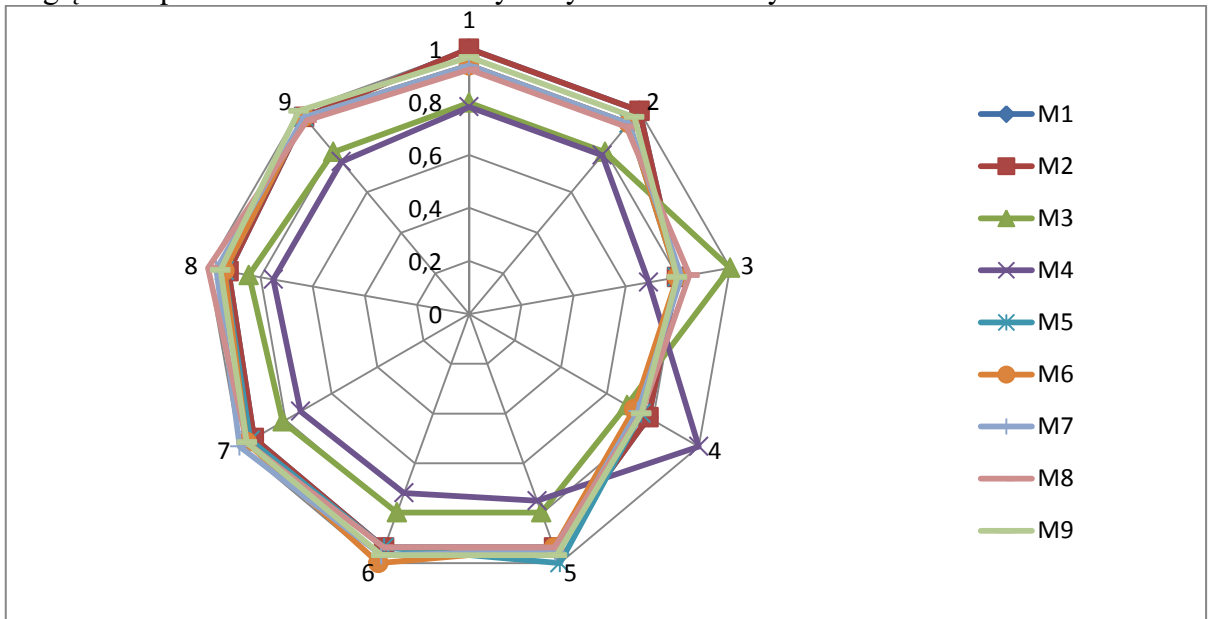
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 3.17. podano macierz wartości korelacji, a na wykresie radarowym 3.27. dokonano ich wizualizacji. W wierszach macierzy pogrubiono współczynnik korelacji z największą wartością, który wskazuje z którą metodą najbardziej były zbliżone wyniki dla metody z danego wiersza.

Tabela 3.17. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2006 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	1	0,894	0,882	0,988	0,985	0,985	0,976	0,994
M2	1	1	0,894	0,882	0,988	0,985	0,985	0,976	0,994
M3	0,894	0,894	1	0,738	0,897	0,912	0,924	0,929	0,897
M4	0,882	0,882	0,738	1	0,859	0,826	0,829	0,835	0,853
M5	0,988	0,988	0,897	0,859	1	0,985	0,985	0,985	0,994
M6	0,985	0,985	0,912	0,826	0,985	1	0,994	0,985	0,994
M7	0,985	0,985	0,924	0,829	0,985	0,994	1	0,994	0,991
M8	0,976	0,976	0,929	0,835	0,985	0,985	0,994	1	0,985
M9	0,994	0,994	0,897	0,853	0,994	0,994	0,991	0,985	1

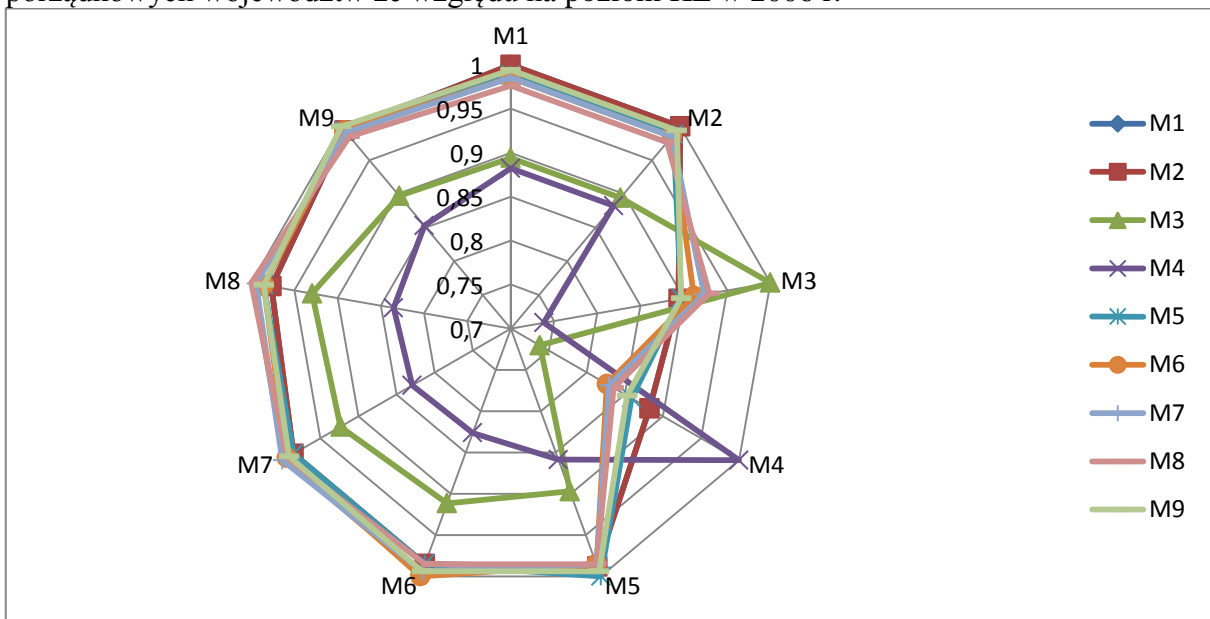
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.26. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom KL w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.27. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego w 2006 r. zaprezentowano na rysunkach 3.2. i 3.3. W nawiasach podano zakres pozycji osiągniętych przez województwo w rankingach otrzymanych z zastosowaniem określonych metod.

Rysunek 3.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M1-M6



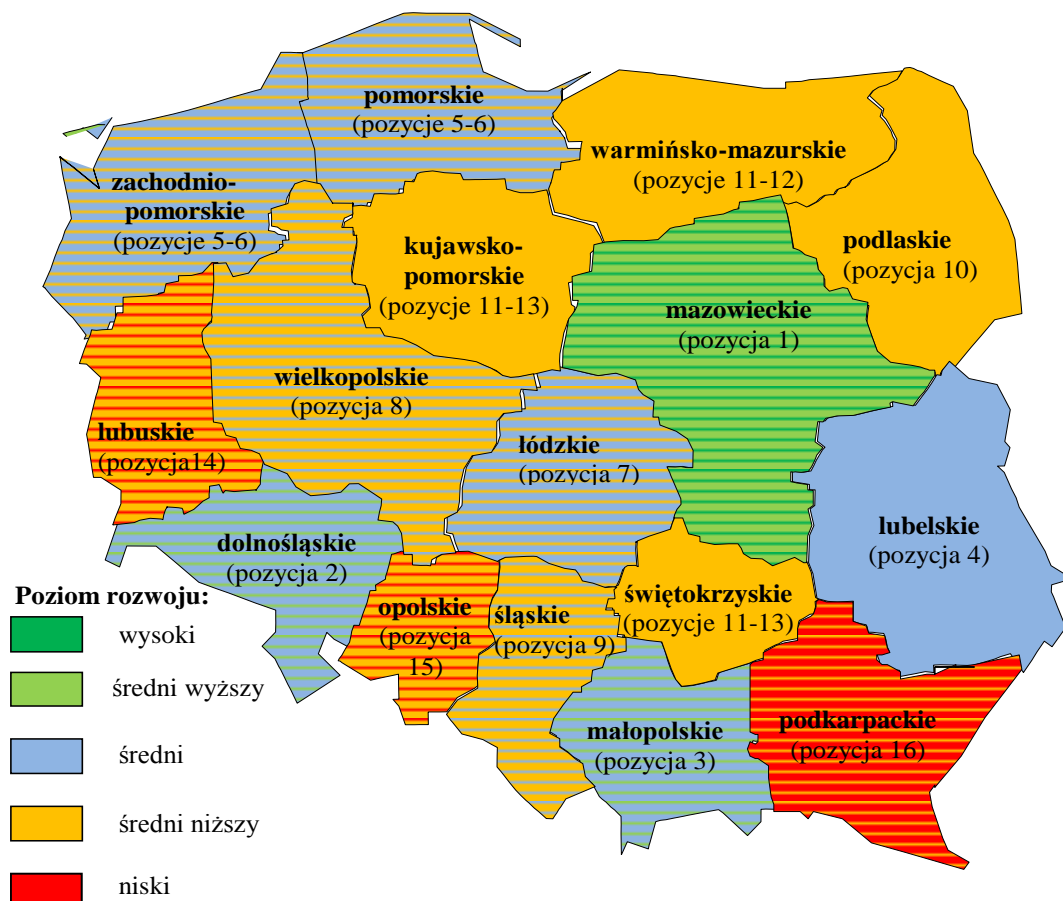
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wyników, uzyskanych metodami M1–M6, województwa Polski w 2006 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstawający od pozostałych,
- **dolnośląskie** – region raczej o wysokim poziomie z tendencją do obniżania poziomu rozwoju,
- **lubelskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **małopolskie, łódzkie, zachodniopomorskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **pomorskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **wielkopolskie, podlaskie** - regiony o średnim niższym poziomie wzrostu z tendencją do poprawy poziomu,
- **śląskie, kujawsko-pomorskie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do spadku poziomu rozwoju,

- **podkarpackie, opolskie, lubuskie** – regiony raczej o niskim poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju.

Rysunek 3.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie uzyskanych wyników metodami M7-M9 (rysunek 3.3.) województwa Polski w 2006 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstający od pozostałych, z wysokim korzystnym poziomem rozwoju,
- **dolnośląskie i małopolskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **lubelskie** – typowy region o umiarkowanym poziomie rozwoju,
- **pomorskie, zachodniopomorskie i łódzkie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do pogorszenia poziomu rozwoju,
- **wielkopolskie i śląskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **podlaskie, kujawsko-pomorskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju,
- **opolskie, lubuskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją pogarszania,
- **podkarpackie** – region raczej o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do poprawiania poziomu rozwoju.

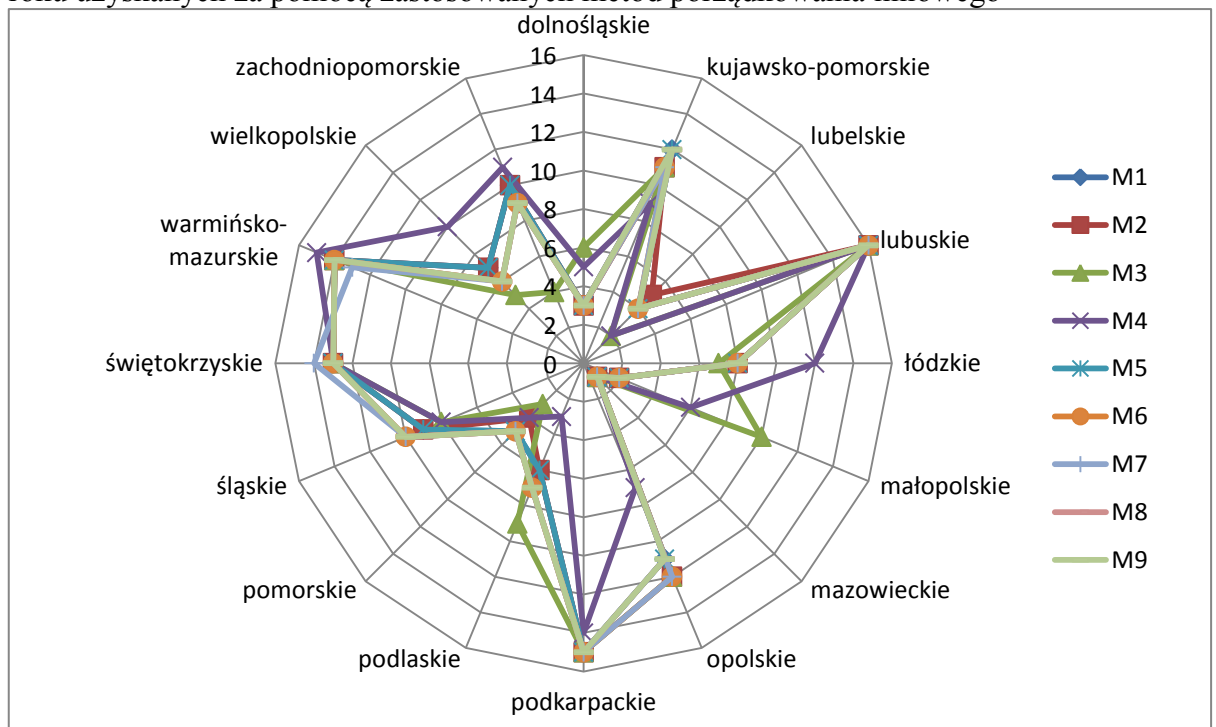
W tabeli 3.18. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 3.28. dokonano wizualizacji pozycji województw w rankingach.

Tabela 3.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego

Województwo	Pozycje województw w 2011 r. w rankingu otrzymanym metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	3	3	6	5	3	3	3	3	3
kujawsko-pomorskie	12	11	11	9	12	11	11	12	12
lubelskie	4	5	2	2	4	4	4	4	4
lubuskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
łódzkie	8	8	7	12	8	8	8	8	8
małopolskie	2	2	10	6	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	11	12	12	7	11	12	12	11	11
podkarpackie	15	15	15	14	15	15	15	15	15
podlaskie	6	6	9	3	6	7	7	7	7
pomorskie	5	4	3	4	5	5	5	5	5
śląskie	9	9	8	8	9	10	10	10	10
świętokrzyskie	13	13	13	13	13	13	14	13	13
warmińsko-mazurskie	14	14	14	15	14	14	13	14	14
wielkopolskie	7	7	5	10	7	6	6	6	6
zachodniopomorskie	10	10	4	11	10	9	9	9	9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.28. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując otrzymane wyniki z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych, należy zauważyć, że wśród województw są cztery województwa, dla których pozycje w rankingach dla miar syntetycznych wykraczają poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.4., A.5., A.7., A.9., A.10. w załączniku). Są to województwa:

- kujawsko-pomorskie, które pomimo najwyższej pozycji 10. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M4 skoczyło na wyższą (dziewiątą) pozycję;
- lubelskie, które pomimo najwyższej pozycji 3. w rankingach indywidualnych, w rankingach dla miar syntetycznych uzyskanych metodami M3 i M4 znalazło się na wyższej (drugiej) pozycji;
- podlaskie, które pomimo najwyższej pozycji 4. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M4 znalazło się na wyższej (trzeciej) pozycji;
- małopolskie, które pomimo najniższej pozycji 8. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M3 znalazło się na gorszej (dziesiątej) pozycji.

Przywołane wyżej zaburzenia występują w województwach, które charakteryzują się dużym zakresem wartości dla znormalizowanych wskaźników indywidualnych.

W rankingach zbudowanych dla **poziomu kapitału ludzkiego w 2011 roku** tylko dwa województwa uzyskały we wszystkich rankingach zbudowanych za pomocą dziewięciu metod te same lokaty:

- województwo mazowieckie na pierwszej pozycji,
- województwo lubuskie na ostatniej 16. pozycji.

Dla pozostałych województw pozycje uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do ośmiu pozycji.

Stabilną pozycję w rankingach mają także województwa:

- pomorskie – najczęściej na pozycji 5., dwa razy – 4. (w M2 i M4), raz – 3. (w M3);
- śląskie – przeważnie na pozycjach 9.-10., dwa razy – 8. (w M3 i M4);
- świętokrzyskie – zazwyczaj na pozycji 13., raz – na 14. (w M7);
- warmińsko-mazurskie – najczęściej na pozycji 14., raz – 13. (w M7), raz – 15. (w M4);
- podkarpackie – zazwyczaj na pozycji 15., raz – na 14. (w M4).

Największa różnica w rankingach wynosząca osiem pozycji wystąpiła w województwie małopolskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 2. pozycji, raz – 6. (w M4), raz – 10. (w M3). Mniejszą od niego różnicę zaobserwowano dla województwa zachodniopomorskiego, które zazwyczaj było lokowane na pozycjach 9.-10., raz – 11. (w M4), raz – 4. (w M3). Dla pozostałych województw różnice w lokatach wynoszą od trzech do pięciu pozycji:

- dolnośląskie – zazwyczaj na pozycji 3., raz – na 5. (w M4), raz – na 6. (w M3);
- lubelskie – zazwyczaj na pozycji 4., dwa razy – na 2. (w M3 i M4), raz – na 5. (M2);
- podlaskie – najczęściej na pozycjach 6.-7., raz – 9. (w M3), raz – 3. (w M4);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 6.-7., raz – 5. (w M3), raz – 10. (w M4);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 8., raz – 7. (w M3), raz – 7. (w M3);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycjach 11.-12., raz – 12. (w M4);
- opolskie – najczęściej na pozycjach 11.-12., raz – 7. (w M3).

Analizując wykres 3.28. należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne (podobnie jak na wykresie 3.25.). Nieznaczone

odstępstwa od zbliżonych lokat poszczególnych województw w różnych rankingach są zauważalne dla metody porządkowania M4 (łódzkie, małopolskie, opolskie, podlaskie, wielkopolskie), a także M3 (małopolskie, zachodniopomorskie czy podkarpackie). Należy jednak pamiętać, że zgodnie z wyliczonym wskaźnikiem dopasowania (patrz tabela 3.12), metoda M4 uzyskała najwyższą wartość wskaźnika G, co oznacza, że najlepiej oddaje charakter cech diagnostycznych i jest rekomendowana do przeprowadzenia delimitacji województw Polski na klasy typologiczne skupiające województwa o zbliżonym poziomie rozwoju KL w 2011 roku.

Mając na uwadze różnorodność pozycji dla poszczególnych województw, dokonano oceny stopnia podobieństwa rankingów. Wyniki porównań międzyrankingowych i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw w tabeli 3.19. Wynika z niej, że najbardziej zbliżone do pozostałych są rankingi skonstruowane metodami M6, M8 i M9, zaś najslabsze podobieństwo do pozostałych wykazują wyniki porządkowania metodami M3 i M4. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metody uznane za najlepsze w tym badaniu. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa rankingów KL w 2011 r. dokonano na wykresie 3.29.

Tabela 3.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan KL w 2011 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,97	0,77	0,77	1	0,95	0,94	0,97	0,97	0,916
M2	0,97	1	0,78	0,77	0,97	0,95	0,94	0,94	0,94	0,906
M3	0,77	0,78	1	0,7	0,77	0,8	0,78	0,78	0,78	0,770
M4	0,77	0,77	0,7	1	0,77	0,73	0,72	0,73	0,73	0,740
M5	1	0,97	0,77	0,77	1	0,95	0,94	0,97	0,97	0,916
M6	0,95	0,95	0,8	0,73	0,95	1	0,98	0,98	0,98	0,918
M7	0,94	0,94	0,78	0,72	0,94	0,98	1	0,97	0,97	0,904
M8	0,97	0,94	0,78	0,73	0,97	0,98	0,97	1	1	0,918
M9	0,97	0,94	0,78	0,73	0,97	0,98	0,97	1	1	0,918
										max 0,918

Źródło: opracowanie własne.

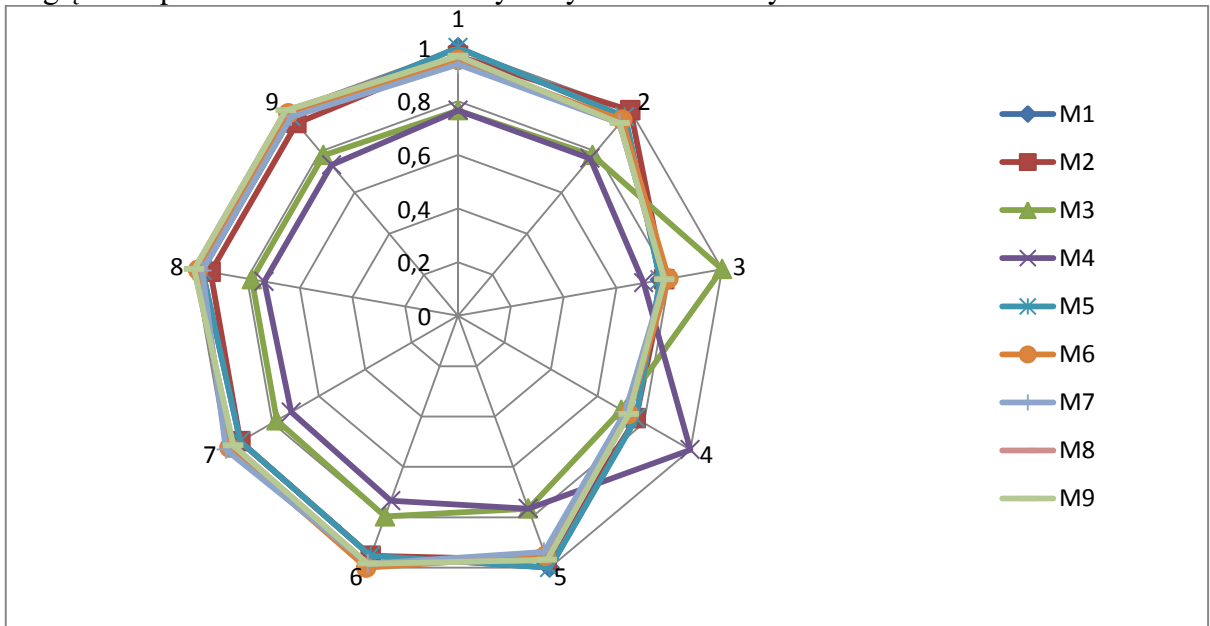
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 3.20. podano wartości macierzy korelacji rang, a na radarowym wykresie 3.30. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 3.20. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan KL w 2011 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,994	0,803	0,871	1	0,991	0,988	0,994	0,994
M2	0,994	1	0,803	0,859	0,994	0,991	0,988	0,988	0,988
M3	0,803	0,803	1	0,729	0,803	0,829	0,826	0,826	0,826
M4	0,871	0,859	0,729	1	0,871	0,835	0,829	0,841	0,841
M5	1	0,994	0,803	0,871	1	0,991	0,988	0,994	0,994
M6	0,991	0,991	0,829	0,835	0,991	1	0,997	0,997	1
M7	0,988	0,988	0,826	0,829	0,988	0,997	1	0,994	0,994
M8	0,994	0,988	0,826	0,841	0,994	0,997	0,994	1	1
M9	0,994	0,988	0,826	0,841	0,994	0,997	0,994	1	1

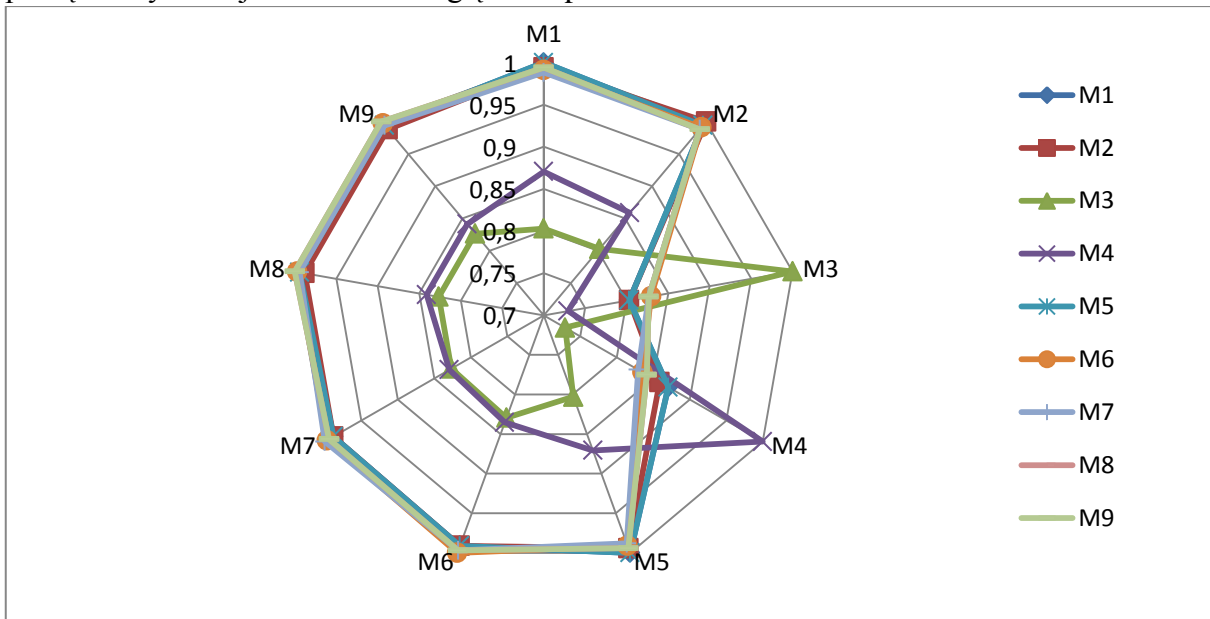
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.29. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom KL w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

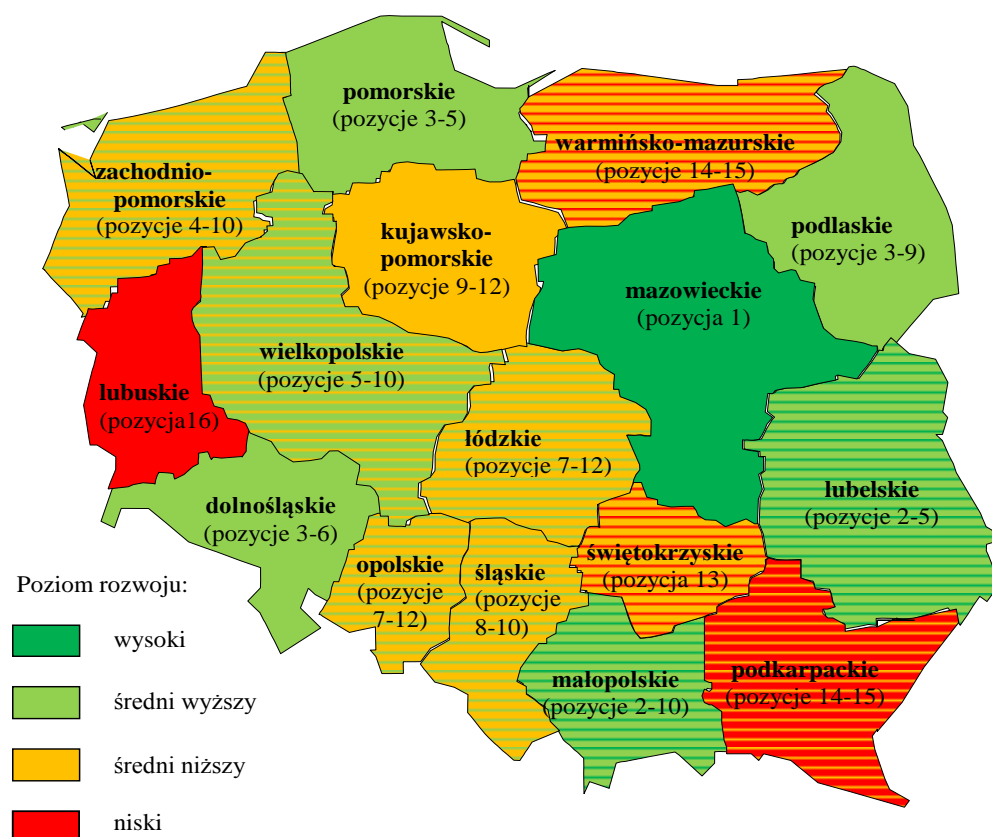
Wykres 3.30. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2011 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego w 2011 r. zaprezentowano na rysunkach 3.4. i 3.5.

Rysunek 3.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2011 r. za pomocą metod M1-M6



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wyników, uzyskanych metodami M1–M6 (rysunek 3.4.), województwa Polski w 2011 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstawający od pozostałych,
- **małopolskie i lubelskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie, pomorskie i podlaskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie,
- **wielkopolskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie z tendencją do spadku poziomu rozwoju,
- **łódzkie, zachodniopomorskie, opolskie i śląskie** – regiony o średnim niższym poziomie wzrostu z tendencją do poprawy poziomu,
- **kujawsko-pomorskie** – typowy region o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do spadku poziomu rozwoju,
- **podkarpackie** – region raczej o niskim poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **lubuskie** – region najslabiej rozwinięty.

Rysunek 3.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2011 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem obiekt sklasyfikowany w trzech klasach.

Na podstawie wyników, uzyskanych metodami M7–M9, województwa Polski w 2011 r. (rysunek 3.5.) można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstawy od pozostałych, z wysokim poziomem rozwoju,
- **małopolskie** – region raczej o umiarkowanym poziomie z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie, lubelskie, pomorskie, wielkopolskie i podlaskie** region raczej o umiarkowanym poziomie z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **zachodniopomorskie i łódzkie** – typowe regiony o umiarkowanym poziomie rozwoju,
- **śląskie** – region raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do pogorszenia poziomu rozwoju,
- **opolskie, kujawsko-pomorskie, świętokrzyskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **podkarpackie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju,
- **lubuskie** – regiony o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją polepszania.

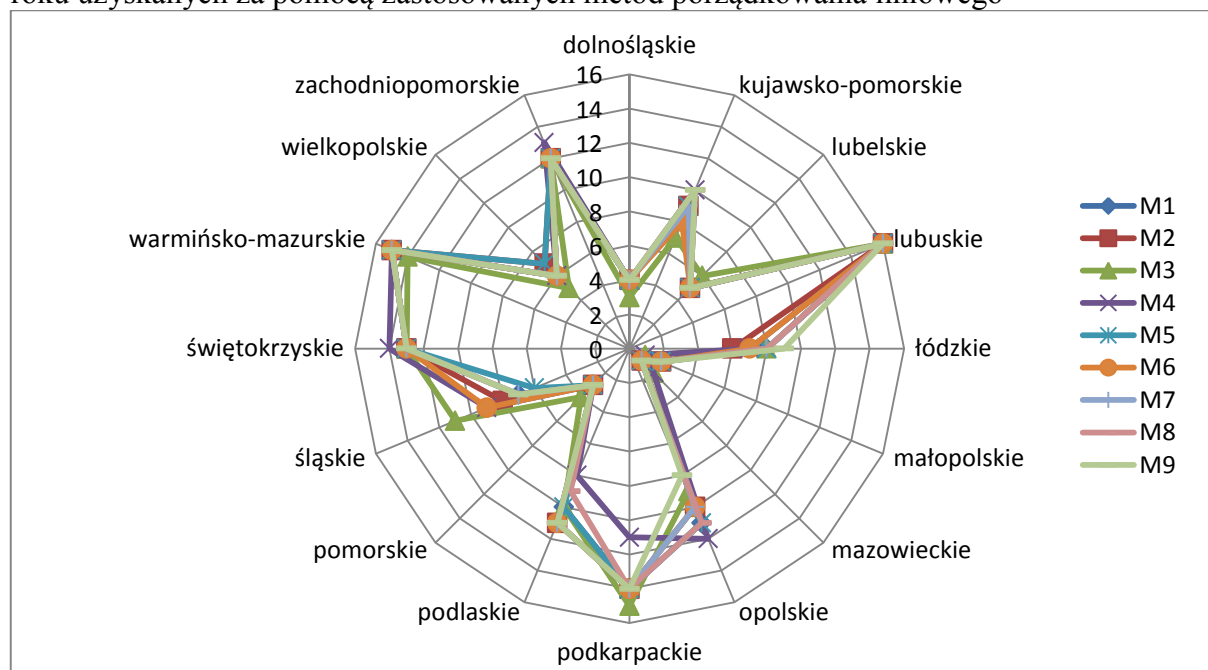
W tabeli 3.21. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 3.31. dokonano wizualizacji pozycji województw. Dla wszystkich województw pozycje osiągnięte w rankingach dla miar syntetycznych nie wykraczają poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.4., A.5., A.7., A.9., A.10. w załączniku).

Tabela 3.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego

Województwo	Pozycje województw w rankingu otrzymanym w 2017 r. metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	4	4	3	4	4	4	4	4	4
kujawsko-pomorskie	9	9	7	10	9	8	9	10	10
lubelskie	5	5	6	5	5	5	5	5	5
lubuskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
łódzkie	8	6	8	7	8	7	8	8	9
małopolskie	2	2	1	1	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	2	2	1	1	1	1	1
opolskie	11	10	9	12	11	10	10	11	8
podkarpackie	14	14	15	11	14	14	14	14	14
podlaskie	10	11	10	8	10	11	11	9	11
pomorskie	3	3	4	3	3	3	3	3	3
śląskie	7	8	11	9	6	9	7	7	7
świętokrzyskie	13	13	13	14	13	13	13	13	13
warmińsko-mazurskie	15	15	14	15	15	15	15	15	15
wielkopolskie	6	7	5	6	7	6	6	6	6
zachodniopomorskie	12	12	12	13	12	12	12	12	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 3.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W rankingach zbudowanych dla **poziomu kapitału ludzkiego w 2017 roku** tylko województwo lubuskie uzyskało tę samą lokatę we wszystkich rankingach zbudowanych za pomocą dziewięciu metod. Dla pozostałych województw pozycje uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do pięciu pozycji. Stabilną pozycję w rankingach mają także województwa:

- mazowieckie – zazwyczaj na pozycji 1., dwa razy – na 2. (w M3 i M4);
- małopolskie – zazwyczaj na pozycji 2., dwa razy – na 1. (w M3 i M4);
- pomorskie – zazwyczaj na pozycji 3., raz – na 4. (w M3);
- dolnośląskie – zazwyczaj na pozycji 4., raz – na 3. (w M3);
- lubelskie – zazwyczaj na pozycji 5., raz – na 6. (w M3);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 6., raz – na 5. (w M3), dwa razy na 7. (w M2 i M5);
- zachodniopomorskie – zazwyczaj na pozycji 12., raz – na 13. (w M4);
- świętokrzyskie – zazwyczaj na pozycji 13., raz – na 14. (w M4);
- warmińsko-mazurskie – zazwyczaj na pozycji 15., raz – na 14. (w M3).

Największa różnica w rankingach wynosząca pięć pozycji wystąpiła w województwie śląskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 7. pozycji, raz – 6. (w M5), raz – 8. (w M2), dwa razy – 9. (w M4 i M6) i raz 11. (w M4). Dla pozostałych województw różnice w lokatach wynoszą od trzech do czterech pozycji:

- łódzkie – zazwyczaj na pozycji 8., raz – 6. (w M2), dwa razy – 7. (w M4 i M6), raz – 9. (w M9);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycjach 9.–10., raz – 7. (w M3), raz – 8. (w M6);
- podlaskie – najczęściej na pozycjach 10.-11., raz – 8. (w M4), raz – 9. (w M8);
- opolskie – najczęściej na pozycjach 11.-12., raz – 7. (w M3);
- podkarpackie – zazwyczaj na pozycji 14., raz – na 11. (w M4), raz – na 15. (w M3).

Podobnie, jak w przypadku wykresów 3.25. i 3.28., analizując wykres 3.31. należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Sporadyczne odstępstwa od lokat uzyskanych przez poszczególne województwa różnymi metodami są zauważalne dla metod porządkowania M3 (śląskie) i M4 (podkarpackie i opolskie).

Mając na uwadze dostrzegalne wizualnie różnice, dokonano oceny stopnia podobieństwa rankingów. Wyniki porównań międzyrankingowych i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2017 r. zawarto w tabeli 3.22. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddają metody M1 i M7, a najslabiej M3 i M4. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metody uznane za najlepsze w tym badaniu. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 3.32.

Tabela 3.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2017 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,95	0,88	0,89	0,98	0,95	0,98	0,98	0,95	0,947
M2	0,95	1	0,86	0,88	0,95	0,97	0,97	0,94	0,94	0,932
M3	0,88	0,86	1	0,83	0,86	0,89	0,88	0,86	0,86	0,863
M4	0,89	0,88	0,83	1	0,88	0,89	0,88	0,91	0,86	0,875
M5	0,98	0,95	0,86	0,88	1	0,94	0,97	0,97	0,94	0,936
M6	0,95	0,97	0,89	0,89	0,94	1	0,97	0,94	0,94	0,936
M7	0,98	0,97	0,88	0,88	0,97	0,97	1	0,97	0,97	0,947
M8	0,98	0,94	0,86	0,91	0,97	0,94	0,97	1	0,95	0,939
M9	0,95	0,94	0,86	0,86	0,94	0,94	0,97	0,95	1	0,926
									max	0,947

Źródło: opracowanie własne.

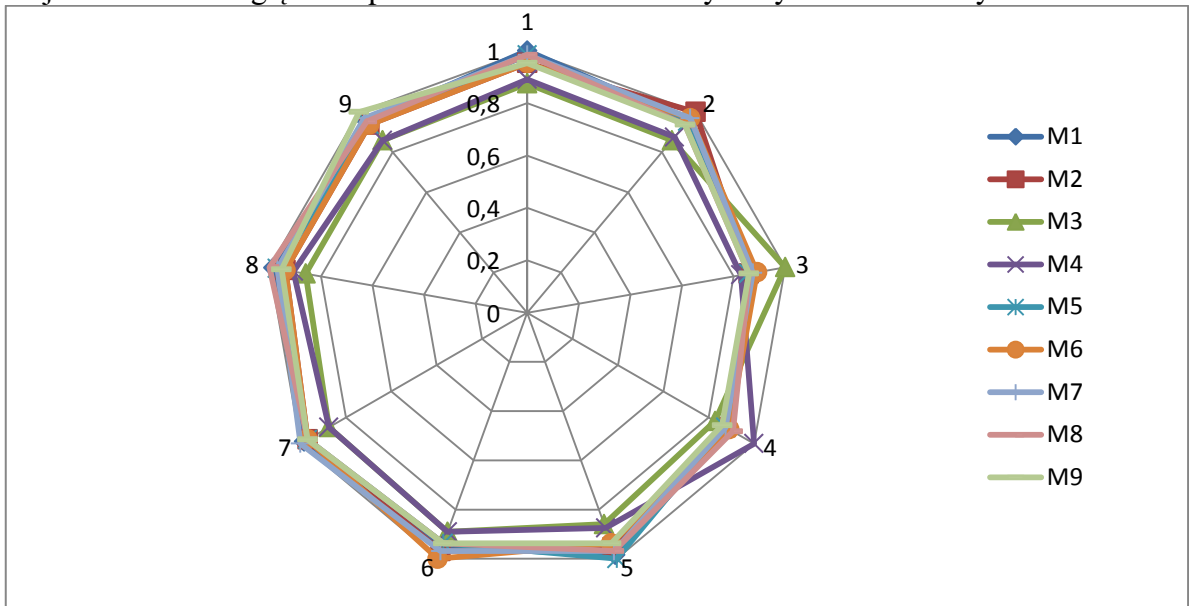
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 3.23. podano wartości macierzy korelacji rang, a na radarowym wykresie 3.33. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 3.23. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2017 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,988	0,953	0,965	0,997	0,988	0,997	0,997	0,982
M2	0,988	1	0,956	0,956	0,985	0,994	0,991	0,982	0,976
M3	0,953	0,956	1	0,926	0,935	0,976	0,956	0,944	0,947
M4	0,965	0,956	0,926	1	0,956	0,956	0,953	0,971	0,932
M5	0,997	0,985	0,935	0,956	1	0,979	0,994	0,994	0,978
M6	0,988	0,994	0,976	0,956	0,979	1	0,991	0,979	0,976
M7	0,997	0,991	0,956	0,953	0,994	0,991	1	0,991	0,991
M8	0,997	0,982	0,944	0,971	0,994	0,979	0,991	1	0,979
M9	0,982	0,976	0,947	0,932	0,979	0,976	0,991	0,979	1

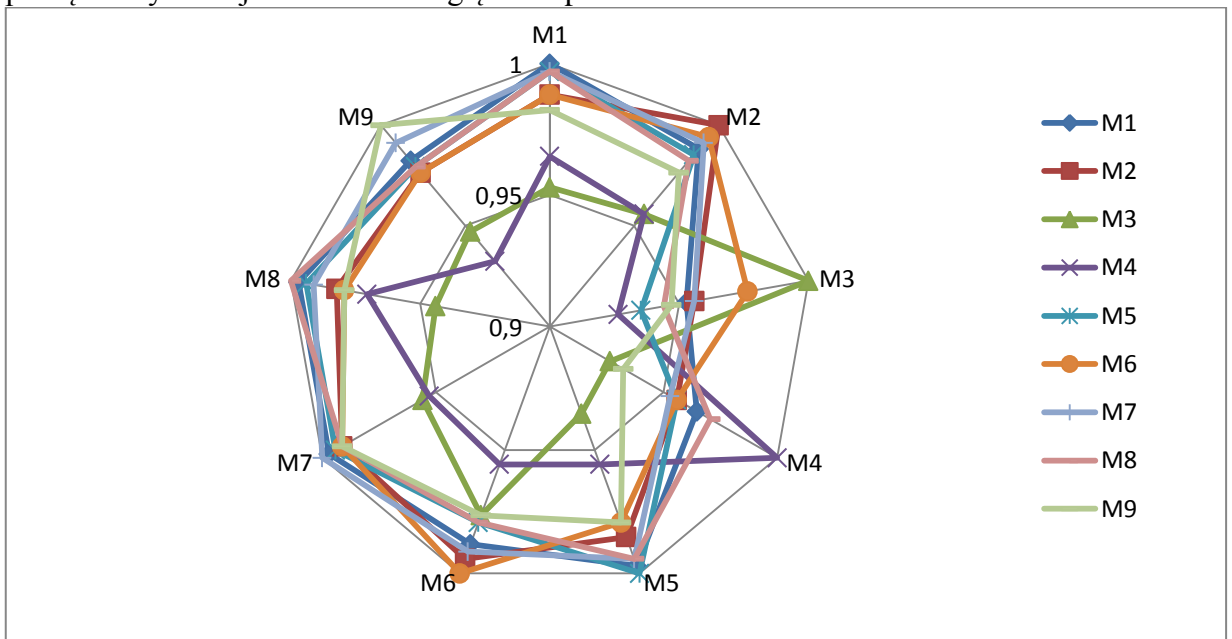
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.32. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2017 r.



Źródło: opracowanie własne.

Reasumując prowadzone w filarze KL w latach 2006, 2011 i 2017 rozważania dotyczące wyników porównań międzyrankingowych zawartych w macierzy miar podobieństwa układów porządkowych m_{pq} należy dodać, że rankingi województw uzyskane za pomocą metod M3 i M4, niezależnie od badanego roku) wykazują najmniejsze podobieństwo do wyników uzyskanych pozostałymi metodami, jest ono na poziomie (0,7; 0,9) w roku 2017. Dla pozostałych metod to podobieństwo jest na poziomie (0,9; 1). Na uwagę zasługuje wzrost podobieństwa wyników uzyskanych w 2017 r. metodami M3 i M4. Mogło na to wpłynąć większe zróżnicowanie wartości cech diagnostycznych i niewielka liczba wartości odstających dla zmiennych.

- **podkarpackie i warmińsko-mazurskie** –regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do pogarszania,
- **lubuskie** – regiony o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją polepszenia.

Podsumowując prowadzone w filarze KL w latach 2006, 2011 i 2017 rozważania dotyczące oceny poziomu rozwoju województw Polski w badanym filarze w tabeli 3.24. zestawiono zmiany pozycji województw.

Tabela 3.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017

metoda	porównywane lata	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie	min	max
M1	2006/2011	-1	1	0	-2	-2	1	0	5	0	4	2	0	-2	-2	1	-5	-5	5
	2011/2017	-1	3	-1	0	0	0	0	0	1	-4	2	2	0	-1	1	-2	-4	3
	2006/2017	-2	4	-1	-2	-2	1	0	5	1	0	4	2	-2	-3	2	-7	-7	5
M2	2006/2011	-1	2	-1	-2	-2	1	0	4	0	4	3	0	-2	-2	1	-5	-5	4
	2011/2017	-1	2	0	0	2	0	0	2	1	-5	1	1	0	-1	0	-2	-5	2
	2006/2017	-2	4	-1	-2	0	1	0	6	1	-1	4	1	-2	-3	1	-7	-7	6
M3	2006/2011	-5	0	1	-2	-3	-3	1	1	0	-1	2	2	3	-2	4	2	-5	4
	2011/2017	3	4	-4	0	-1	9	-1	3	0	-1	-1	-3	0	0	0	-8	-8	9
	2006/2017	-2	4	-3	-2	-4	6	0	4	0	-2	1	-1	3	-2	4	-6	-6	6
M4	2006/2011	-3	0	1	-2	-7	-2	0	9	-2	10	7	2	-5	0	-4	-4	-7	10
	2011/2017	1	-1	-3	0	5	5	-1	-5	3	-5	1	-1	-1	0	4	-2	-5	5
	2006/2017	-2	-1	-2	-2	-2	3	-1	4	1	5	8	1	-6	0	0	-6	-6	8
M5	2006/2011	-1	0	0	-2	-1	1	0	4	1	4	1	-1	-2	-1	2	-5	-5	4
	2011/2017	-1	3	-1	0	0	0	0	0	1	-4	2	3	0	-1	0	-2	-4	3
	2006/2017	-2	3	-1	-2	-1	1	0	4	2	0	3	2	-2	-2	2	-7	-7	4
M6	2006/2011	-1	2	0	-1	-1	1	0	2	1	3	1	-1	-1	-3	2	-4	-4	3
	2011/2017	-1	3	-1	0	1	0	0	2	1	-4	2	1	0	-1	0	-3	-4	3
	2006/2017	-2	5	-1	-1	0	1	0	4	2	-1	3	0	-1	-4	2	-7	-7	5
M7	2006/2011	-1	1	0	-2	-1	1	0	3	1	3	1	-1	-1	-2	2	-4	-4	3
	2011/2017	-1	2	-1	0	0	0	0	2	1	-4	2	3	1	-2	0	-3	-4	3
	2006/2017	-2	3	-1	-2	-1	1	0	5	2	-1	3	2	0	-4	2	-7	-7	5
M8	2006/2011	-1	-1	0	-2	-1	1	0	4	1	3	0	-1	0	-2	2	-3	-3	4
	2011/2017	-1	2	-1	0	0	0	0	0	1	-2	2	3	0	-1	0	-3	-3	3
	2006/2017	-2	1	-1	-2	-1	1	0	4	2	1	2	2	0	-3	2	-6	-6	4
M9	2006/2011	-1	1	0	-2	-1	1	0	4	1	3	1	-1	-2	-2	2	-4	-4	4
	2011/2017	-1	2	-1	0	-1	0	0	3	1	-4	2	3	0	-1	0	-3	-4	3
	2006/2017	-2	3	-1	-2	-2	1	0	7	2	-1	3	2	-2	-3	2	-7	-7	7

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zawarte w tabeli 3.24. zmiany pozycji poszczególnych województw w rankingach uzyskanych zastosowanymi metodami w latach 2006, 2011 i 2017 można stwierdzić, że:

- największy wzrost pozycji w rankingach wystąpił dla województwa opolskiego o 4-7 pozycji (w zależności od zastosowanej metody) w 2017 r. w porównaniu do 2006 r.,
- poprawę pozycji zanotowano również dla województw: pomorskiego, małopolskiego, wielkopolskiego, podkarpackiego, kujawsko-pomorskiego, śląskiego;
- największy spadek pozycji w rankingach wystąpił dla województwa zachodniopomorskiego, niezależnie od zastosowanej metody, o 6–7 pozycji w 2017 r. w porównaniu do 2006 r.,
- spadek pozycji w rankingach zaobserwowano także dla województwa dolnośląskiego, lubuskiego, lubelskiego, łódzkiego, warmińsko-mazurskiego,
- województwa podlaskie i świętokrzyskie w ujęciu dynamicznym nie wykazują jednoznacznego kierunku rozwoju badanego zjawiska, w zależności od stosowanej metody porządkowania, ich lokaty ulegają poprawie przy zastosowaniu jednych metod, a pogarszają się przy zastosowaniu innych,
- w większości rankingów (poza metodami M3 i M4) zmianie nie uległa w czasie pozycja województwa mazowieckiego.

Metody oparte o wspólny wzorzec (M7, M8 i M9) umożliwiły wyznaczenie tempa wzrostu zasobów kapitału ludzkiego w 2017 roku w porównaniu do wcześniejszych lat 2006 i 2011 roku. W tabeli 3.25. zawarto zmianę wartości syntetycznych mierników otrzymanych w latach 2006, 2011 i 2017. Na wykresie 3.34. zaprezentowano wskaźniki tempa wzrostu otrzymane z syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7, M8 i M9.

Analizując przyrosty syntetycznych mierników należy wskazać, że jedynie metoda TOPSIS ze wspólnym wzorcem wybranym spośród wartości z typowego zakresu wartości poszczególnych cech (M9) pozwoliła wyłonić województwa charakteryzujące się wyraźnym postępowaniem rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego. Są to województwa małopolskie, opolskie i pomorskie. Niezależnie od zastosowanej metody pomiaru, w województwie zachodniopomorskim z upływem czasu istnieje znaczne zagrożenie rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego.

Wartości tempa wzrostu poziomu kapitału ludzkiego w 2017 roku w porównaniu z 2006 r. różnią się w zależności od zastosowanej metody, jednak wyniki te są skorelowane ze sobą (współczynnik korelacji liniowej Pearsona wynosi [0,85; 0,95]). W pięciu województwach wystąpiło obniżenie poziomu innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego: zachodniopomorskim, lubuskim, warmińsko-mazurskim, dolnośląskim i łódzkim. W pozostałych województwach wystąpił wzrost, jednak jest on mocno zróżnicowany i nie we wszystkich województwach jest na zadawalającym poziomie. Najwyższe tempo wzrostu osiągnęło województwo opolskie. Wzrost ten sprawił, że województwo to w większości rankingów przesunęło się z najgorszej klasy IV do klasy III o średnim niższym poziomie rozwoju. Wysokie tempo wzrostu poziomu kapitału ludzkiego wystąpiło w województwach: małopolskim, kujawsko-pomorskim, pomorskim i podlaskim. Wzrost spowodował nieznaczne zmiany pozycji w rankingach. W pozostałych województwach przyrosty syntetycznych mierników nie były znaczące.

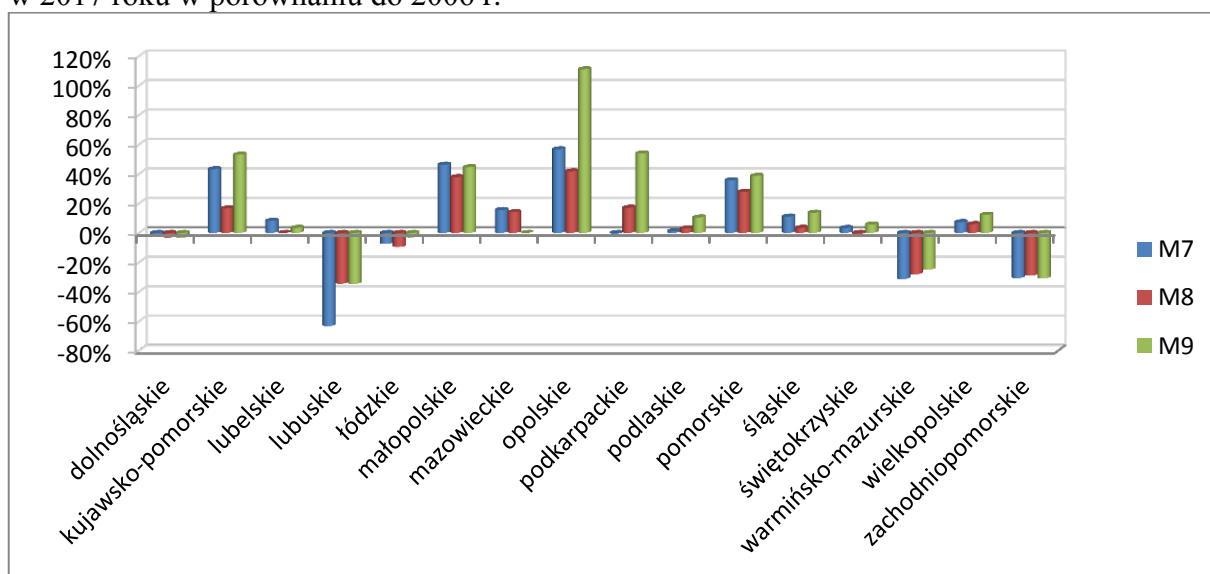
Tabela 3.25. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników filaru KL w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.)

metoda	M7			M8			M9		
porównywane lata	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017
dolnośląskie	0,057	-0,062	-0,006	0,046	-0,062	-0,016	0,095	-0,117	-0,022
kujawsko-pomorskie	0,096	0,007	0,104	0,060	-0,010	0,049	0,156	0,009	0,165
lubelskie	0,108	-0,074	0,033	0,087	-0,087	0,000	0,183	-0,163	0,020
lubuskie	-0,025	-0,098	-0,123	-0,049	-0,035	-0,084	-0,030	-0,052	-0,082
łódzkie	0,035	-0,063	-0,028	0,026	-0,066	-0,040	0,086	-0,101	-0,016
małopolskie	0,119	0,075	0,194	0,117	0,068	0,185	0,246	0,024	0,270
mazowieckie	0,132	-0,023	0,109	0,127	-0,026	0,101	0,000	0,000	0,000
opolskie	0,132	-0,022	0,110	0,140	-0,045	0,095	0,256	0,0004	0,256
podkarpackie	0,059	-0,060	-0,001	0,055	-0,019	0,037	0,125	-0,018	0,107
podlaskie	0,145	-0,141	0,003	0,134	-0,124	0,010	0,252	-0,215	0,037
pomorskie	0,120	0,016	0,136	0,095	0,024	0,119	0,211	-0,012	0,200
śląskie	0,065	-0,029	0,036	0,039	-0,027	0,013	0,099	-0,040	0,059
świętokrzyskie	0,054	-0,047	0,007	0,042	-0,044	-0,002	0,087	-0,067	0,020
warmińsko-mazurskie	0,023	-0,101	-0,079	0,009	-0,088	-0,080	0,069	-0,150	-0,081
wielkopolskie	0,112	-0,088	0,024	0,108	-0,086	0,022	0,206	-0,152	0,054
zachodniopomorskie	0,021	-0,138	-0,117	-0,004	-0,118	-0,122	0,046	-0,210	-0,163
min	-0,025	-0,141	-0,123	-0,049	-0,124	-0,122	-0,030	-0,215	-0,163
max	0,145	0,075	0,194	0,140	0,068	0,185	0,256	0,024	0,270

> 0,2 wyraźny postęp w rozwoju badanego procesu
 < -0,1 zagrożenie dla rozwoju badanego procesu

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 3.34. Tempo wzrostu (w %) zasobów kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.



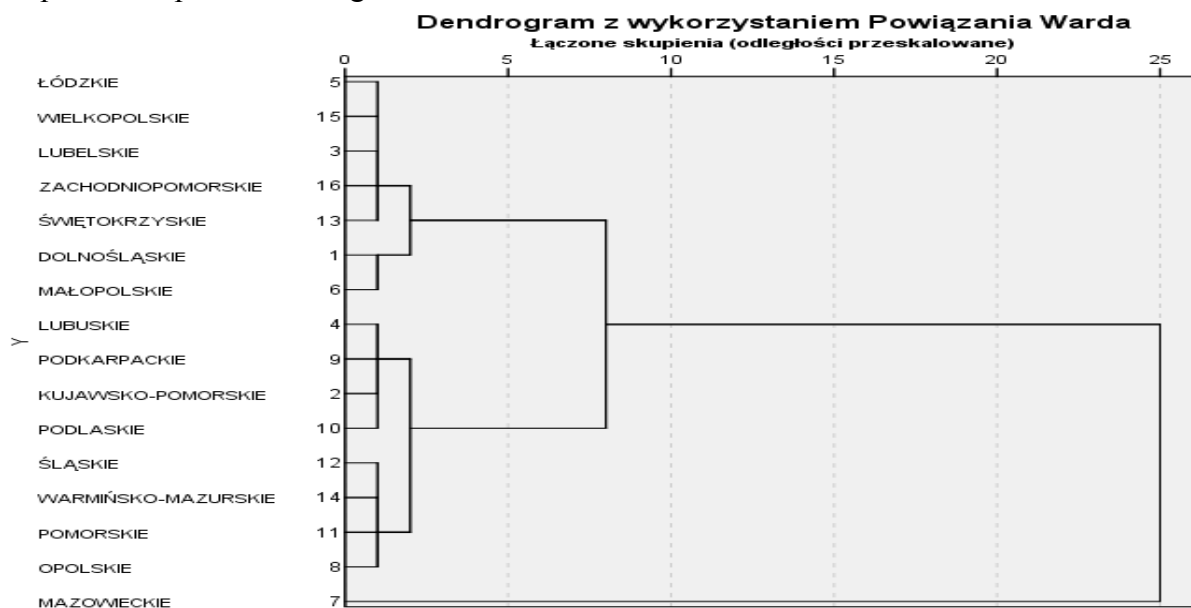
Źródło: opracowanie własne.

3.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w latach 2006, 2011 i 2017

Do wyodrębnienia jednorodnych grup regionów o podobnym poziomie rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego wykorzystano także metodę nieliniowego porządkowania Warda z normalizacją zmiennych w zakresie $[0; 1]$ i metryką równą kwadratowi odległości euklidesowej. Dokonano oceny otrzymanych wyników dla badanych trzech lat: 2006, 2011 i 2017 roku. Ponadto przeprowadzono w ujęciu czasowym, w roku 2017 w stosunku do 2006 i 2011 roku, analizę zmian w skupieniach województw charakteryzujących się podobnym poziomem innowacyjności.

Na rysunku 3.8. przedstawiono wyniki grupowania województw Polski w 2006 r.

Rysunek 3.8. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2006 roku



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

Stosując metodę Warda uzyskano następujący podział województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2006 roku (rysunek 3.8.):

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

Najlepiej rozwiniętym województwem jest mazowieckie, które osiągnęło najwyższe wartości wskaźników i znacząco różni się od pozostałych województw. Wyniki grupowania nieliniowego również potwierdzają, że jest ono obiektem odstającym od pozostałych. Najniższe wartości wskaźników osiągnęły województwa, które znalazły się w grupie 3. W tabeli 3.26. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym stanem poziomu innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano, czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na badane cechy. Otrzymane skupiska różnią się istotnie (na poziomie istotności 10%) ze względu na cechy KL1, KL2, KL6 i KL7, przy czym najlepiej różnicują zmienne KL1 i KL6. Jedynie zmienna KL4 nie wykazała właściwości różnicującej wyodrębnione metodą Warda grupy województw, co jest również

zauważalne na wykresie 3.35. Porównując współczynniki zmienności dla wskaźników w poszczególnych grupach należy dodać, że najbardziej zróżnicowane są województwa w grupie 3, przy czym największe zróżnicowanie w tej grupie występuje ze względu na zmienną KL6 i KL7. W grupie 2 województwa najbardziej są zróżnicowane ze względu na zmienne KL4 i KL7. Zróżnicowanie w obu tych grupach ze względu na wyszczególnione zmienne jest średnie.

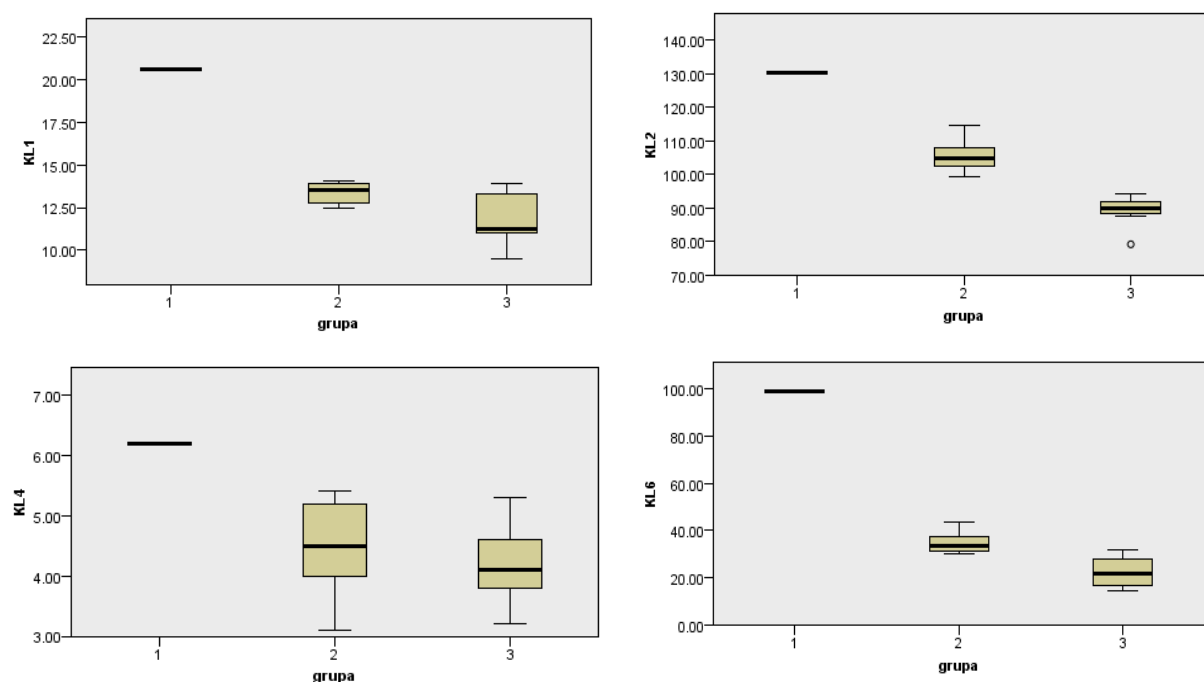
Tabela 3.26. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

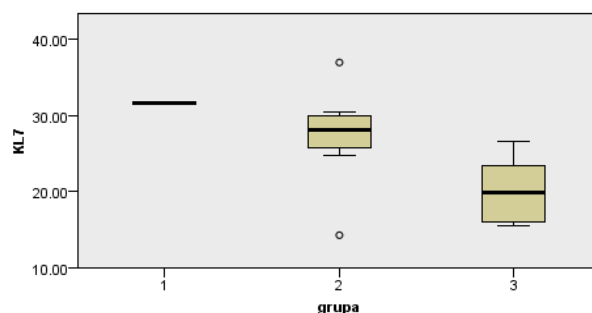
		KL1	KL2	KL4	KL6	KL7
grupa 1	średnia	20,6	130,37	6,2	98,93	31,57
	mediana	20,6	130,37	6,2	98,93	31,57
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0
grupa 2	średnia	13,36	105,67	4,49	34,84	27,26
	mediana	13,5	104,86	4,5	33,39	28,15
	współczynnik zmienności	4,89	4,94	18,98	14,17	25,36
grupa 3	średnia	11,83	89,26	4,19	22,31	20,05
	mediana	11,25	90,07	4,1	21,69	19,88
	współczynnik zmienności	12,83	5,11	16,57	29,01	21,54
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,059	0,003	0,178	0,007	0,049

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 3.35. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru KL w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 3.35. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda



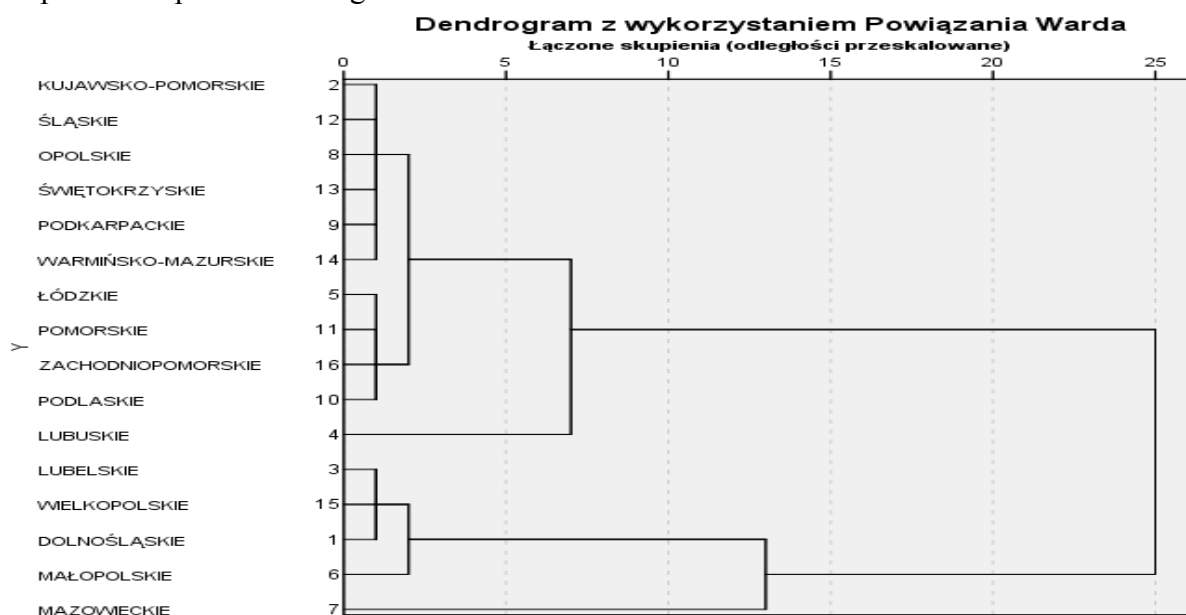


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Na rysunku 3.9. zaprezentowano wyniki grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego w 2011 roku. Stosując metodę Warda uzyskano następujący podział województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2011 roku:

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

Rysunek 3.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2011 roku



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

Podobnie jak w 2006 roku, w 2011 r. najlepiej rozwiniętym i odstającym od pozostałych województwem jest mazowieckie. Ponadto obiektem odstającym jest również województwo lubuskie, przy czym jest ono najslabiej rozwiniętym w badanym obszarze w 2011 roku. Analizując pozostałe 2 grupy można zauważyć, że województwa skupione w grupie 2 charakteryzują się generalnie wyższymi wartościami wskaźników niż z grupy 3. Pewne odstępstwa można zauważyć ze względu na wskaźniki KL1 i KL4, które dla niektórych województw z obu grup są na podobnym poziomie, przy czym grupa 3 charakteryzuje się szerszym zakresem wartości tych cech, jednak biorąc wartości uśrednione dla grup lepiej wypada grupa 2. Ponadto należy dodać, że województwa w grupie 3 charakteryzuje większe różnicowanie ze względu na badane cechy, a najsilniej – KL4 i KL7 i jest ono średnie.

W tabeli 3.27. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego w 2011 roku. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano, czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na badane cechy. Otrzymane skupiska, różnią się istotnie (na poziomie istotności 10%) ze względu na cechy KL2, KL6 i KL7. Zmienne KL1 i KL4 wykazały słabe właściwości różnicujące grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co zostało już wcześniej wspomniane i jest również zauważalne na wykresie 3.36.

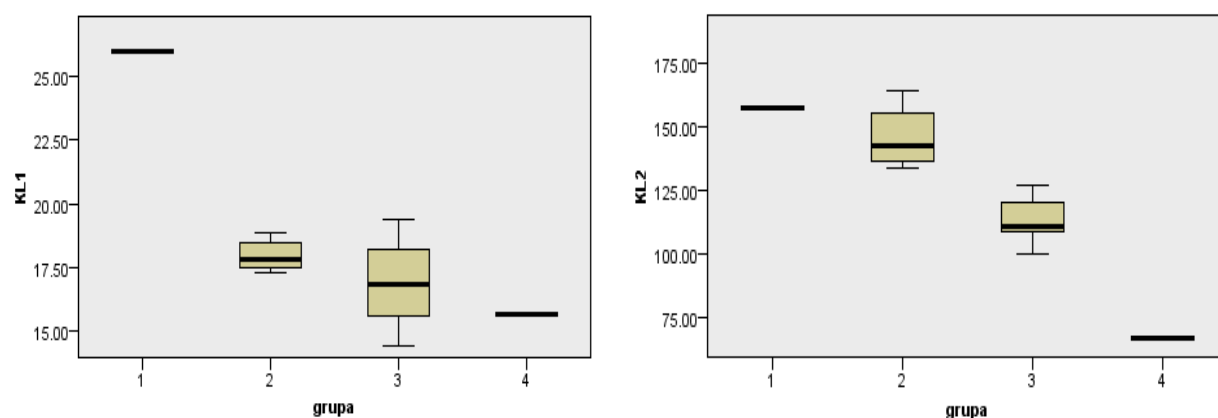
Tabela 3.27. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

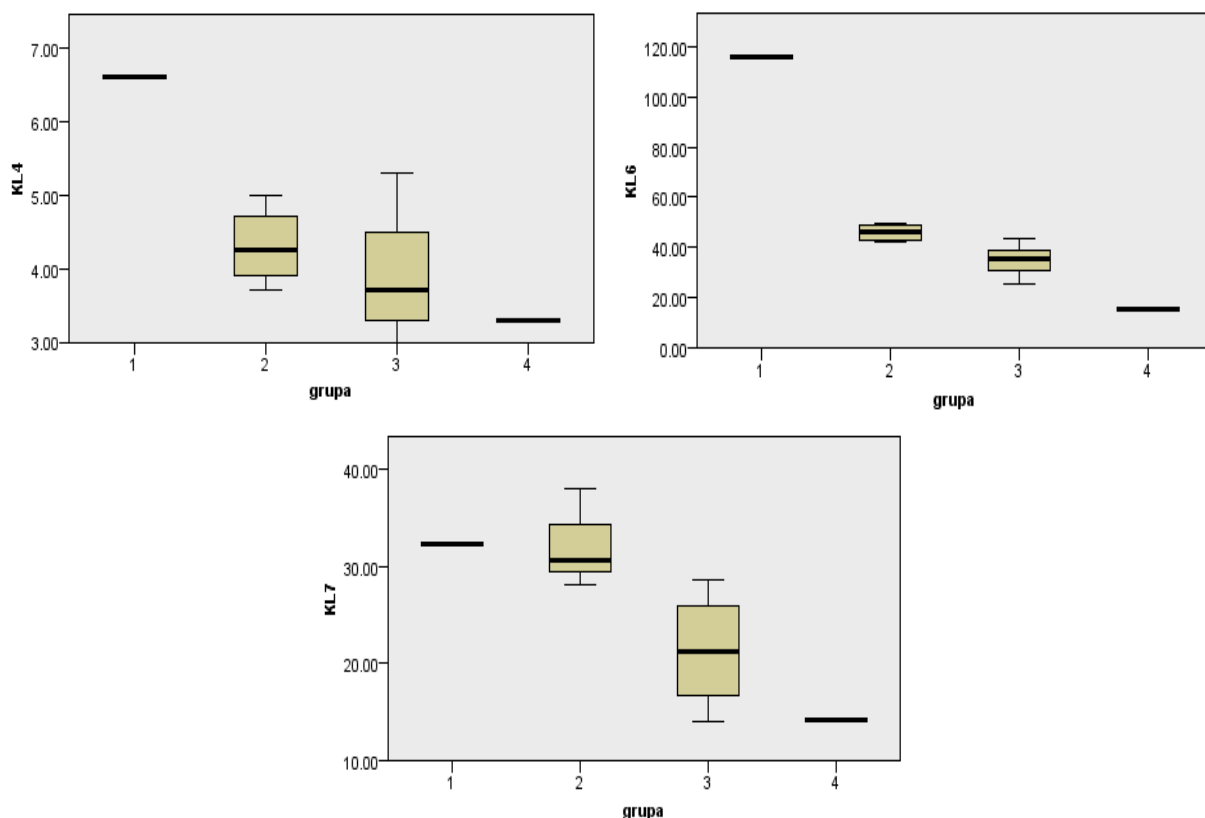
		KL1	KL2	KL4	KL6	KL7
grupa 1	średnia	26	157,37	6,6	116,25	32,29
	mediana	26	157,37	6,6	116,25	32,29
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0
grupa 2	średnia	17,98	145,81	4,3	45,87	31,89
	mediana	17,85	142,58	4,25	45,99	30,71
	współczynnik zmienności	3,78	9,19	12,74	8,21	13,43
grupa 3	średnia	16,82	112,44	3,9	34,98	21,24
	mediana	16,85	110,97	3,7	35,64	21,16
	współczynnik zmienności	9,32	7,31	20,01	16,75	24,11
grupa 4	średnia	15,7	67,4	3,3	15,2	14,2
	mediana	15,7	67,4	3,3	15,2	14,2
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,189	0,012	0,227	0,024	0,019

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 3.36. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru KL w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 3.36. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

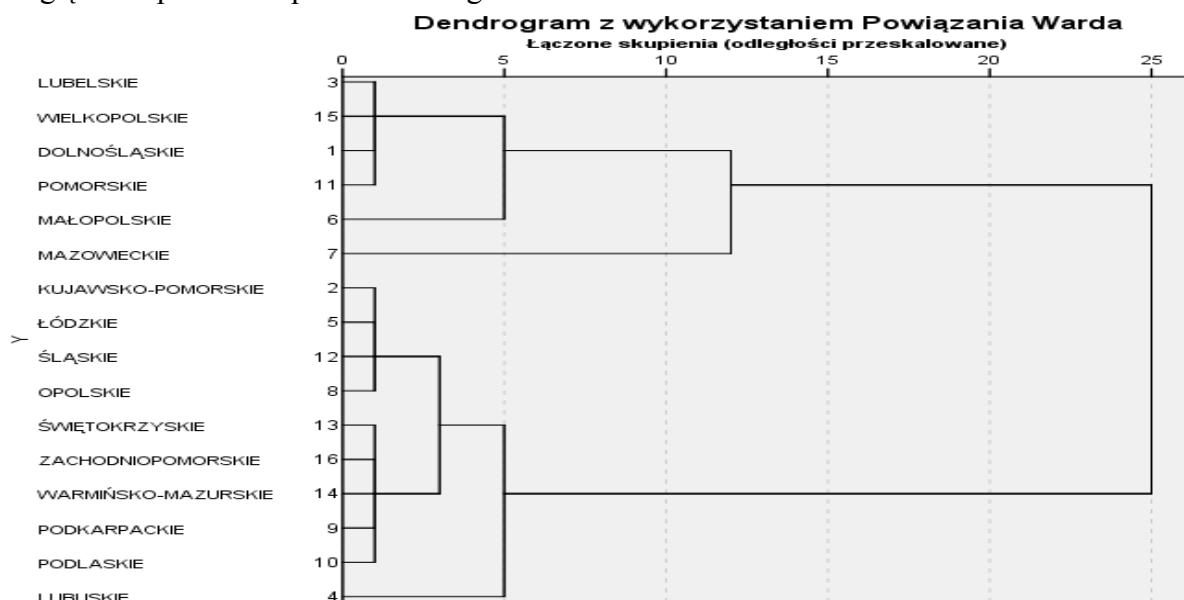




Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Na rysunku 3.10. zaprezentowano wyniki grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego w 2017 roku.

Rysunek 3.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2017 roku



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

Stosując metodę Warda uzyskano następujący podział województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2017 roku:

- grupa 1: mazowieckie;
- grupa 2: małopolskie oraz pomorskie, dolnośląskie, wielkopolskie, lubelskie;

- grupa 3: lubuskie oraz podlaskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie, świętokrzyskie, opolskie, śląskie, łódzkie i kujawsko-pomorskie.

Podobnie jak w 2006 i 2011 roku najlepiej rozwiniętym województwem i odstającym od pozostałych jest mazowieckie. Analizując pozostałe 2 grupy można zauważyć, że województwa skupione w grupie 2 charakteryzują się generalnie wyższymi wartościami wskaźników niż z grupy 3. Należy jednak dodać, że w obu grupach znajdują się województwa, dla których wskaźniki KL1, KL4 i KL6 będą na podobnym poziomie, przy czym (w przeciwieństwie do 2011 roku) grupa 2 charakteryzuje się szerszym zakresem wartości cech KL1 i KL6, jednak biorąc wartości uśrednione dla grup lepiej wypada grupa 2. Natomiast wyjątkowa sytuacja wystąpiła ze względu na wartości KL6, która ma większy rozstęp wartości w grupie 3, a maksymalne wartości przekraczają osiągnięte przez województwa w grupie 2. Ponadto należy dodać, że województwa w grupie 3 charakteryzuje większe zróżnicowanie ze względu na cechy KL6 i KL7, natomiast w grupie 2. większe zróżnicowanie zaobserwowano dla zmiennych KL2 i KL4 (na poziomie średnim).

W tabeli 3.28. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego w 2017 roku. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano, czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie (poziom istotności 10%) ze względu na cztery cechy KL1, KL2, KL4 i KL7. Jedynie zmienna KL6 nie wykazała właściwości różnicującej grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co jest również zauważalne na wykresie 3.37.

Tabela 3.28. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

		KL1	KL2	KL4	KL6	KL7
grupa 1	średnia	32,8	130,62	5,7	106,93	31,78
	mediana	32,8	130,62	5,7	106,93	31,78
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0
grupa 2	średnia	23,68	119,1	4,3	33,68	29,48
	mediana	24,1	112,7	4,3	32,06	28,93
	współczynnik zmienności	11,97	19,49	29,65	8,13	17,25
grupa3	średnia	20,87	73,53	3,01	27,55	18,04
	mediana	21,5	78,13	2,85	28,84	17,23
	współczynnik zmienności	7,99	18,93	24,98	46,9	23,85
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,087	0,005	0,072	0,12	0,007

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 3.37. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru KL w grupach wyodrębnionych metodą Warda. Klasyfikacja województw na grupy w 2017 roku różniła się znacznie od delimitacji z 2011 i 2006 roku. Otrzymane wyniki potwierdzają, że mazowieckie było regionem zdecydowanie odstającym od pozostałych województw. Na podstawie przeprowadzonych analiz można wskazać grupy województw, które mimo upływu czasu pozostawały w tych samych skupiskach o podobnym poziomie rozwoju kapitału ludzkiego:

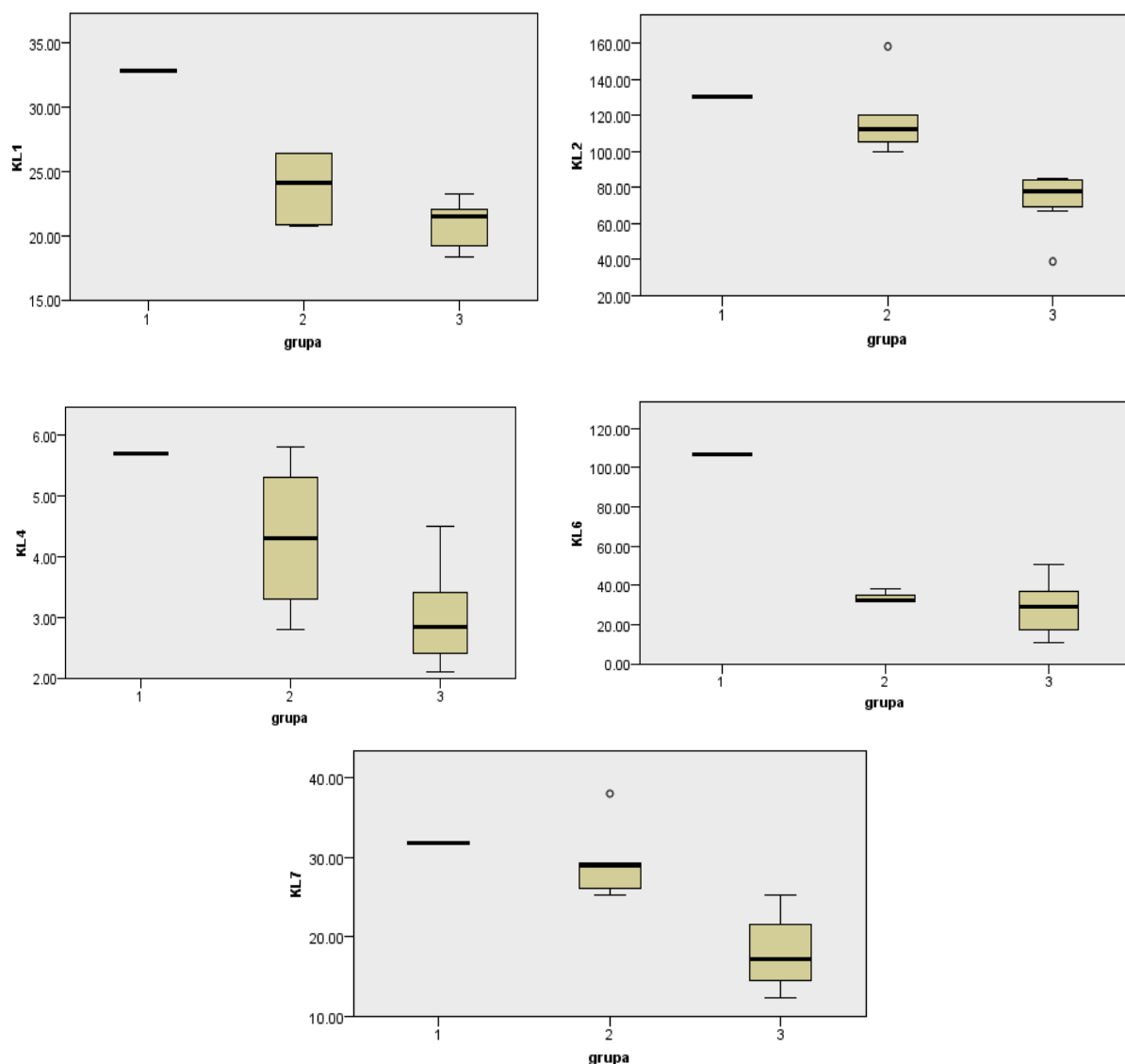
- dolnośląskie, lubelskie, małopolskie, wielkopolskie (w grupie 2);
- kujawsko-pomorskie, opolskie, podlaskie, podkarpackie, śląskie, warmińsko-mazurskie (w grupie 3);

- łódzkie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie, przy czym należy dodać, że w roku 2006 znalazły się one w grupie 2., a kolejnych latach – w grupie 3.

Nietypowa sytuacja wystąpiła w dwóch województwach:

- pomorskim, które w roku 2006 i 2011 znalazło się w grupie 3., a w 2017 – w grupie 2. (skupiającej regiony o wyższym poziomie rozwoju niż grupa 3.),
- lubuskim, które w roku 2006 i 2017 znalazło się w grupie 3., a w 2011 – zdecydowanie odstawało od pozostałych czternastu województw skupionych w dwóch grupach.

Wykres 3.37. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda



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

3.4. Podsumowanie

Przeprowadzone w ujęciu statycznym i dynamicznym badania empiryczne w zakresie rozwoju kapitału ludzkiego w województwach Polski świadczą o zróżnicowaniu przestrzennym rozwoju w badanym filarze. Reasumując rozważania należy odnieść się do dwóch kwestii:

- kształtowania się wartości poszczególnych wskaźników opisujących badany filar,

– użyteczności zastosowanych metod w delimitacji badanych obiektów.

Odnosząc się do kształtowania się wartości poszczególnych wskaźników i syntetycznych mierników, na podstawie przeprowadzonych analiz można wyciągnąć następujące wnioski:

(1) Indywidualne wskaźniki poziomu kapitału ludzkiego będącego jednym z filarów innowacyjności regionu były zróżnicowane w czasie i wykazywały różną tendencję zmian w czasie (tabela 3.7., wykresy 3.1.–3.24.). Tendencję wzrostu wartości w czasie zaobserwowano dla zmiennej KL1 – odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat (w %), KL8 – współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym, tendencję malejącą wykazała zmienna KL3 – liczba studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem, pozostałe zmienne nie wykazywały jednorodnej tendencji w zakresie kształtowania się wartości w poszczególnych latach.

(2) Województwa Polski były najbardziej zróżnicowane ze względu na wartości następujących zmiennych: KL5 – liczba uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. i KL6 – liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców. Związane jest to z różnym nasyceniem regionów w szkoły wyższe i jednostki badawcze.

(3) Indywidualne wskaźniki kapitału ludzkiego dla województw Polski w latach 2005–2017 są zróżnicowane w ujęciu przestrzenno-czasowym. Jedynie województwa, które charakteryzują się bardzo niskim lub bardzo wysokim poziomem rozwoju danego obszaru zachowują stabilną pozycję we wszystkich rankingach zbudowanych ze względu na wartości poszczególnych wskaźników (tabele 3.2.–3.3.). W ujęciu przestrzenno-czasowym stabilną pozycję zachowują jedynie dwa województwa województwo mazowieckie (obiekt odstający) i województwo lubuskie (jedno z najsłabiej rozwiniętych województw).

(4) W ujęciu czasowym najmniejsze zróżnicowanie pozycji województw w rankingach zaobserwowano w zakresie zmiennej KL5 – liczba uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. i KL7 – liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców, ewentualnie K3 – liczba studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem. Ze względu na pozostałe zmienne województwa Polski cechowała duża zmienność w rankingach (tabele 3.4–3.5.).

(5) Bardzo duże zróżnicowanie pozycji województw w rankingach zbudowanych na podstawie indywidualnych wskaźników, w szczególności w odniesieniu do województw, które charakteryzują się średnim poziomem rozwoju, nie pozwala jednoznacznie ocenić ich pozycji na tle innych, stąd wymagane jest zastosowanie metod agregujących, takich jak metody porządkowania liniowego lub metody grupowania nieliniowego.

Podsumowując zastosowane w pracy metody grupowania regionów oraz sposoby prezentacji danych można stwierdzić, że:

(1) Wykresy pudełkowe (wykresy 3.1., 3.4., 3.7., 3.10, 3.13, 3.16., 3.19., 3.22.) jako forma graficzna prezentacji rozkładu cech statystycznych opisujących dany filar innowacyjności umożliwiły przedstawienie na jednym rysunku wartości statystyk opisowych wskaźników, które dotyczą położenia, kształtu a także rozkładu empirycznego badanych cech w kolejnych latach analizy. Charakteryzuje je duża przejrzystość i zwięzłość. Z wykresów można odczytać wartości najmniejsze i największe, a także wyodrębnić wartości nietypowe i wskazać obiekty odstające. Wykresy te wskazują na duże rozproszenie badanych cech – co odczytuje się z długości słupków i „wąsów”. Długie „wąsy” świadczą o występowaniu obserwacji skrajnych – znacząco oddalonych od typowych obserwacji zawartych w pudełkach. Brak symetryczności pudełka względem kreski z medianą świadczy o asymetryczności rozkładu wskaźników.

Wykresy pudełkowe pozwoliły uchwycić tendencję zmian wartości wskaźników w czasie, określić zróżnicowanie zmiennych, rozstęp, porównać wartości mediany, wyróżnić wartości odstające.

Graficzna prezentacja wskaźników indywidualnych w postaci wykresów skrzynkowych, pomimo że jest jednym z pierwszych etapów przygotowania danych do właściwej analizy statystycznej, ma wadę w postaci bezkontekstowości – każda ze zmiennych jest traktowana w sposób niezależny i bez względu na rodzaj budowanego później modelu.

(2) Mając na uwadze ograniczenia powyższego typu wykresów analizę wzbogacono o wykresy liniowe (wykresy 3.2., 3.5., 3.8., 3.11, 3.14, 3.17., 3.20., 3.23.) za pomocą których zilustrowano kształtowanie się wartości kolejnych wskaźników w poszczególnych województwach w ujęciu czasowym. Ten sposób prezentacji danych pozwolił na uchwycenie, nie tylko tendencji zachodzących w czasie, ale także różnic między województwami. Ponadto na wykresach słupkowych (wykresy 3.3., 3.6., 3.9., 3.12, 3.15, 3.18., 3.21., 3.24.) zestawiono wartości wskaźników dla trzech lat, dla których wyznaczono syntetyczne miary rozwoju badanego filaru innowacyjności. Pozwoliły one na prostą wizualizację i bezpośrednie porównanie danych w ujęciu czasowo-przestrzennym.

(3) Jak już wcześniej wspomniano, szczegółowa analiza indywidualnych wskaźników wykazała znaczące różnice w rozwoju poszczególnych województw w badanym obszarze, zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym, o czym świadczą pozycje osiągnięte przez województwa przedstawione w ujęciu tabelarycznym – tabele 3.2–3.5. Zdecydowanym liderem jest mazowieckie, które zajmuje pozycje 1–2, jednocześnie jest obiektem odstającym. Dla pozostałych województw różnice w rankingach wszystkich wskaźników indywidualnych w poszczególnych latach sięgają od trzech, (np. dolnośląskie w 2015 r. było na pozycjach od 2. do 5.) do czternastu pozycji (np. świętokrzyskie w latach 2005, 2007 i 2008 uplasowało się na pozycjach od 2. do 16.).

Również w ujęciu czasowym obserwowano duże różnice w pozycjach województw ze względu na poszczególne zmienne. Jedynie województwo mazowieckie miało stabilną pozycję dla wszystkich wskaźników indywidualnych – zmiany o jedną pozycję zaobserwowano tylko w przypadku zmiennych KL2, KL3 i KL4. Największą różnicę pozycji (o 13 pozycji) zaobserwowano dla świętokrzyskiego dla zmiennej KL2 (od 2. do 15. pozycji).

(4) Powyższe potwierdza, że zestawienia pozycji województw w rankingach indywidualnych nie zawsze odzwierciedlają różnice między regionami. Dlatego użytecznym jest odnoszenie wartości wskaźników osiągniętych przez dane województwo do poziomu krajowego, co zaprezentowano w tabeli 3.6. Stanowi to uzupełnienie prowadzonej analizy kształtowania się poziomu rozwoju badanego filaru za pomocą wskaźników indywidualnych. Jedynie województwa najlepiej i najslabiej rozwinięte w kontekście badanego obszaru są zawsze powyżej (mazowieckie) lub zawsze poniżej (lubuskie) poziomu krajowego. Dla pozostałych występują duże wahania względem wartości średniej i w zależności od wskaźnika indywidualnego i badanego roku mogą być zarówno powyżej poziomu krajowego, jak i poniżej (np. łódzkie, podlaskie, wielkopolskie). Taka różnorodność w kształtowaniu się wartości indywidualnych wskaźników oznacza potrzebę skonstruowania syntetycznego miernika, który pozwoli nie tylko na dokonanie pomiaru poziomu rozwoju badanego zjawiska, ale również ocenę przestrzennego zróżnicowania rozwoju regionów Polski. Wyniki uzyskane za pomocą WAP uzupełniają obraz zróżnicowania przestrzennego województw uzyskany za pomocą szczegółowej analizy wskaźników indywidualnych.

(5) Wyniki badań przeprowadzonych dziewięcioma metodami porządkowania liniowego (patrz tabele 3.15, 3.18., 3.21.) pokazały, że ranking województwa jest zależny od zastosowanej metody. Różnice w rankingach zbudowanych na podstawie syntetycznych mierników sięgają nawet do 8 pozycji (np. świętokrzyskie w 2006 r. (o 8 pozycji), małopolskie w 2011 r. (o 8 pozycji), zachodniopomorskie w 2011 r. (7 pozycji) czy podlaskie w 2011 r. (6 pozycji). Jedynie w 2017 rankingi dawały bardziej zbliżone rankingi, co jest również zauważalne na podstawie wyników miary podobieństwa i współczynników korelacji.

Różnice pozycji wskazują na subiektywizm badań i zmusza do refleksji nad wyborem metod. Wybór metody uzależniony jest m.in. od następujących czynników:

- czy zjawisko badamy tylko w ujęciu statycznym (metody M1–M6), czy również dynamicznym (metody M7–M9),
- czy występują wartości odstające, które mogą zaburzać wyniki analiz, stąd wskazane jest uwzględnienie metod bardziej odpornych na takie anomalie, a pomocą jest uwzględnienie metod opartych na statystykach pozycyjnych (M3 i M4);
- czy uwzględniamy wzorzec i antywzorzec rozwoju,
- sposobu normalizacji cech diagnostycznych czy mierzenia odległości taksonomicznej,
- skali pomiaru miernika, co może utrudniać porównania z wynikami uzyskanymi innymi metodami.

(6) Uzyskane dla filaru KL wyniki grupowania (rysunki 3.2, 3.3, 3.4, 3.5., 3.6. i 3.7.) pokazują duże zróżnicowanie rozwoju województw Polski, zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym. Mając na uwadze różnorodność czynników wpływających na uzyskane wyniki wskazane jest prowadzenie badań kilkoma metodami. Dlatego zastosowanie kilku odpowiednio dobranych metod pozwoliło zidentyfikować regiony o typowym rozwoju oraz obiekty odstające, których nie uchwycilibyśmy stosując tylko jedną metodę grupowania. Takie rozwiązanie ma też swoje minusy – z jednej strony jest pracochłonne, a z drugiej dostarcza dużo informacji, w gąszczu których trudno poruszać się i można mieć wiele wątpliwości, które rozwiązanie jest właściwe. Stąd niezbędne są metody pozwalające ocenić, które syntetyczne mierniki są najlepiej dopasowane do cech diagnostycznych.

(7) Ocena użyteczności zastosowanych metod dokonana za pomocą wskaźnika dopasowania A Sokołowskiego, miary podobieństwa rankingów i korelacji rang Pearsona pokazała, że zastosowane metody pomimo dostarczenia różnych wyników, są przydatne w identyfikowaniu regionów o podobnym poziomie rozwoju i otrzymane rankingi cechuje duży stopień podobieństwa. Wprawdzie wskaźnik dopasowania G wskazuje metodę, która najlepiej odzwierciedla strukturę danych i ma największe zdolności dyskryminacyjne, to należy stwierdzić, że wartości wskaźnika dla pozostałych metod nie odbiegają znacząco od najwyższej. W przypadku filaru kapitału ludzkiego najlepsze zdolności dyskryminacyjne miała metoda M2 w 2006 r., metoda M4 w 2011 r. i metoda M6 w 2017 r. Są to metody wzorcowe, tylko metoda M4 oparta jest na statystykach pozycyjnych, które zapewniają odporność uzyskanych rezultatów na dużą zmienność wskaźników, w tym wartości odstające, których w przypadku roku 2011 było najwięcej.

Współczynniki korelacji czy wartości miary dopasowania kształtują się na wysokim poziomie oznaczającym znaczne podobieństwo wyników otrzymanych różnymi metodami porządkowania liniowego.

(8) Pomimo, że metody porządkowania liniowego pozwalają na agregację wielu cech diagnostycznych opisujących dane zjawisko, co umożliwia tworzenie rankingów województw, to w ujęciu czasowym, pozycje poszczególnych województw ulegają zmianom. Ze względu na duże zróżnicowanie wskaźników indywidualnych i rankingów z miarami syntetycznymi, trudno jest ocenić, które województwa są podobne do siebie. Wskazane są badania w ujęciu dynamicznym, analizy takie umożliwiają mierniki oparte na wspólnym wzorcu (tj. metody M7, M8 i M9). Wprawdzie żadna z tych metod nie wykazała najlepszych zdolności dyskryminacyjnych, to procedura wyznaczenia miary podobieństwa otrzymanych wyników wykazała, że metody te dają wyniki najbardziej zbliżone do pozostałych rankingów, i tak najlepszymi ze względu na miarę podobieństwa okazały się następujące metody: M9 (w 2006 r.), M8 i M9, ex aequo z M6 (w 2011 r.) i M7 (w 2017 r.).

(9) Porównując wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami uwzględniającymi aspekt dynamiczny, należy zauważyć, że rozwój filaru kapitału ludzkiego nie ma jednorodnego charakteru i jest zróżnicowany przestrzennie. Dla większości

województw wartości mierników wzrosły w 2011 r., a następnie nieznacznie zwały w 2017 r., co w odniesieniu stanu końcowego w 2017 r. do stanu początkowego w 2006 r. stwarza korzystną sytuację w rozwoju innowacyjności w filarze KL tylko dla trzech województw; małopolskiego, opolskiego i pomorskiego, natomiast niekorzystna sytuacja w rozwoju filaru wystąpiła tylko w województwie zachodniopomorskim. Dla pozostałych województw nie zaobserwowano nadzwyczajnych korzyści bądź zagrożeń w rozwoju filaru. Tempo zmian w zakresie rozwoju innowacyjności w filarze KL jest również zróżnicowane. Wysokie tempo wzrostu poziomu kapitału ludzkiego wystąpiło w województwach: małopolskim, kujawsko-pomorskim, pomorskim i podlaskim.

(10) Grupy województw uzyskane metodą Warda, pokazują, że różnice w poziomie rozwoju poszczególnych województw nie są znaczące i województwa w Polsce można pogrupować na 3-4 grupy. Często województwa najlepiej rozwinięte (mazowieckie) i najslabiej rozwinięte (lubuskie) tworzą odrębne grupy. Pozostałe województwa można pogrupować na 2-3 grupy regionów charakteryzujących się podobnym poziomem innowacyjności. Są też obiekty nietypowe, które na swój sposób wyróżniają się spośród innych, pomimo że wydają się być na podobnym poziomie rozwoju.

(11) Analizując wyniki grupowania województw uzyskane metodami porządkowania liniowego i grupowania nieliniowego należy stwierdzić, że tylko w 2017 r. otrzymano porównywalne skupiska województw o zbliżonym poziomie rozwoju. W wynikach grupowań w 2011 r. wyróżniają się dwa województwa pomorskie i wielkopolskie, a w 2006 r. – dodatkowo świętokrzyskie.

Województwo wielkopolskie pomimo, że w 2006 r. w rankingach uzyskanych za pomocą syntetycznych mierników porządkowania liniowego plasowało się na dalszych pozycjach (ok. 8-9. pozycji), to w grupowaniu nieliniowym znalazło się w grupie województw o wyższym poziomie rozwoju, dla których rankingi uzyskane w porządkowaniu liniowym były znacznie wyższe. Jedynie w M4 wielkopolskie znalazło się na wyższej 6. pozycji, co może również sygnalizować nietypowy rozwój innowacyjności w badanym obszarze w tym regionie.

Odwrotna nietypowa sytuacja występuje w województwie pomorskim, które w rankingach liniowych plasowało się na wyższych pozycjach niż wielkopolskie, jednak w grupowaniu nieliniowym znalazło się w gronie skupiającym słabiej rozwinięte województwa.

Natomiast województwo świętokrzyskie w 2006 r. było najbardziej zróżnicowanym województwem ze względu na rankingi indywidualne poszczególnych wskaźników (pozycje od 3. dla KL2 do 16. dla KL4 czy KL7) i zajmowało słabsze pozycje w rankingach DBR (od 8. do 16. pozycji, w zależności od metody, najczęściej pozycja 11./13.).

Metoda grupowania Warda umożliwiła pogrupowanie województw na klasy charakteryzujące się podobnym poziomem innowacyjności. Większość cech diagnostycznych użytych w badaniu wykazała się dobrymi własnościami różnicującymi wyodrębnione grupy. Jedynie nieliczne wskaźniki (np. KL4 w 2006 r., KL1 i KL4 w 2011 r., KL6 w 2017 r.) nie wykazały cech różnicujących wyodrębnione grupy województw.

Wyniki badań empirycznych wraz z przeprowadzoną na ich podstawie dyskusją o charakterze metodologicznym pokazały użyteczność autorskiego schematu oceny poziomu i zróżnicowania kapitału ludzkiego w województwach w Polsce. Wnikliwa analiza otrzymanych badań empirycznych wskazała także na te aspekty pomiaru innowacyjności, które wymagają szczególnej uwagi badacza. Przeprowadzone badania pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez szczegółowych w zakresie pomiaru innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego.

ROZDZIAŁ IV – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU DZIAŁALNOŚCI BADAWCZO-ROZWOJOWEJ WOJEWÓDZTW W POLSCE

Niniejszy rozdział poświęcony jest empirycznym badaniom dotyczącym stanu kolejnego filaru innowacyjności zidentyfikowanego w rozdziale drugim, tj. działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski. Zmiany zachodzące we współczesnych gospodarkach sprawiają, że wiedza i innowacje, a w szczególności działalność badawczo-rozwojowa stają się głównym źródłem trwałego wzrostu gospodarczego. Niestety Unia Europejska, a szczególnie Polska od wielu lat boryka się z niskim poziomem nakładów na B+R. Ponieważ jedną z istotnych przyczyn niskiego poziomu nakładów na B+R jest niewystarczający dostęp do finansowania, należy rozwijać programy publicznego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej [Stępiak-Kucharska, 2015, s. 207]. Zarówno poziom wydatków na B+R, jak i ich udział w PKB jest jednym z najniższych w UE. Pozytywnym zjawiskiem jest jednak jego systematyczny, choć nieznaczny wzrost. Bardzo mało prawdopodobne wydaje się jednak osiągnięcie do 2020 roku założonego celu – udziału wydatków na B+R na poziomie 1,7% PKB.

Rozdział czwarty jest kolejnym rozdziałem rozprawy, w którym poddano empirycznej weryfikacji hipotezy szczegółowe w kontekście drugiego filaru innowacyjności, tj. działalności badawczo-rozwojowej. W tym celu, podobnie jak w kontekście kapitału ludzkiego:

- przeprowadzono dobór merytoryczny indywidualnych wskaźników opisujących ten filar;
- dokonano szczegółowej analizy statystycznej indywidualnych wskaźników poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w latach 2005–2017;
- za pomocą narzędzi statystycznych odpowiednio dobrano stały zestaw wskaźników indywidualnych, który posłużył do określenia syntetycznych miar poziomu innowacyjności województw w filarze działalności badawczo-rozwojowej i grupowania województw;
- zastosowano dziewięć wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) do wybranego stałego zestawu zmiennych w celu określenia syntetycznych miar poziomu działalności badawczo-rozwojowej województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017;
- wybrany stały zestaw wskaźników indywidualnych poddano procedurze grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017;
- dokonano prezentacji i oceny wyników grupowania województw otrzymanych metodami porządkowania liniowego i grupowania nieliniowego;
- przeprowadzono kompleksową ocenę przestrzennego zróżnicowania województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej.

Powyższe działania są realizacją etapów 3.–6. zaplanowanych we wstępie rozprawy na rysunku 0.1. w kontekście filaru innowacyjności dotyczącego poziomu działalności badawczo-rozwojowej.

4.1. Analiza statystyczna wskaźników działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w latach 2005–2017

Podstawowymi wskaźnikami stosowanymi do oceny potencjału badawczo-rozwojowego gospodarki regionu są poziom i struktura nakładów na działalność badawczo-rozwojową oraz efekty tej działalności w postaci aktywności patentowej. Analiza działalności tego sektora w województwach w Polsce zostanie przeprowadzona w oparciu o następujące wskaźniki:

- udział nakładów na B+R w PKB (w %),

- nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os),
- udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem,
- zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo,
- udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców,
- wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców,
- wynalazki zgłoszone do EPO na milion mieszkańców
- liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON.

W tabeli 4.1. przedstawiono merytoryczne uzasadnienie wyboru zmiennych opisujących filar działalności badawczo-rozwojowej. Natomiast na rysunku 4.1. wskazano obszary badanego zjawiska, które opisują poszczególne zmienne diagnostyczne.

Tabela 4.1. Indywidualne wskaźniki działalności badawczo-rozwojowej i ich merytoryczne uzasadnienie

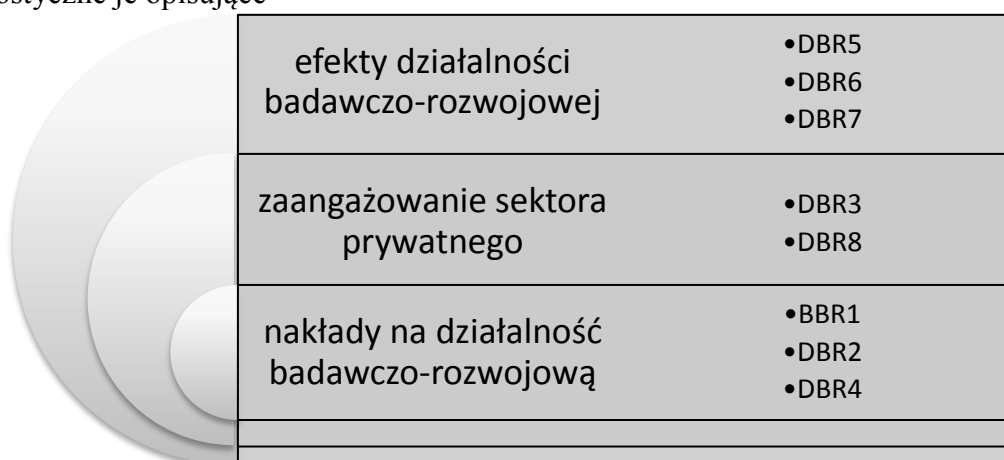
Skrót wskaźnika	Nazwa wskaźnika	Znaczenie wskaźnika
DBR1 (S)	udział nakładów na B+R w PKB (w %)	Kreowanie nowych rozwiązań wymaga prowadzenia badań, głównie stosowanych i prac rozwojowych, które pochłaniają duże nakłady finansowe, dlatego ważne jest wspieranie tych prac na odpowiednim poziomie zapewniającym właściwy rozwój. Wskaźniki te ilustrują zaangażowanie gospodarki we wspieranie sektora nauki i kreowanie nowej wiedzy, co jest istotne z punktu widzenia innowacyjności i konkurencyjności gospodarki [Gardocka Jałowiec, 2012, s. 80].
DBR2 (S)	nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os)	
DBR3 (S)	udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem	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. 87–95]
DBR4 ⁶ (S)	zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo	Poziom zatrudnienia w działalności B+R ma istotny wpływ na efektywność ponoszonych w tej sferze nakładów.
DBR5 (S)	udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców	Patenty są nie tylko jednym z podstawowych narzędzi gry rynkowej, ale również dogodnym przedmiotem transakcji, w ramach których realizowana jest 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. Zainteresowanie ochroną własności intelektualnej w Polsce w odniesieniu do wynalazków,
DBR6 (S)	wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców	
DBR7 (S)	wynalazki zgłoszone do EPO na milion mieszkańców	

⁶ Ogólnie zmienna ta ma charakter nominanty, ale z powodu zbyt niskich wartości tego wskaźnika dla polskich województw (w porównaniu do innych regionów Europy) w analizach jest traktowana jako symulanta.

Skrót wskaźnika	Nazwa wskaźnika	Znaczenie wskaźnika
		wzorów przemysłowych, wzorów użytkowych czy znaków towarowych jest znikome. Związane jest to z wysokimi kosztami uzyskania i utrzymania ochrony wynalazku czy wzoru przemysłowego.
DBR8 (S)	liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON	Stworzenie odpowiedniej sieci podmiotów prowadzących działalność badawczo-rozwojową istotnie przyczynia się do poszerzenia możliwości sprzyjających kreowaniu nowych innowacyjnych rozwiązań.

Źródło: opracowanie własne. S oznacza stymulantę.

Rysunek 4.1. Obszary kształtowania działalności badawczo-rozwojowej i zmienne diagnostyczne je opisujące

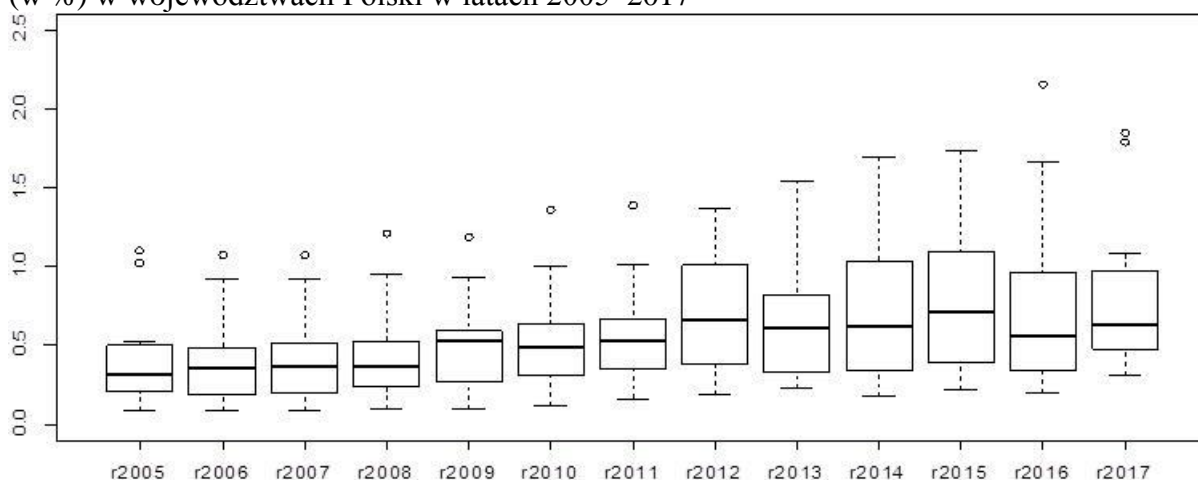


Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 4.1. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **DBR1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski w latach 2005–2017.**

Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 0,57% w 2005 r. do 1,03% w 2017 r. i był silnie zróżnicowany w ujęciu regionalnym. Ogólnie można zauważyć tendencję wzrostu wartości zmiennej DBR1 oraz jej mediany w kolejnych latach badanego okresu, jednak jest on stosunkowo niewielki. Zróżnicowanie wartości zmiennej utrzymuje się na poziomie ok. 55–75% i w ujęciu czasowym zauważalna jest tendencja pogłębiania się różnic w województwach Polski. We wszystkich badanych latach województwo mazowieckie jest obiektem odstającym w stosunku do pozostałych województw. Wartości wskaźnika DBR1 osiągnane przez województwo mazowieckie były od kilku do kilkunastokrotnie (6–14-krotnie, w zależności od badanego roku) wyższe od najniższych wartości osiągniętych przez pozostałe województwa. Tylko województwo małopolskie, i w wybranych latach województwa pomorskie, podkarpackie i lubelskie cechuje wysoka wartość tego wskaźnika. Pozostałe województwa we wszystkich latach osiągnęły wartości wskaźnika poniżej poziomu krajowego.

Wykres 4.1. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

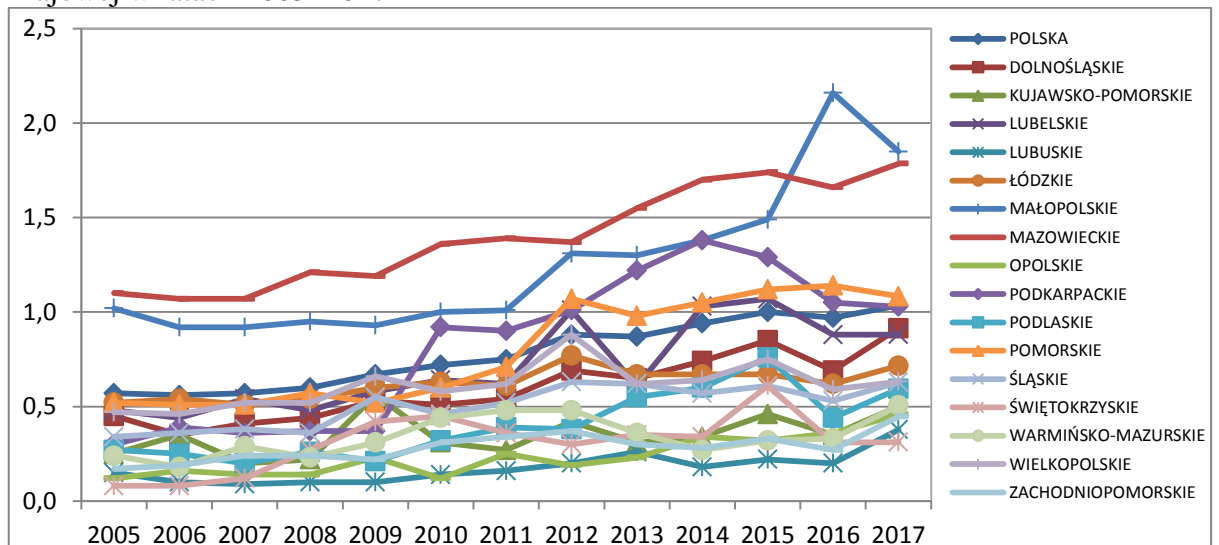
Na wykresach 4.2. i 4.3. przedstawiono wartości wskaźnika DBR1 w województwach Polski w latach 2005-2017.

Średnioroczne tempo wzrostu wskaźnika w latach 2005-2017 w Polsce kształtowało się na poziomie ok. 4,7%. Zakres wartości osiąganych przez województwa dla zmiennej diagnostycznej DBR1, podobnie jak zróżnicowanie, nie uległy większym zmianom w czasie. Mediana nie wykazuje tendencji ściśle monotonicznej w czasie, jej wartości na przemian maleją i wzrastają.

Wartości wskaźnika wyższe od średniej krajowej i znacznie odstające od pozostałych województw odnotowano tylko w województwach: mazowieckim (stanowiły one odpowiednio 193% poziomu krajowego w 2005 r., 185% w 2011 r. i 173% w 2017 r.) i małopolskim (179% w 2005 r. i 135% w 2011 r. i 179% w 2017 r.). Ponadto wartości wskaźnika wyższe od poziomu krajowego osiągnęło jeszcze województwo podkarpackie (120% poziomu krajowego) w 2011 roku i pomorskie (105% w 2017 r.). Dla pozostałych województw udział ten kształtował się poniżej średniej krajowej. W 2017 r. (w porównaniu do 2005 r.) największy wzrost wartości wskaźnika odnotowano w województwach świętokrzyskim (o 290%), opolskim (o 280%) i podkarpackim (o 240%). Trochę niższy wzrost wstąpił w zachodniopomorskim (o 163%), lubuskim (o 150%), podlaskim (o 120%), warmińsko-mazurskim (o 111%), pomorskim (o 108%), dolnośląskim (o 103%), kujawsko-pomorskim (o 100%). W pozostałych województwach nie przekroczył 100 %, a najniższy wzrost wartości wskaźnika odnotowano dla województw wielkopolskiego (o 35%), łódzkiego (o 38%), mazowieckiego (o 62%) (ok. 60–70%). W pozostałych województwach wzrost wskaźnika kształtował się na poziomie 70–90%).

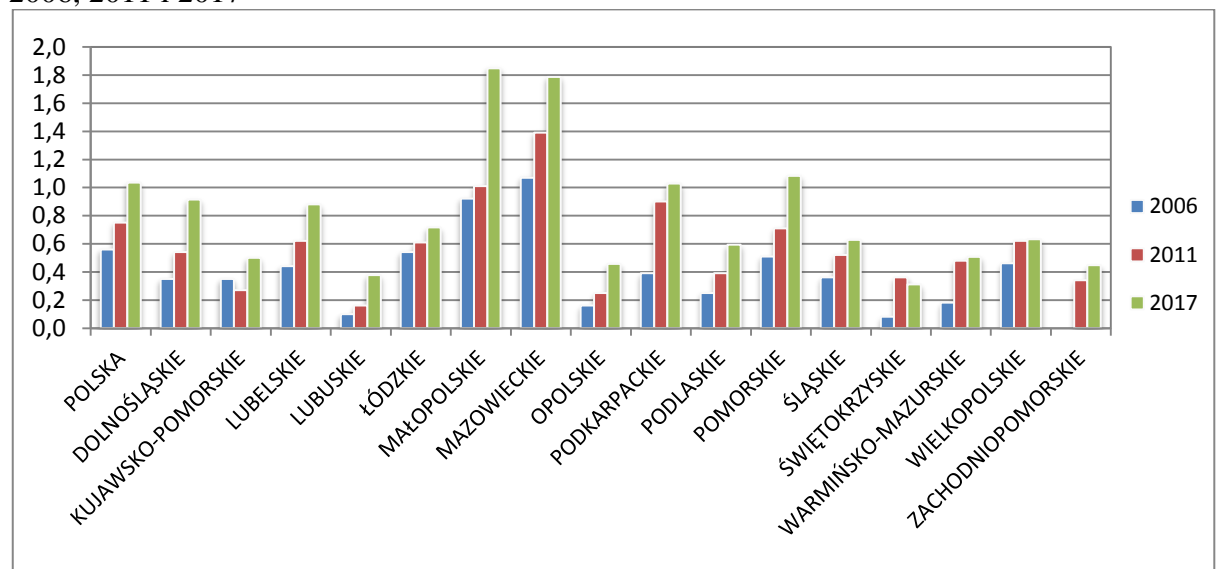
Bardzo niskie wartości wskaźnika DBR1 – poniżej 50% średniej krajowej miały województwa: lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie. Trochę lepiej, ale wciąż słabo, wypadają województwa kujawsko-pomorskie, podlaskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie. Wartości wskaźnika osiągnięte przez polskie województwa daleko odbiegają od celu wyznaczonego w tym zakresie w Strategii Lizbońskiej.

Wykres 4.2. Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.3. Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017

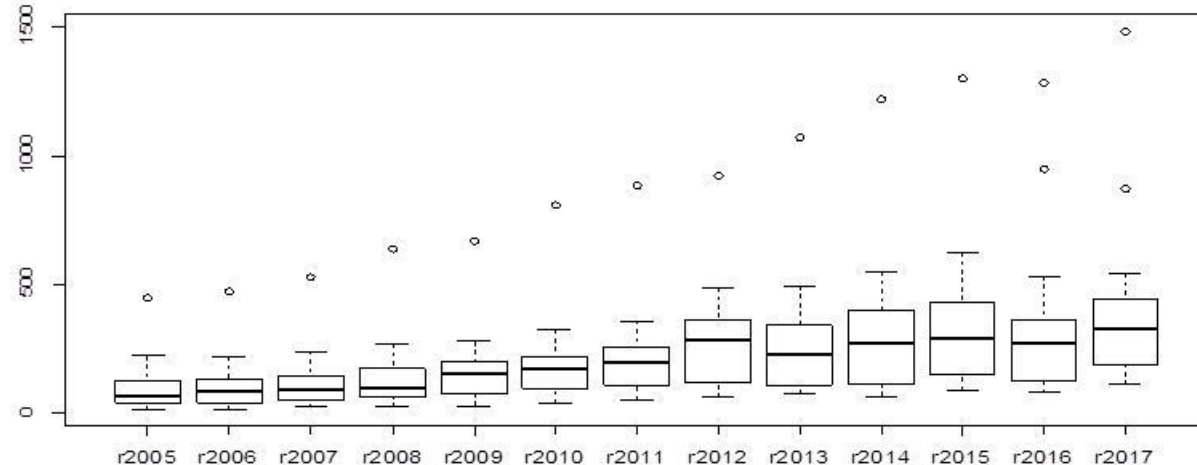


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na udział nakładów na B+R w PKB (w %) należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają znacznym zmianom, nawet o 9 pozycji. Najstabilniej w rankingach wychodzi województwo mazowieckie i małopolskie (pozycje 1.–2.) oraz lubuskie (14.–16. pozycja). Największą zmianę pozycji w rankingach zaobserwowano w województwie podkarpackim (o 9 pozycji) oraz kujawsko-pomorskim i podlaskim (o 8 pozycji). W województwie podkarpackim zauważalna jest tendencja do poprawy pozycji województwa z upływem czasu. Natomiast w województwach łódzkim, wielkopolskim, śląskim raczej pogarsza się pozycja tych województw z upływem czasu. W tabeli A.12. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %).

Kolejnym wskaźnikiem, który poddano analizie są **nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (DBR2)**. Na wykresie 4.4. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR2 – nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski w latach 2005–2017

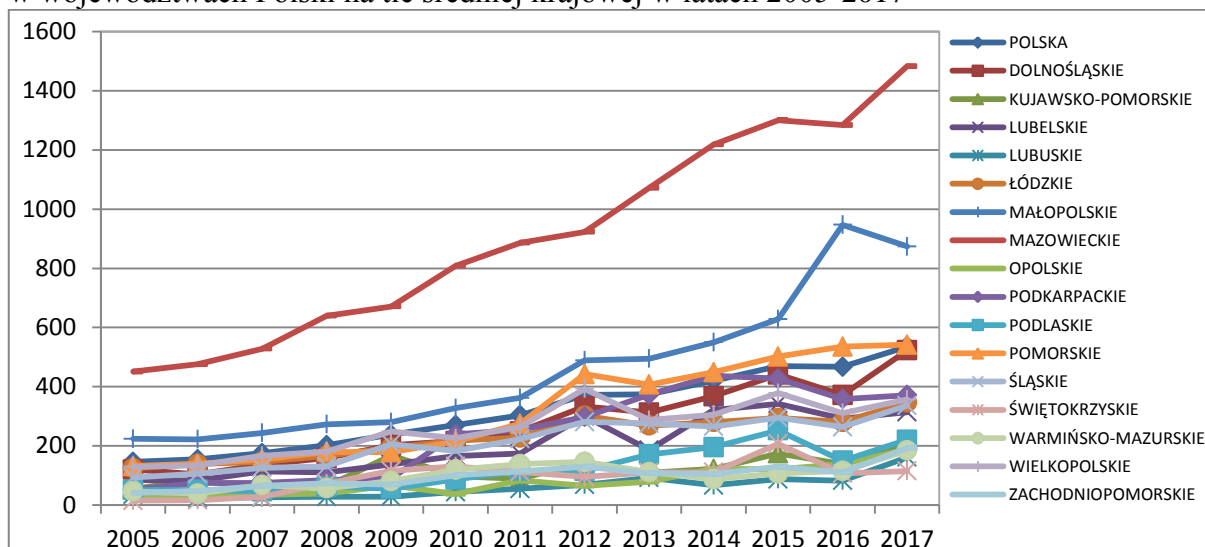


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca kształtowały się na niskim poziomie i były bardzo silnie zróżnicowane w ujęciu regionalnym. Generalnie od 2010 r. można zauważyć tendencję silniejszego wzrostu wartości zmiennej DBR2 oraz jej mediany w kolejnych latach badanego okresu. Zróżnicowanie wartości zmiennej utrzymuje się na wysokim poziomie ok. 80–100% i zauważalne jest pogłębianie różnic między województwami w tym zakresie. Wartość nakładów na B+R przypadających na 1 mieszkańca w Polsce kształtowała się na poziomie od 146 zł w 2005 r. do 535,6 zł w 2017 r. i systematycznie rosła z roku na rok. Średnioroczne tempo wzrostu wskaźnika w badanym okresie wyniosło ok. 8%.

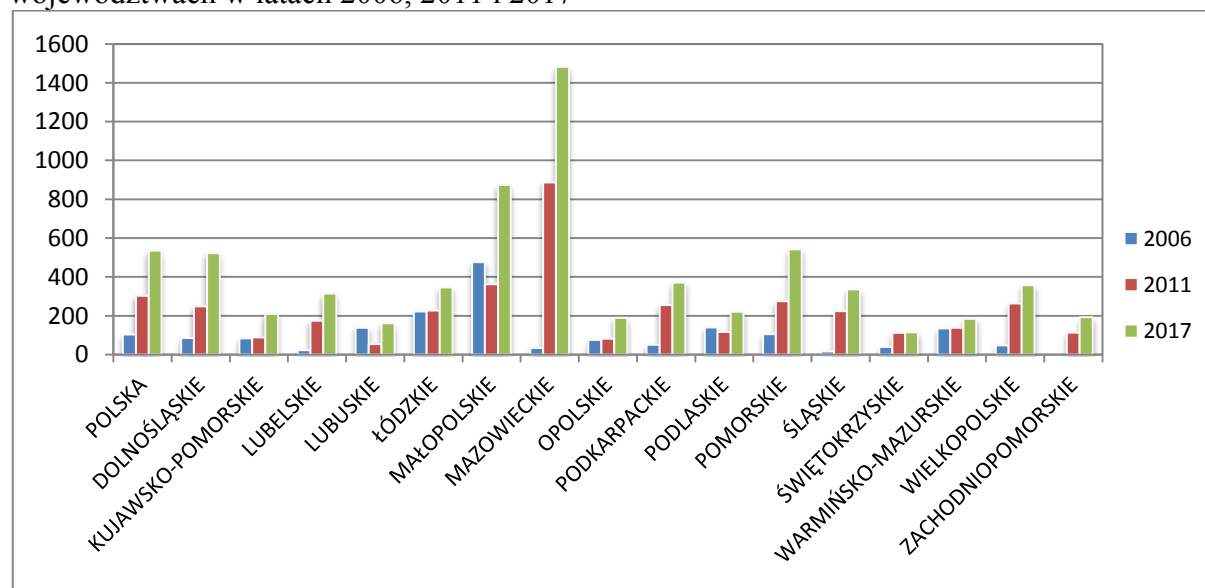
Na wykresach 4.5. i 4.6. przedstawiono wartości wskaźnika DBR2 w województwach Polski w latach 2005–2017. W analizowanym okresie wysokie wartości wskaźnika odnotowano w województwach: mazowieckim (stanowiły one odpowiednio 309% poziomu krajowego w 2005 r., 292% w 2011 r. i 277% w 2017 r.) i małopolskim (153% w 2005 r., 119% w 2011 r. i 163% w 2017r.). Przy czym należy dodać, że pomimo tak znacznego wzrostu wartości wskaźnika w województwie mazowieckim zaobserwowano największy spadek relacji wskaźnika do średniej krajowej (o ok. 30 pp.), podczas gdy w małopolskim zaobserwowano poprawę tego udziału o 10 pp. Województwo mazowieckie jest obiektem odstającym we wszystkich latach badanego okresu. Również województwo małopolskie w ostatnich 2 latach również odstaje od pozostałych województw. Ponadto województwo pomorskie z upływem czasu zaczęło doganiać, a nawet przekraczać poziom średniej krajowej. Dla pozostałych województw udział ten kształtował się poniżej średniej krajowej. Najgorszą sytuację zaobserwowano w województwach lubuskim, opolskim, podlaskim, świętokrzyskim, zachodnio-pomorskim, warmińsko-mazurskim. Badany wskaźnik we wskazanych województwach kształtował się na poziomie poniżej 50 % średniej krajowej.

Wykres 4.5. Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005-2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.6. Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

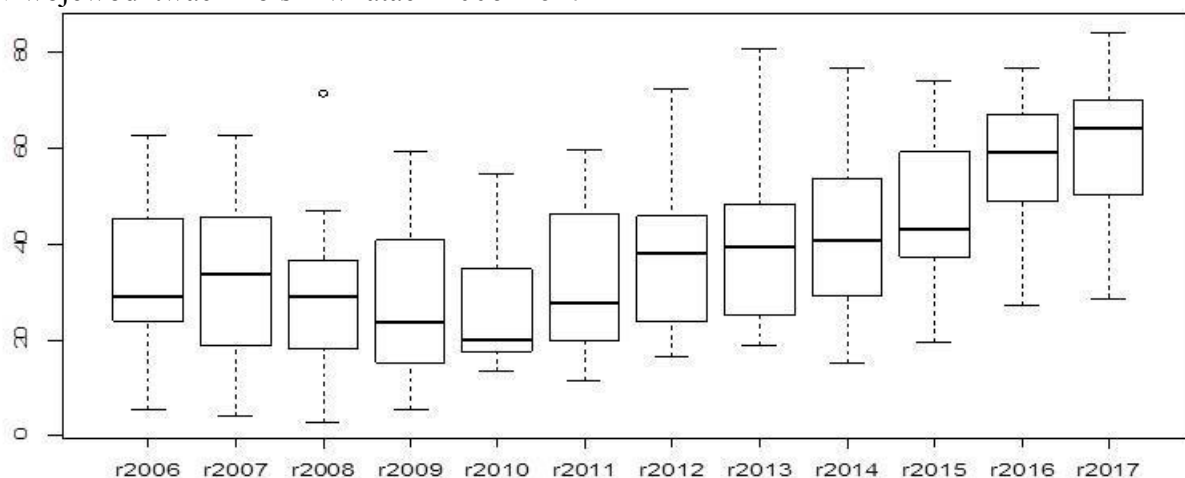
Największą zmianę poziomu wskaźnika w 2017r. w stosunku do 2005 r. odnotowano w województwie świętokrzyskim (o 660%). Jednak pomimo tak znacznego wzrostu wartość wskaźnika w tym województwie w 2011 r. stanowiła zaledwie 37% poziomu krajowego (z najniższego 10% w 2005 r.), a w kolejnych latach spadała do poziomu 21% w 2017 r. Również dla województw opolskiego i podkarpackiego odnotowano wysoki (o ok. 600%) wzrost wartości wskaźnika w badanym okresie. Poprawie uległa również relacja wartości wskaźnika danego województwa do średniej krajowej, w województwie opolskim z 18% w 2005 r. do 35% w 2017 r., a w podkarpackim z 36% w 2005 r. do 70% w 2017 r. Najmniejszy wzrost wartości wskaźnika DBR2 odnotowano w województwach wielkopolskim i łódzkim – o ok. 180 %. Pomimo wzrostu wartości wskaźnika DBR2 w obu województwach zaobserwowano spadek relacji wartości wskaźnika do średniej krajowej o ok.

20 pp., z 85% w 2005 r. do 65% w 2017 r. województwa daleko odbiegają od celu wyznaczonego w tym zakresie w Strategii Lizbońskiej.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają znacznym zmianom. Najbardziej stabilną pozycję w rankingach mają województwa mazowieckie (zawsze lider) i małopolskie (zawsze po liderze) oraz lubuskie (14.–16. pozycja). Największą zmianę pozycji w rankingach zaobserwowano w województwie podkarpackim (o 8 pozycji) oraz kujawsko-pomorskim i świętokrzyskim (o 6 pozycji). W województwie podkarpackim zauważalna jest tendencja do poprawy pozycji województwa z upływem czasu, z 10. pozycji w 2005 r. na 5. pozycję w 2017 r. Natomiast w województwach łódzkim, wielkopolskim, śląskim raczej pogarsza się pozycja tych województw z upływem czasu. W pozostałych województwach zmiany pozycji w rankingach wynoszą 3-5 pozycji. W tabeli A.13. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR2 – nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca.

Kolejnym wskaźnikiem, którego kształtowanie się w poszczególnych województwach poddano analizie jest **udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem (DBR3)**. Na wykresie 4.7. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej DBR3 w województwach Polski w latach 2006–2017⁷. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w Polsce kształtował się na poziomie od 31,5% w 2006 r. do 64,5% w 2017 r. i był umiarkowanie zróżnicowany w województwach – współczynnik zmienności na poziomie 30–50%. Zmiany wskaźnika w czasie nie miały stałego charakteru i w badanym okresie wartości wskaźnika zarówno wzrastały, jak i malały. W latach 2006-2012 wartości wskaźnika oscylowały raczej wokół pewnego poziomu wykazując niewielkie spadki, dopiero po 2013 r. można dostrzec znaczny wzrost wartości wskaźnika. Z upływem czasu zauważalna jest niwelacja dysproporcji rozwojowych w ujęciu regionalnym, co znajduje również swoje odzwierciedlenie w braku wartości odstających (poza wyjątkiem w 2008 r. dla województwa mazowieckiego).

Wykres 4.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR3 – udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w województwach Polski w latach 2006–2017

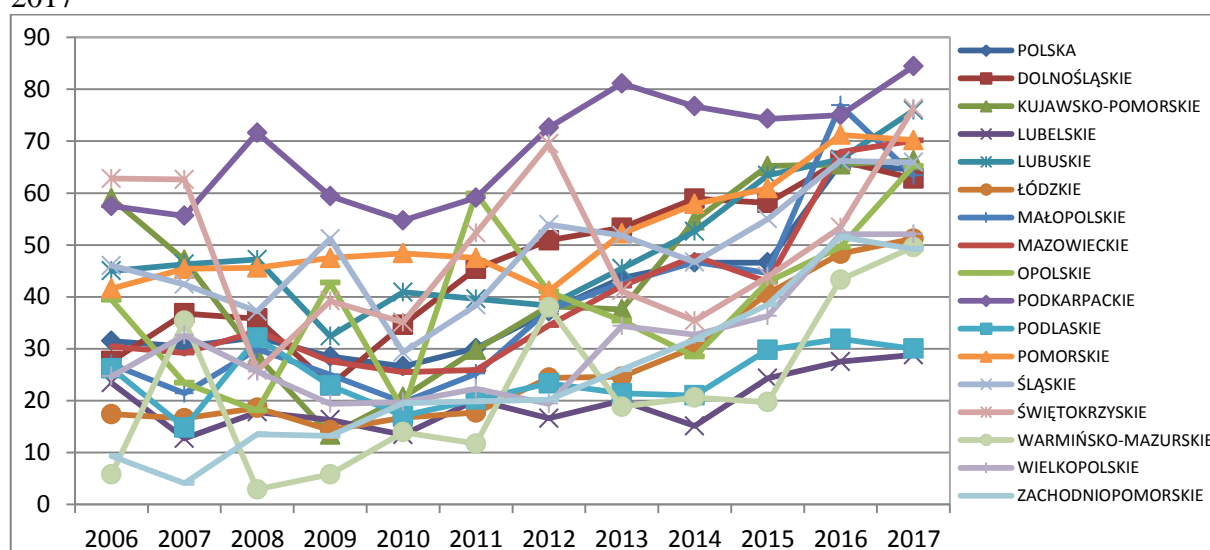


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

⁷ W analizach nie uwzględniono DBR3 w 2005 r. w związku z brakiem danych.

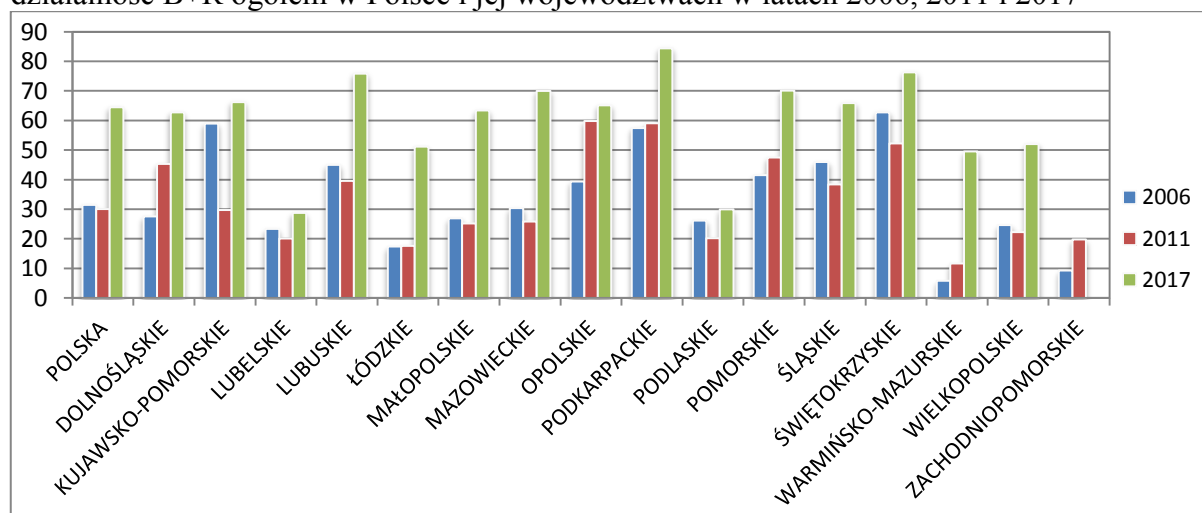
W 2006 r. największą wartość wskaźnika prawie 2-krotnie większą od średniej krajowej zaobserwowano w województwach świętokrzyskim, kujawsko-pomorskim i podkarpackim, jednak w kolejnych latach stosunek ten zmniejszył się, w 2011 r. wskaźnik dla tych województw stanowił odpowiednio 118%, 103% i 131% poziomu krajowego. Województwa lubuskie, pomorskie, śląskie i dolnośląskie również osiągały w badanym okresie wartości przewyższające poziom krajowy. Niski poziom wskaźnika zaobserwowano w województwach lubelskim, łódzkim, podlaskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim. W 2006 r. najniższą wartość odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim – 5,8% i zachodniopomorskim – 9,3%, co stanowiło odpowiednio 18% i 30% wartości krajowej, a w 2017 r. w województwie lubelskim i podlaskim – ok. 30%, co stanowiło ok. 45% poziomu krajowego.

Wykres 4.8. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2006–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.9. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

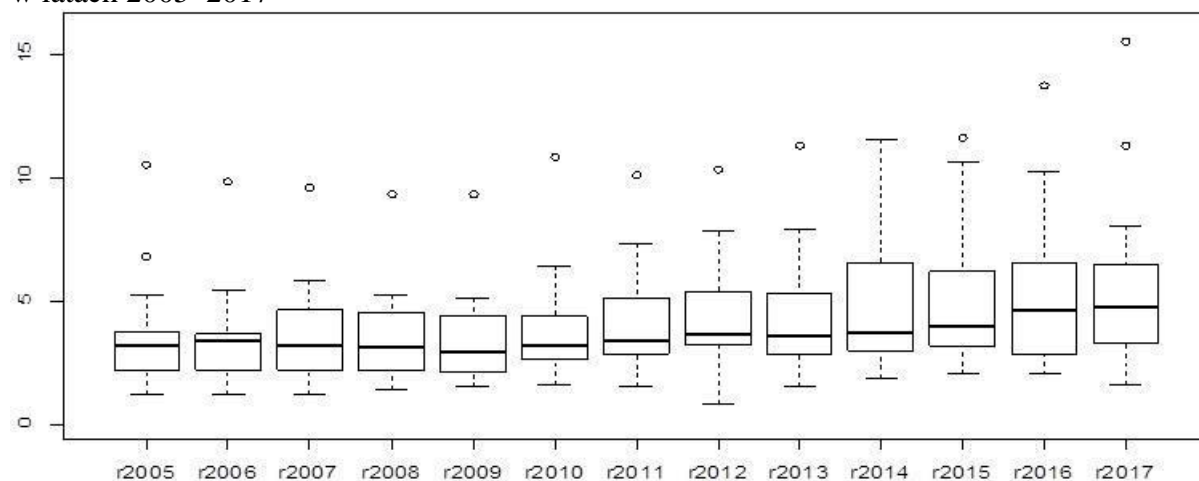
Na wykresach 4.8. i 4.9. przedstawiono wartości tego wskaźnika w województwach Polski w latach 2006–2017. Ogólnie w badanym okresie wartość wskaźnika w ujęciu

krajowym podwoiła się, jednak u ujęciu województw daje się zauważyć duże różnice. Największy wzrost odsetka nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim (ok. 8-krotny) z 5,8% w 2006 r. do 49,6% w 2017 r., zachodniopomorskim (ok. 5-krotny) z 9,3% w 2006 r. do 49,2% w 2017 r. oraz łódzkim (ok. 3-krotny) z 17,4% w 2006 r. do 51,2% w 2017 r. Pomimo tak znaczącego wzrostu województwa te charakteryzuje niska wartość wskaźnika, nie przekraczająca poziomu krajowego. 2-krotny wzrost wartości zmiennej zaobserwowano dla województw małopolskiego, mazowieckiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego. Dla pozostałych województw przyrost wartości wskaźnika w porównaniu do 2006 r. był nieznaczny, poniżej 70%. Najniższy przyrost zaobserwowano w województwach kujawsko-pomorskim (o 12%), podlaskim (15%), świętokrzyskim (22%), lubelskim (23%).

Brak jednorodnego charakteru wskaźnika w czasie i duża jego zmienność sprawiają, że rankingi województw (ze względu na tę zmienną) w kolejnych latach są bardzo zróżnicowane. Najstabilniej prezentuje się województwo podkarpackie, które zajmuje jedną z trzech pierwszych lokat, pomorskie (lokaty 2.–6.), lubelskie, które zajmuje jedną z czterech ostatnich lokat w rankingach dla kolejnych lat badanego okresu oraz łódzkie (lokaty 11.–15.). Dla pozostałych województw różnica lokat w kolejnych latach sięga od 5 do 12 pozycji, największa dla opolskiego (12 pozycji) i małopolskiego (11 pozycji). W tabeli A.14. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2006-2017 ze względu na zmienną DBR3 – udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem.

Kolejnym wskaźnikiem poddanym analizie jest **wskaźnik zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo (DBR4)**. W Polsce wskaźnik kształtował się na poziomie od ok. 4 osób w 2005 r. do 7 osób w 2017 r. i był znacznie zróżnicowany w województwach. Współczynnik zmienności wartości badanej cechy kształtował się na poziomie 54–65%. Na wykresie 4.10. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej DBR4 w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR4 – wskaźnik zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski w latach 2005–2017

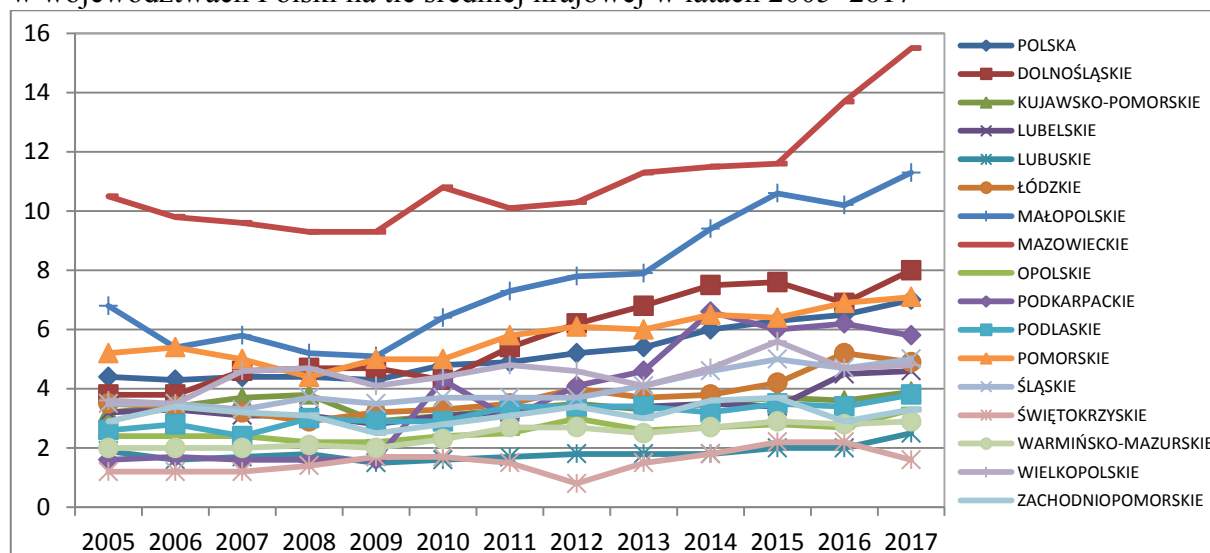


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wykresach 4.11. i 4.12. przedstawiono wartości tego wskaźnika w województwach Polski w latach 2005–2017. Województwo mazowieckie osiągnęło najwyższy poziom wskaźnika we wszystkich latach, był on dwukrotnie wyższy od poziomu krajowego, co

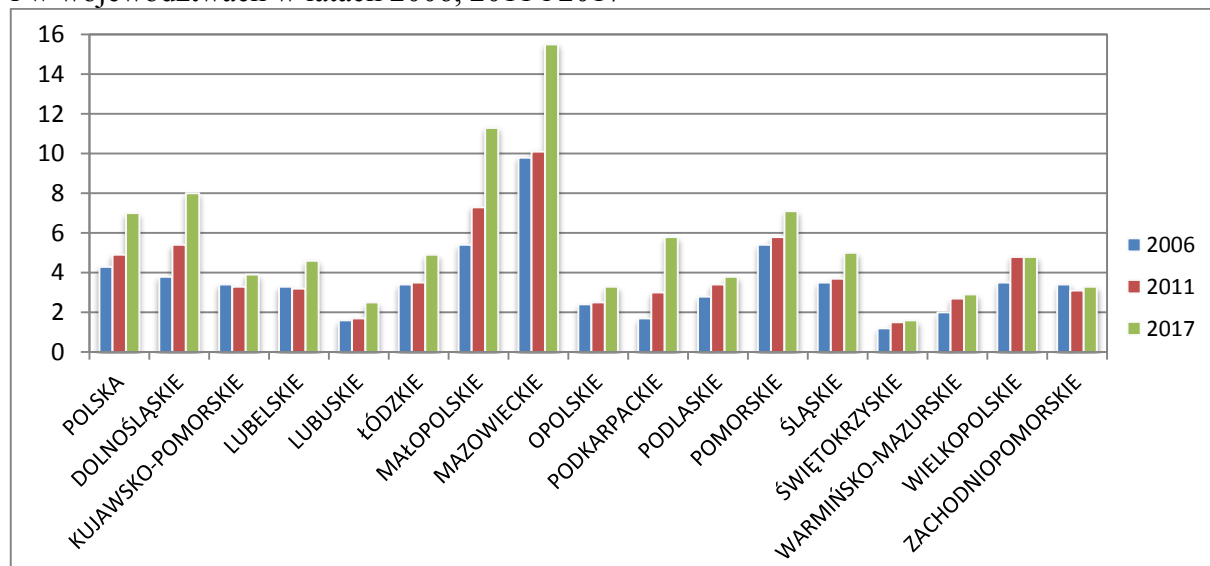
sprawiło, że odstawało od pozostałych województw w całym badanym okresie. Ponadto tylko województwa małopolskie (ok. 1,5-krotność poziomu krajowego), pomorskie i od 2009 r. również dolnośląskie miały wartości przewyższające poziom krajowy, w tych dwóch ostatnich o nawet kilkanaście procent wyższe od poziomu krajowego. Dla pozostałych województw wartość wskaźnika była niższa od poziomu krajowego. Najniższe wartości zaobserwowano dla województw świętokrzyskiego (ok. 20–30% poziomu krajowego), lubuskiego (ok. 30–40% poziomu krajowego) i warmińsko-mazurskiego (ok. 40–50% poziomu krajowego).

Wykres 4.11. Zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.12. Zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w Polsce i w województwach w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

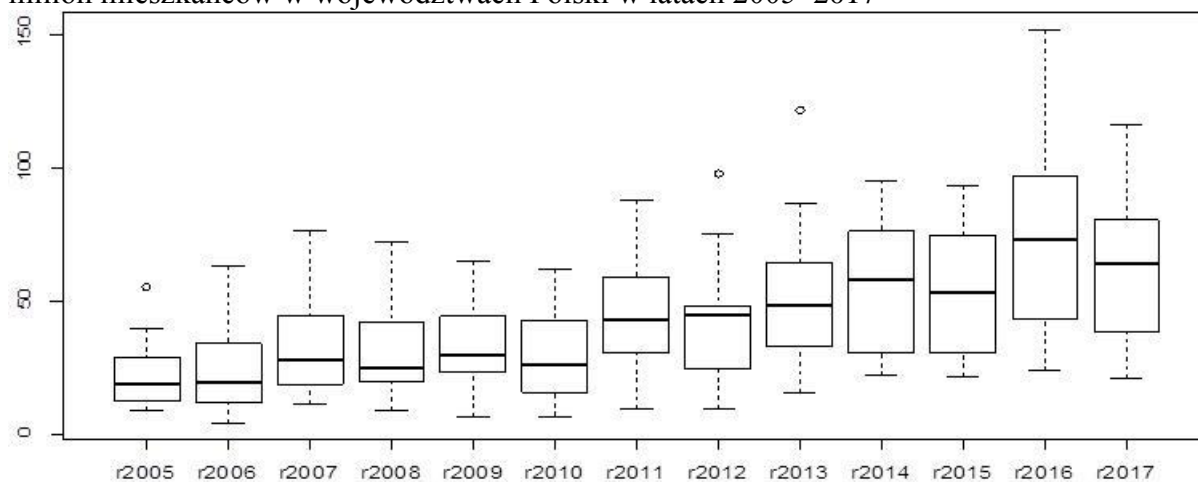
Średnioroczne tempo wzrostu wartości wskaźnika zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo w Polsce wyniosło ok. 4,3%. We wszystkich województwach w 2017 r. w porównaniu do 2005 r., pomimo okresowych spadków wartości, zaobserwowano wzrost wartości wskaźnika. Najwyższy wzrost wartości

wskaźnika odnotowano w województwie podkarpackim (o ok. 260%) oraz dolnośląskim (o ok. 110%). Dla pozostałych województw przyrost wartości wskaźnika nie przekroczył 65%. Najniższy wzrost odnotowano dla województw zachodniopomorskiego (o 14%), kujawsko-pomorskiego (o ok. 22%) oraz lubuskiego, wielkopolskiego, świętokrzyskiego – o ok. 32–33%.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na wartości wskaźnika zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo należy stwierdzić, że są one stabilne i pozycje województw nie ulegają znacznym zmianom poza jednym wyjątkiem. Tylko w województwie podkarpackim jest duża zmiana pozycji w tych rankingach. Województwo to na początku badanego okresu miało bardzo niską wartość wskaźnika, jednak z czasem dzięki znaczącemu (najwyższemu) wzrostowi poziomu wskaźnika od 2012 r. zaczęło się przesuwać do czołówki. Sprawilo to, że różnica w zajmowanych pozycjach w poszczególnych latach wyniosła 11 pozycji. Dla pozostałych województw nie przekracza ona pięciu pozycji. Najstabilniej w rankingach wychodzi województwo mazowieckie (zawsze lider), małopolskie (zawsze po liderze) oraz warmińsko-mazurskie (13.-14. pozycja). W tabeli A.15. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR4 – wskaźnik zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo.

Kolejną cechą, której wartości dla województw Polski poddano analizie jest **liczba udzielonych patentów w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej przypadających na milion mieszkańców (DBR5)**. Na wykresie 4.13. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej DBR5 w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR5 – udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski w latach 2005–2017



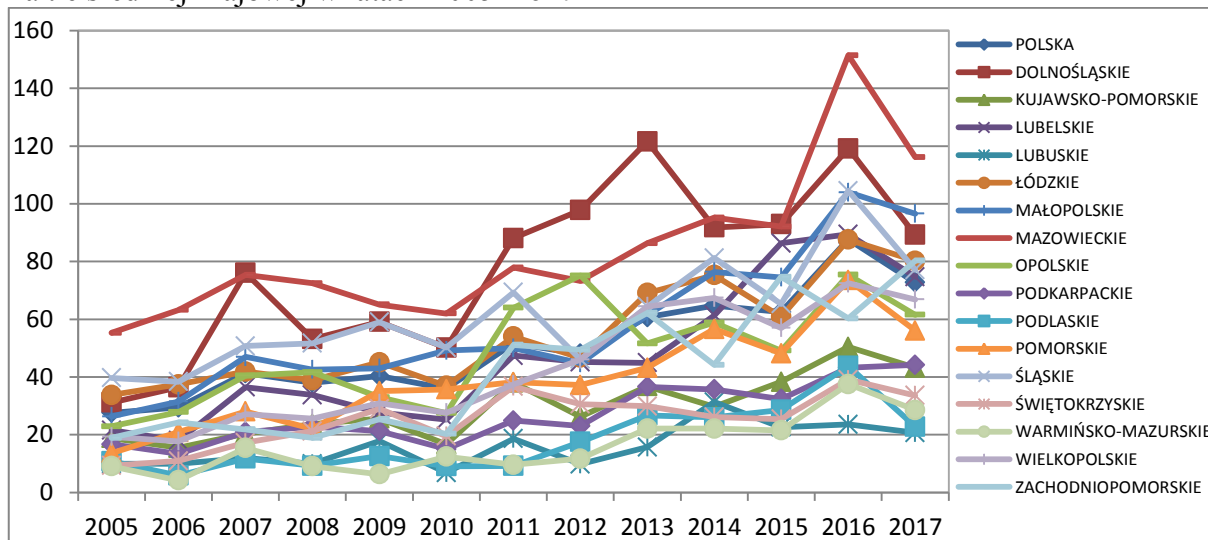
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Liczba udzielonych patentów przypadająca na 1 milion mieszkańców w Polsce była niska i kształtowała się na poziomie od 27,6 w 2005 r. do 72,7 w 2017 r. i była zróżnicowana w ujęciu regionalnym. Współczynnik zmienności wartości tej cechy oscylował w przedziale 45–65%. Można zaobserwować tendencję wzrostu wartości cechy w kolejnych latach. Wartości wskaźnika przewyższające poziom krajowy odnotowano w województwach mazowieckim (ok. 1,5–2 krotność poziomu krajowego), dolnośląskim (ok. 1–2 krotność poziomu krajowego), śląskim (ok. 1–1,5 krotność poziomu krajowego), małopolskim i łódzkim (oscylujące wokół poziomu krajowego). Najniższe wartości zaobserwowano w województwach warmińsko-mazurskim, lubuskim i podlaskim – nie przekraczały one 50%

poziomu krajowego. Okresowo obserwowano wartości odstające dla mazowieckiego w 2005 r. i dolnośląskiego w 2012 i 2013 r.

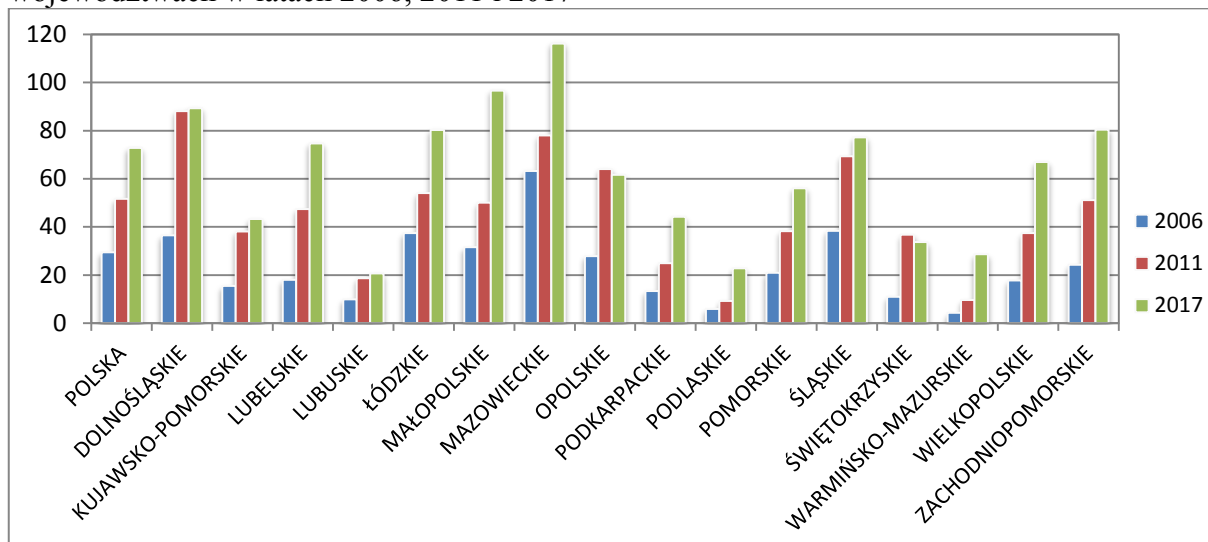
Na wykresach 4.14. i 4.15. przedstawiono efekty prowadzonej działalności B+R za pomocą wskaźników opisujących aktywność patentową i jej skuteczność w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.14. Udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.15. Udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017



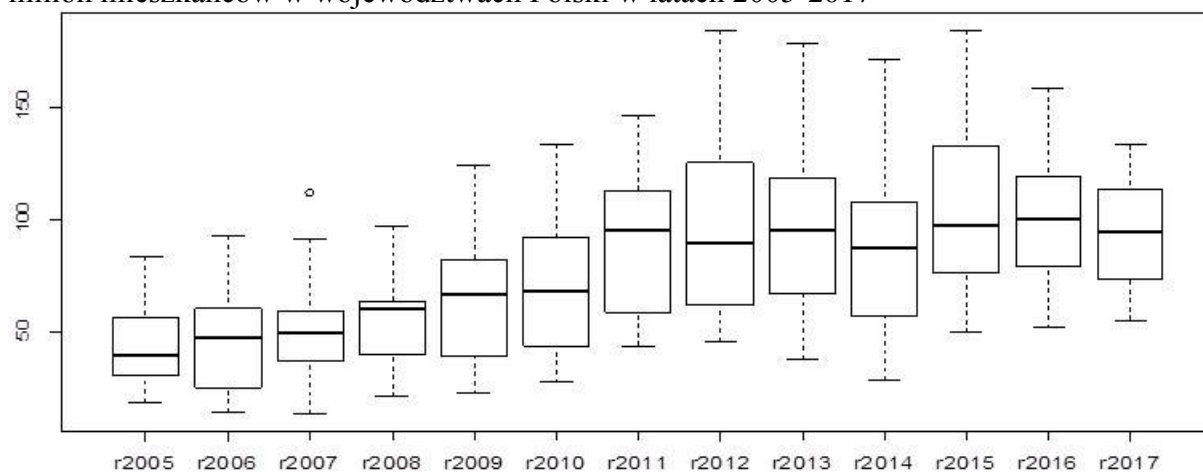
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na liczbę udzielonych patentów przypadających na 1 milion mieszkańców należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają znacznym zmianom. Najstabilniej prezentują się województwa mazowieckie (pozycje 1.3.), warmińsko-mazurskie (pozycje 14.–16.), dolnośląskie (pozycje 1.–4.) i podkarpackie (pozycje 10.–13.). Największe zmiany pozycji odnotowano w województwie zachodniopomorskim (o 9 pozycji). Województwo to zajmuje zarówno wysoką 4. pozycję, jak i niskie 12.–13. pozycję. Dla pozostałych województw zmiany pozycji w rankingach wynoszą od 4 do 7 pozycji. W tabeli A.16.

(załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR5 – udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców.

Kolejnym wskaźnikiem poddanym analizie jest **liczba wynalazków zgłoszonych w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej w przeliczeniu na milion mieszkańców (DBR6)**. Na wykresie 4.16. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej DBR6 w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR6 – wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski w latach 2005-2017

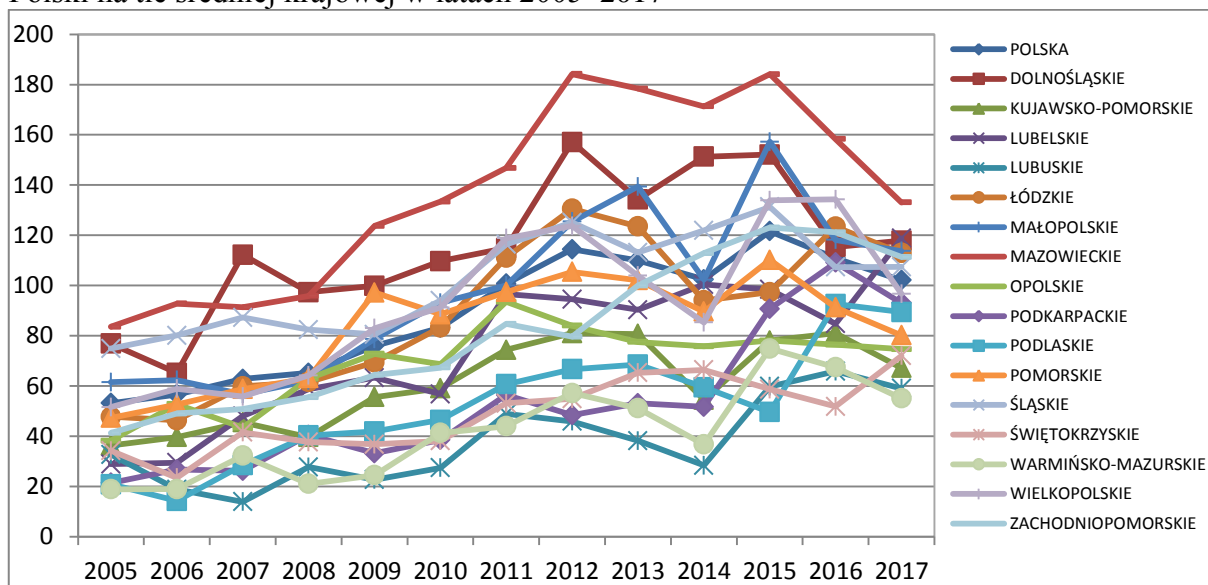


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Liczba zgłoszonych wynalazków w przeliczeniu na 1 milion mieszkańców w Polsce kształtowała się na poziomie od 53,1 w 2005 r. do 102 w 2017 r. i była umiarkowanie zróżnicowana w ujęciu regionalnym. Współczynnik zmienności wartości tej cechy oscylował w przedziale 25–50%. Pomimo okresowych spadków wartości wskaźnika zauważalna jest tendencja wzrostu wartości cechy w kolejnych latach. Większość województw osiągała wartości poniżej poziomu krajowego. Wartości wskaźnika przewyższające poziom krajowy odnotowano w województwach mazowieckim (ok. 1,5-krotność poziomu krajowego), dolnośląskim, śląskim (ok. 1–1,5-krotność poziomu krajowego). Wartości oscylujące wokół poziomu krajowego miały także województwa małopolskie, łódzkie i wielkopolskie. Najniższe wartości zaobserwowano w województwach warmińsko-mazurskim, lubuskim i podlaskim – nie przekraczały one 60% poziomu krajowego. Na wykresach 4.17. i 4.18. przedstawiono efekty prowadzonej działalności B+R za pomocą wskaźników opisujących zgłoszone wynalazki w województwach Polski w latach 2005–2017.

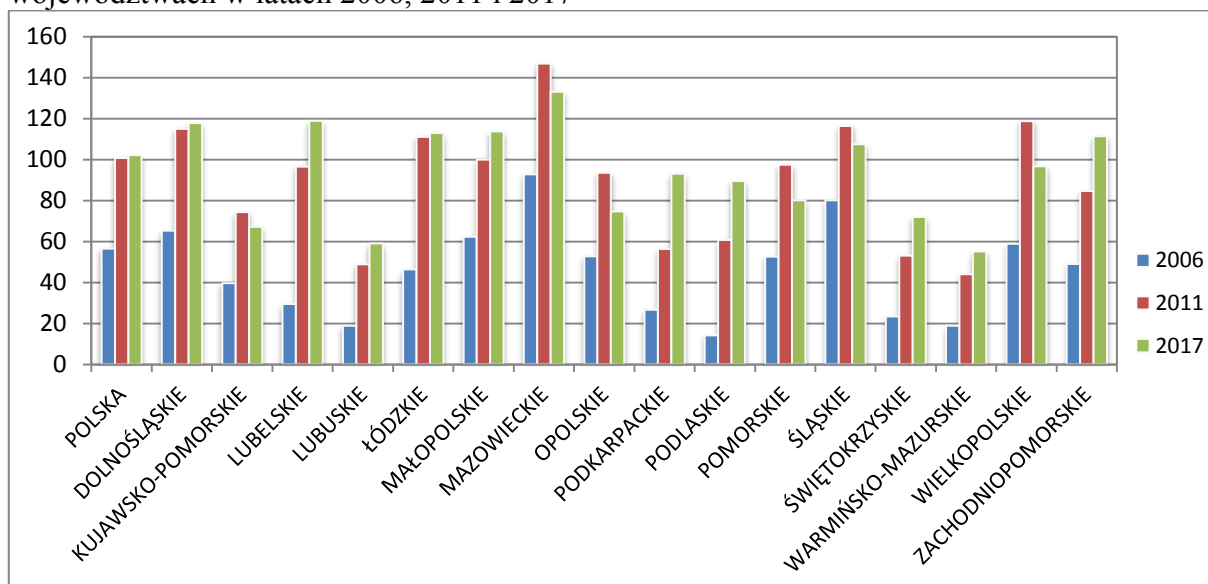
Średnioroczne tempo wzrostu liczby zgłoszonych wynalazków przypadających na 1 milion mieszkańców w Polsce wyniosło ok. 10%. We wszystkich województwach w 2017 r. w porównaniu do 2005 r., pomimo okresowych spadków wartości, zaobserwowano wzrost wartości wskaźnika. Najwyższy wzrost wartości wskaźnika odnotowano w województwie podkarpackim (o 335%), podlaskim (o 330%), lubelskim (o 311%), warmińsko-mazurskim (o 191%) i zachodniopomorskim (o 170%). Najniższy wzrost odnotowano dla województw śląskiego (o 43%), dolnośląskiego (o 53%), mazowieckiego (o 60%) i pomorskiego (o 70%), kujawsko-pomorskiego (o 129%), łódzkiego (137%). Dla pozostałych województw przyrost wartości wskaźnika oscylował między 80-140%.

Wykres 4.17. Wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.18. Wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017

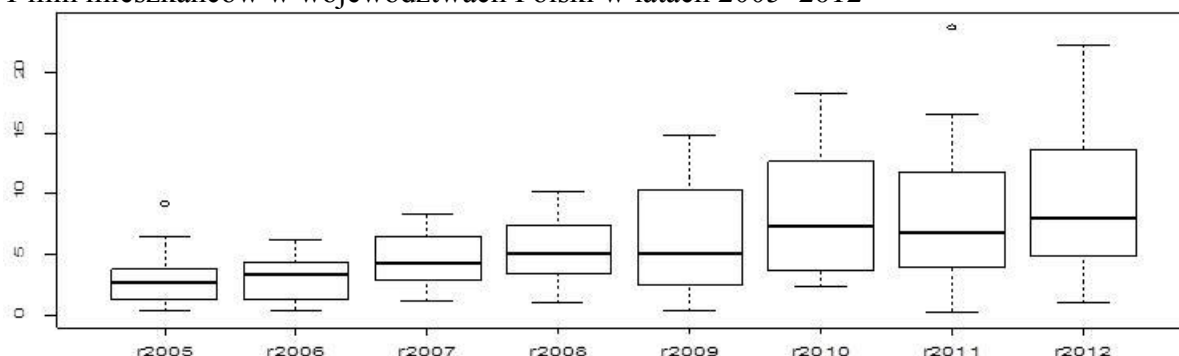


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na liczbę zgłoszonych wynalazków przypadających na 1 milion mieszkańców należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają znacznym zmianom. Najstabilniej prezentują się województwa mazowieckie (pozycje 1.–2.) i warmińsko-mazurskie (pozycje 13.–16.). Największe zmiany pozycji odnotowano w województwie zachodniopomorskim (o 11 pozycji). Województwo to zajęło wysoką 2. pozycję w rankingu w 2017 r. i niską 13. pozycję w 2005 r. W pozostałych latach województwo to plasowało się najczęściej na pozycjach 8.–11. Dla pozostałych województw zmiany pozycji w rankingach wynoszą od 4 do 8 pozycji. W tabeli A.17. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR6 – wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców.

Zróżnicowanie poziomu działalności badawczo rozwojowej w oparciu o jej efekty przeprowadzono w oparciu o krajowe statystyki. Kolejna zmienna świadcząca o efektach działalności badawczo-rozwojowej, będzie odnosiła się do danych gromadzonych Europejskim Biurze Patentowym. Niestety ze względu na ograniczoną dostępność danych analizę **liczby wynalazków zgłoszonych do EPO w przeliczeniu na 1 mln mieszkańców (DBR7)** przeprowadzono tylko dla lat 2005-2012. Wprawdzie nie pozwala to na ocenę bieżącej sytuacji, umożliwia jednak wskazanie kierunku zmian. Podobnie jak zmienne DBR5 i DBR6, również zmienna DBR7 wykazuje rosnącą tendencję zmian w czasie. Na wykresie 4.19. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład tej zmiennej DBR7 w województwach Polski w latach 2005–2012.

Wykres 4.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR7 – wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w województwach Polski w latach 2005–2012

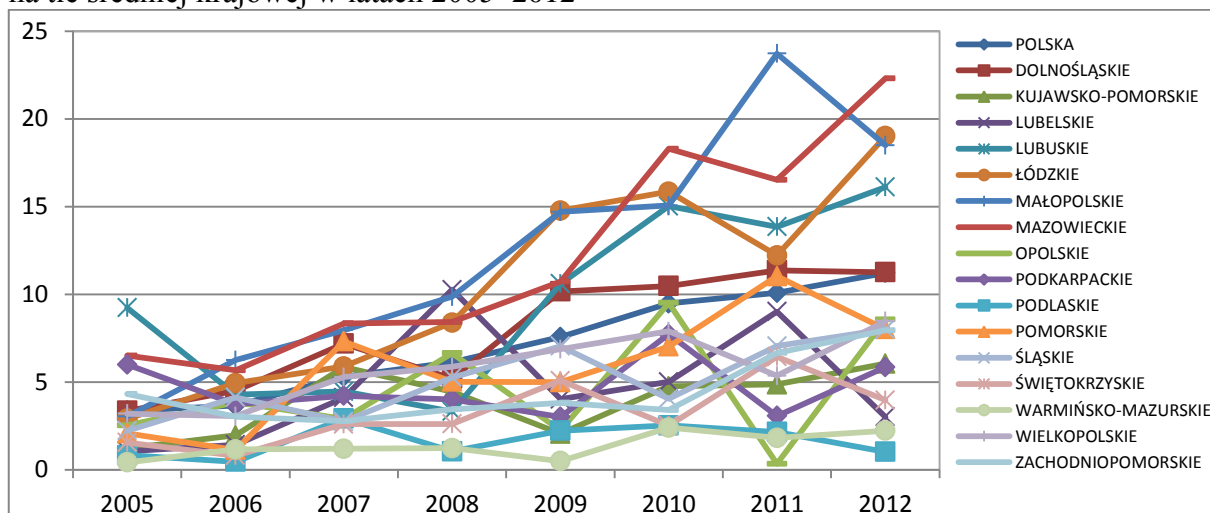


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Liczba wynalazków zgłoszonych do EPO w przeliczeniu na 1 milion mieszkańców w Polsce w latach 2005–2012 kształtowała się na poziomie od 3,35 w 2005 r. do 11,2 w 2012 r. i była bardzo silnie zróżnicowana w ujęciu regionalnym. Współczynnik zmienności wartości tej cechy oscylował w przedziale 53-75%. Pomimo okresowych spadków wartości wskaźnika, zauważalna jest tendencja wzrostu wartości cechy w kolejnych latach. Większość województw osiągała wartości poniżej poziomu krajowego. Wartości wskaźnika przewyższające poziom krajowy odnotowano w województwach mazowieckim (ok. 1,4–2-krotność poziomu krajowego), dolnośląskim, śląskim (ok. 1–1,5-krotność poziomu krajowego). Wartości oscylujące wokół poziomu krajowego miały także województwa małopolskie, łódzkie i wielkopolskie. Najniższe wartości zaobserwowano w województwach warmińsko-mazurskim, lubuskim i podlaskim – nie przekraczały one 60% poziomu krajowego.

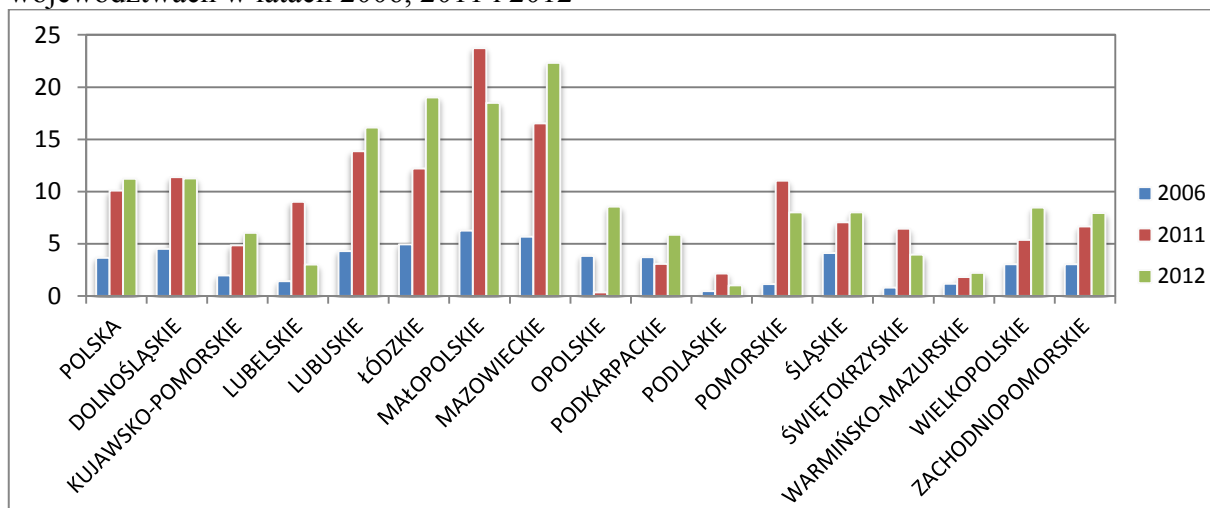
Na wykresach 4.20. i 4.21. przedstawiono efekty prowadzonej działalności B+R za pomocą wskaźników opisujących zgłoszone wynalazki w województwach Polski w latach 2005–2012. Średnioroczne tempo wzrostu liczby wynalazków zgłoszonych do EPO przypadających na 1 milion mieszkańców w Polsce wyniosło ok. 16%. W piętnastu województwach w 2012 r. w porównaniu do 2005 r., pomimo okresowych spadków wartości, zaobserwowano wzrost wartości wskaźnika. Tylko w województwie podkarpackim odnotowano 2% spadek wartości w 2012 r. w porównaniu do 2005 r. Województwo to znalazło się na wysokiej 3. pozycji w 2005 r., jednak w kolejnych latach przesunęło się na dalsze pozycje pomiędzy 8. a 13. Najwyższy wzrost wartości wskaźnika w 2012 r. w porównaniu do 2005 r. odnotowano w województwie łódzkim (o 556%), małopolskim (o 510%), warmińsko-mazurskim (o 429%) i kujawsko-pomorskim (o 400%). Najniższy wzrost odnotowano dla województw podlaskiego (o 23%), lubuskiego (o 74%), zachodniopomorskiego (o 84%). Dla pozostałych województw przyrost wartości wskaźnika oscylował między 155–286%.

Wykres 4.20. Wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2012



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Wykres 4.21. Wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2012

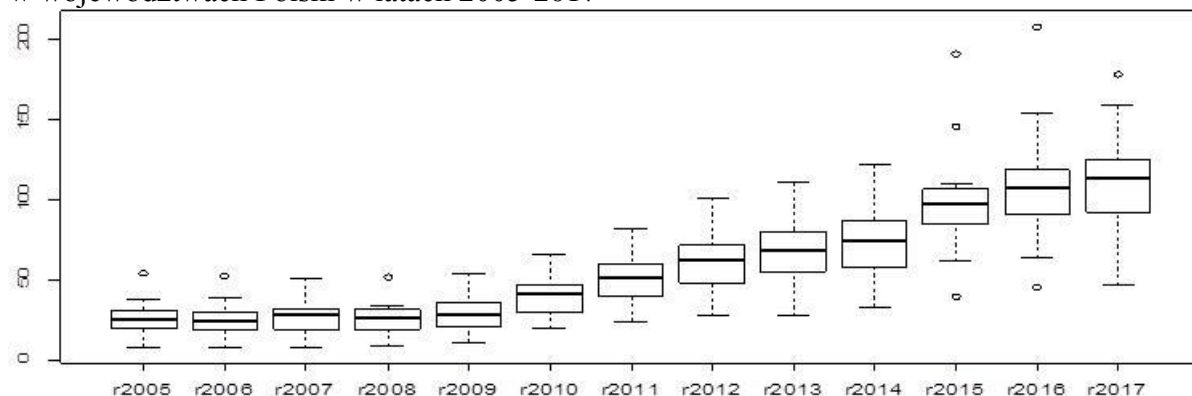


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na liczbę zgłoszonych wynalazków do EPO przypadających na 1 milion mieszkańców należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają bardzo dużym zmianom pozycji. Najstabilniej prezentują się województwa mazowieckie (pozycje 1.–3.) i warmińsko-mazurskie (pozycje 13.–16.). Największe zmiany pozycji odnotowano w województwie lubelskim (o 13 pozycji) i lubuskim (o 12 pozycji). Dla pozostałych województw zmiany pozycji w rankingach wynoszą od 4 do 11 pozycji. W tabeli A.18. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2012 ze względu na zmienną DBR7 – wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców.

Ostatnim wskaźnikiem, dla którego dokonano analizy zróżnicowania działalności badawczo-rozwojowej w ujęciu regionalnym jest **liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON (DBR8)**. Na wykresie 4.22. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej DBR8, a na wykresach 4.23. i 4.24. przedstawiono kształtowanie się wartości zmiennej w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 4.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR8 – liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w województwach Polski w latach 2005-2017



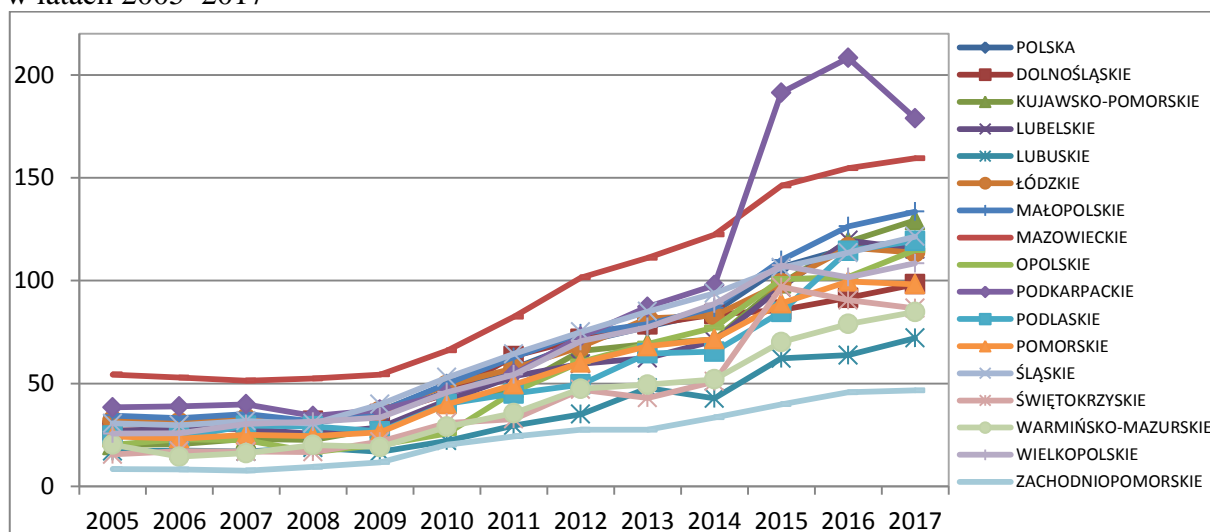
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w Polsce w latach 2005-2017 kształtowała się na poziomie od 30,5 w 2005 r. do 119 jednostek w 2017 r. i była umiarkowanie zróżnicowana w ujęciu regionalnym. Współczynnik zmienności wartości tej cechy oscylował w przedziale 28–40%. Pomimo sporadycznych okresowych spadków wartości wskaźnika zauważalna jest tendencja wzrostu wartości cechy w kolejnych latach. Ponadto należy zauważyć, że rozkład wartości zmiennej w ujęciu regionalnym w kolejnych latach jest raczej równomierny. Z upływem czasu wzrasta mediana, ale również rozstęp wartości. Wartości wskaźnika przewyższające poziom krajowy odnotowano w województwach mazowieckim (ok. 130–180% poziomu krajowego) i małopolskim (ok. 100–110% poziomu krajowego). Wartości oscylujące wokół poziomu krajowego miały także województwa łódzkie, dolnośląskie, podkarpackie, śląskie i wielkopolskie. Najniższe wartości zaobserwowano w województwie zachodniopomorskim (poniżej 45% poziomu krajowego), lubuskim (poniżej 60% poziomu krajowego) i warmińsko-mazurskim (poniżej 70% poziomu krajowego).

Średnioroczne tempo wzrostu liczby zgłoszonych wynalazków do EPO przypadających na 1 milion mieszkańców w Polsce wyniosło ok. 8%. We wszystkich województwach w 2017 r. w porównaniu do 2005 r., pomimo okresowych spadków wartości, zaobserwowano wysoki wzrost wartości wskaźnika, przekraczający prawie 200%. Najwyższy wzrost wartości wskaźnika odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (o 547%), opolskim (o 468%), zachodniopomorskim (o 459%), świętokrzyskim (o 457%). Najniższy wzrost odnotowano dla województw mazowieckiego (o 193%), łódzkiego (o 255%), dolnośląskiego (o 261%), małopolskiego (o 288%). Dla pozostałych województw przyrost wartości wskaźnika oscylował między 300–400%.

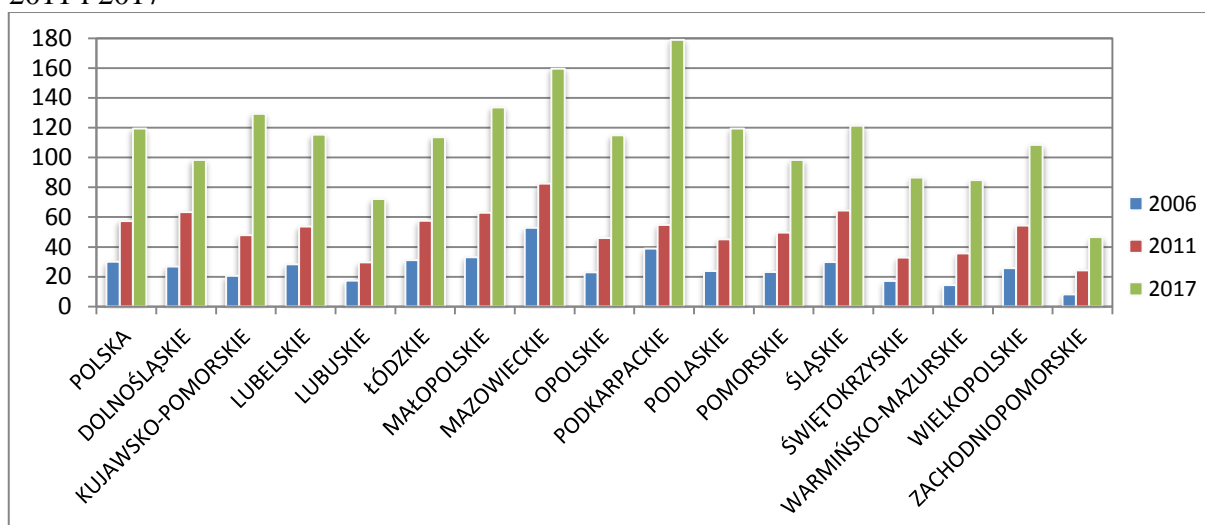
Analizując rankingi województw Polski uzyskane w kolejnych latach ze względu na liczbę jednostek B+R przypadającą na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON należy stwierdzić, że nie są one stabilne i pozycje województw ulegają znacznym zmianom. Najstabilniej prezentują się województwa zachodniopomorskie (zawsze pozycja 16.), mazowieckie (pozycje 1.–2.), małopolskie (pozycje 3.–5.), lubuskie (pozycje 13.–15.) i pomorskie (pozycje 9.–11.). Największe zmiany pozycji odnotowano w województwach dolnośląskim i kujawsko-pomorskim (o 9 pozycji). Dla pozostałych województw zmiany pozycji w rankingach wynoszą od 4 do 8 pozycji. W tabeli A.19. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005-2017 ze względu na zmienną DBR8 – liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON.

Wykres 4.23. Liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 4.24. Liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Przeprowadzona statystyczna analiza indywidualnych wskaźników innowacyjności w obszarze działalności badawczo-rozwojowej świadczy o przestrzennym zróżnicowaniu rozwoju województw Polski, również w ujęciu czasowym. W tabelach 4.2. i 4.4. przedstawiono zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa w rankingach indywidualnych w poszczególnych latach (odpowiednio wg lat i wskaźników). Natomiast w tabelach 4.3. i 4.5 określono różnicę pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki indywidualne opisujące działalność badawczo-rozwojową w poszczególnych latach. Nie ma województwa, które we wszystkich rankingach indywidualnych, także w ujęciu czasowym utrzymywało się na stałej pozycji. Dla wszystkich województw różnice pozycji wynoszą od kilku do kilkunastu pozycji. Największą różnicę pozycji wynoszącą 15 pozycji zaobserwowano dla województwa świętokrzyskiego w latach 2006 i 2007.

Tabela 4.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne DBR w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	2-7	3-9,5	1-7	1-8	2-9,5	2-8	1-8	1-8	1-6	2-6	1-12	2-12	3-12
kujawsko-pomorskie	8,5-13	2-12	3-12,5	6-14	6-15	8-13,5	8-14	8-12	9-13	4-13	2-12	5-12	4-14
lubelskie	5-14	6-13	3-15	1-14	5-12	4-16	5,5-13	4,5-16	9-15	5-16	3-15	4-16	2-16
lubuskie	1-14	5-15	4-16	2-16	4-16	3-16	3-16	4-16	5-16	5-16	3-16	5-16	3-16
łódzkie	3-8	3-14	4-13	4-12	1-13	2-14	4-15	2-12	3-13	5-12	7-11	3-13	5-12
małopolskie	2-7	1-10	2-12	2-8	2-8	2-9,5	1-10	2-10	2-7	2-7,5	2-7	1-5	1-9
mazowieckie	1-2	1-8	1-10	1-6	1-7	1-7	1-9	1-11	1-7	1-6	1-9,5	1-4	1-5
opolskie	6-15	6-14	6-14	5-15	4-14	6-16	1-16	2-16	8-16	8-13,5	6-14,5	7-14	8-13
podkarpackie	2-15	2-14	2-15	1-15	1-15	1-14	2-13	1-15	1-14	1-14	1-12	1-13	1-11
podlaskie	9-15	9-16	8-16	7-16	8,5-15	10-15	8-16	11-16	9,5-14	9-15	7-16	7-15	6-15
pomorskie	3-12	2,5-14	3-10	3-11	3-11	2-11	3-9	3-10	3-10	3-9	3-11	3-11	3-11
śląskie	2-10	2-8	3-14	3-9	2-7	2-12	2-9	2-9	3-7,5	3-10	5-10,5	3-9	5-9
świętokrzyskie	11-16	1-16	1-16	10-16	5-14	4-15	3-16	2-16	8-16	9-15,5	8-15	9-16	2-16
warmińsko-mazurskie	11-16	13-16	8-16	12-16	12-16	11-16	10-16	9-15	11-16	13-16	13-16	13-15	11-16
wielkopolskie	4-8	5-12	3-9	3-11	3-11	4-9,5	2-11	4-15	4-11	4-10	4-13	2-10	6-11
zachodniopomorskie	4-16	7-16	8-16	8,5-16	9-16	9-16	6-16	4-16	6-16	4-16	4-16	4-16	4-16

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące działalność badawczo-rozwojową w poszczególnych latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne DBR w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	5	6,5	6	7	7,5	6	7	7	5	4	11	10	9
kujawsko-pomorskie	4,5	10	9,5	8	9	5,5	6	4	4	9	10	7	10
lubelskie	9	7	12	13	7	12	7,5	11,5	6	11	12	12	14
lubuskie	13	10	12	14	12	13	13	12	11	11	13	11	13
łódzkie	5	11	9	8	12	12	11	10	10	7	4	10	7
małopolskie	5	9	10	6	6	7,5	9	8	5	5,5	5	4	8
mazowieckie	1	7	9	5	6	6	8	10	6	5	8,5	3	4
opolskie	9	8	8	10	10	10	15	14	8	5,5	8,5	7	5
podkarpackie	13	12	13	14	14	13	11	14	13	13	11	12	10
podlaskie	6	7	8	9	6,5	5	8	5	4,5	6	9	8	9
pomorskie	9	11,5	7	8	8	9	6	7	7	6	8	8	8
śląskie	8	6	11	6	5	10	7	7	4,5	7	5,5	6	4
świętokrzyskie	5	15	15	6	9	11	13	14	8	6,5	7	7	14
warmińsko-mazurskie	5	3	8	4	4	5	6	6	5	3	3	2	5
wielkopolskie	4	7	6	8	8	5,5	9	11	7	6	9	8	5
zachodniopomorskie	12	9	8	7,5	7	7	10	12	10	12	12	12	12

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa w latach 2005–2017 dla zmiennej:							
	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR7	DBR8
dolnośląskie	5-9,5	4-7	2-10	3-5,5	1-4	1-6	4-8	3-12
kujawsko-pomorskie	6-14	8-14	2-14	6-11	9-13	10-14	6-15	4-13
lubelskie	3-9	6-9	12-16	8,5-12	3-10	2-13	1-14	4-12
lubuskie	14-16	14-16	2-7	14-16	12-16	12-16	1-13	13-15
łódzkie	3-9	4-9	11-15	6-11	3-7	3-9	1-8	4-9
małopolskie	1-2,5	2	1-12	2-2,5	2-9	2-7	1-7	3-5
mazowieckie	1-2	1-1	4-11	1-1	1-3	1-2	1-3	1-2
opolskie	11-16	12-16	1-13	11,5-14	2-9	6-13	5-16	6-14
podkarpackie	2,5-11	3-11	1-3	4-15	10-13	7-15	3-13	1-6
podlaskie	7-15	10-15	7-15	8-12	12-16	9-16	11-16	6-13
pomorskie	3-9	3-7	2-6	2,5-5	6-12	3-11	3-14	9-11
śląskie	7-10,5	4-9	2-7,5	5,5-8	2-6	2-8	6-14	2-8
świętokrzyskie	10-16	10-16	1-10	14-16	9-15	11-16	8-15	9-15
warmińsko-mazurskie	10-15	10-15	8-16	13-14	14-16	13-16	13-16	11-15
wielkopolskie	3-8	3-7	9-15	3,5-8	4-11	2-9	6-11	4-10
zachodniopomorskie	11-15	10-14	11-16	8-12,5	4-13	4-11	4-13	16

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa w latach 2005-2017 dla zmiennej:							
	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR7	DBR8
dolnośląskie	4,5	3	8	2,5	3	5	4	9
kujawsko-pomorskie	8	6	12	5	4	4	9	9
lubelskie	6	3	4	3,5	7	11	13	8
lubuskie	2	2	5	2	4	4	12	2
łódzkie	6	5	4	5	4	6	7	5
małopolskie	1,5	0	11	0,5	7	5	6	2
mazowieckie	1	0	7	0	2	1	2	1
opolskie	5	4	12	2,5	7	7	11	8
podkarpackie	8,5	8	2	11	3	8	10	5
podlaskie	8	5	8	4	4	7	5	7
pomorskie	6	4	4	2,5	6	8	11	2
śląskie	3,5	5	5,5	2,5	4	6	8	6
świętokrzyskie	6	6	9	2	6	5	7	6
warmińsko-mazurskie	5	5	8	1	2	3	3	4
wielkopolskie	5	4	6	4,5	7	7	5	6
zachodniopomorskie	4	4	5	4,5	9	7	9	0

Źródło: opracowanie własne.

W ujęciu dynamicznym dużą różnicę pozycji 10–14 pozycji zaobserwowano dla województw podkarpackiego i lubuskiego (we wszystkich latach analizy). Natomiast w ujęciu

czasowym poszczególnych wskaźników największe różnice (o 11–12 pozycji) wystąpiły w rankingach: BDR3 (w małopolskim kujawsko-pomorskim i opolskim), DBR7 (w lubuskim, opolskim i pomorskim), DBR4 (w podkarpackim) i DBR6 (w lubelskim). Najmniejsza różnica pozycji w rankingach indywidualnych w poszczególnych latach była w województwie warmińsko-mazurskim od dwóch pozycji w 2016 r. do ośmiu w 2007 r.

W tabeli 4.6. zaprezentowano relację danego województwa w odniesieniu do średniej. Dla wszystkich województw wartości wskaźników kształtowały się zarówno powyżej, jak i poniżej poziomu krajowego. Pomimo to można wskazać województwa, które mimo pewnych słabości zajmują dobrą pozycję, zazwyczaj są powyżej poziomu krajowego. Są to województwa mazowieckie, dolnośląskie i małopolskie. Można również wskazać województwa, które mimo okresowych wysokich wartości wskaźników generalnie zajmują słabą pozycję, a wskaźniki osiągają wartości poniżej poziomu krajowego – są to kujawsko-pomorskie, opolskie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie. Ponadto nie zaobserwowano cechy, dla której w ujęciu czasowym województwa nie zmieniały swego położenia względem średniej krajowej.

Tabela 4.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005–2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar działalności badawczo-rozwojowej

Województwo	Pozycja województwa względem średniej ze względu na zmienną:							
	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR7	DBR8
dolnośląskie	+/-	+++/-	+++/-	+	+	+	+++/-	+++/-
kujawsko-pomorskie	---/+	-	+/-	---/+	-	-	---/+	--/+
lubelskie	+++/-	---/+	-	-	++/-	--/+	---/+	+/-
lubuskie	-	-	+++/-	-	-	-	+++/-	-
łódzkie	++/-	++/-	-	---/+	+	+++/-	+++/-	+++/-
małopolskie	+	+	--/+	+	+	+	+++/-	+
mazowieckie	+	+	+/-	+	+	+	+	+
opolskie	-	-	+/-	-	++/-	--/+	--/+	--/+
podkarpackie	++/-	+/-	+	+/-	-	---/+	---/+	+
podlaskie	-	-	---/+	-	-	-	-	--/+
pomorskie	+	+	+	+	--/+	+++/-	---/+	-
śląskie	---/+	---/+	+	---/+	+	+	---/+	+
świętokrzyskie	-	-	++/-	-	-	-	-	-
warmińsko-mazurskie	-	-	---/+	-	-	-	-	-
wielkopolskie	++/-	+++/-	-	+/-	--/+	+++/-	+/-	++/-
zachodniopomorskie	-	-	-	-	+/-	+/-	---/+	-

Źródło: opracowanie własne. Symbole w tabeli oznaczają odpowiednie sytuacje w województwach [por. Tabela 3.6, s. 81].

W tabeli 4.7. zestawiono statystyki opisowe wskaźników działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017, tj. w latach, w których zbudowane zostaną syntetyczne miary ogólnego poziomu DBR.

Tabela 4.7. Statystyki opisowe wskaźników działalności badawczo-rozwojowej w roku 2006, 2011 i 2017

Symbol wskaźnika	Rok	Min.	Max.	Śr.	Med.	Odch. stand.	Wsp. zmien (w %)	Wsp. asym
DBR1	2006	0,08 (świętokrzyskie)	1,07 (mazowieckie)	0,40	0,36	0,27	69,09	1,33
	2011	0,16 (lubuskie)	1,39 (mazowieckie)	0,57	0,53	0,32	55,22	1,21
	2017	0,31 (świętokrzyskie)	1,85 (małopolskie)	0,81	0,63	0,45	55,46	1,36
DBR2	2006	16,8 (świętokrzyskie)	475,90 (mazowieckie)	111,03	84,1	111,21	100,17	2,61
	2011	54,8 (lubuskie)	886,5 (mazowieckie)	226,43	198,55	196,04	86,58	2,78
	2017	114,9 (świętokrzyskie)	1482,7 (mazowieckie)	409,1	336,2	335,99	82,13	2,34
DBR3	2006	5,80 (warmińsko-mazurskie)	62,8 (świętokrzyskie)	33,8	30,4	16,6	49,11	0,21
	2011	11,7 (warmińsko-mazurskie)	59,9 (opolskie)	33,24	29,8	15,10	45,43	0,52
	2017	28,8 (lubelskie)	84,4 (podkarpackie)	60,35	64,5	15,2	25,19	-0,79
DBR4	2006	1,20 (świętokrzyskie)	9,8 (mazowieckie)	3,54	3,4	2,05	58,00	2,00
	2011	1,5 (świętokrzyskie)	10,1 (mazowieckie)	4,06	3,35	2,21	54,3	1,58
	2017	1,6 (świętokrzyskie)	15,5 (mazowieckie)	5,61	4,8	3,47	61,89	1,73
DBR5	2006	4,2 (warmińsko-mazurskie)	63,23 (mazowieckie)	23,45	19,41	15,29	65,18	1,13
	2011	9,2 (podlaskie)	88,1 (dolnośląskie)	44,66	42,8	22,94	51,37	0,17
	2017	20,66 (lubuskie)	116,15 (mazowieckie)	62,61	66,85	27,31	43,62	0,05
DBR6	2006	14,21 (podlaskie)	92,81 (mazowieckie)	45,72	47,7	23,00	50,30	0,42
	2011	44 (warmińsko-mazurskie)	146,8 (mazowieckie)	88,61	95,05	29,91	33,76	0,07
	2017	55,06 (warmińsko-mazurskie)	133,08 (mazowieckie)	94,39	96,7	23,1	24,47	-0,23
DBR7	2006	0,45 (podlaskie)	6,25 (małopolskie)	3,15	3,39	1,81	57,64	0,02
	2011	0,34 (opolskie)	23,73 (małopolskie)	8,47	6,86	6,15	72,65	0,98
DBR8	2006	8,21 (zachodniopomorskie)	52,85 (mazowieckie)	25,88	24,76	10,45	40,37	0,93
	2011	24,28 (zachodniopomorskie)	82,42 (mazowieckie)	50,22	51,55	14,93	29,72	0,14
	2017	46,68 (zachodniopomorskie)	178,92 (podkarpackie)	111,78	114,8	30,98	27,71	0,12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Eurostatu. Skrótów oznaczają odpowiednio: Min. – minimum, Max.– maksimum, Śr.– średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności, Wsp. asym. –współczynnik asymetrii.

Podsumowując przeprowadzoną statystyczną analizę cech diagnostycznych można stwierdzić, że regiony Polski są bardzo zróżnicowane ze względu na poszczególne wskaźniki opisujące działalność badawczo-rozwojową. Współczynniki zmienności tych zmiennych kształtowały się na poziomie 25%–100%. Bardzo duże zróżnicowanie województw wystąpiło w zakresie szeroko rozumianych nakładów na działalność badawczo-rozwojową, obejmujących nie tylko nakłady finansowe, ale również zasoby pracy i reprezentowanych przez wskaźniki: udziału nakładów na B+R w PKB (DBR1) i ich wielkości przypadającej na mieszkańca (DBR 2) oraz poziom zatrudnienia w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo (DBR 4). Również efekty prowadzonych prac badawczo-rozwojowych mierzone liczbą wynalazków zgłoszonych do EPO (DBR7) oraz liczbą patentów udzielonych przez UP RP (DBR5) w przeliczeniu na milion mieszkańców, znacząco dywersyfikowały województwa Polski. Jedynie zmienne DBR3 i DBR6 i DBR8 osiągały wartości o niższej rozpiętości, jednak ich zróżnicowanie było umiarkowane. Nie zaobserwowano wskaźników o niskim zróżnicowaniu. Pomimo dużego zróżnicowania zmiennych można jednak zauważyć w czasie tendencję zmniejszania dysproporcji rozwojowych między województwami.

W celu prowadzenia dalszych analiz w oparciu o syntetyczne miary ogólnego poziomu rozwoju innowacyjności województw w obszarze działalności badawczo-rozwojowej, należy odpowiednio dobrać zestaw wskaźników, aby posiadał on określone własności. Stąd też wymagana jest analiza macierzy korelacji między poszczególnymi wskaźnikami indywidualnymi działalności badawczo-rozwojowej, przedstawionymi w tabelach 4.8.–4.10.

Tabela 4.8. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2006 r.

Wskaźnik	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR7	DBR8
DBR1	1	0,93	-0,16	0,88	0,71	0,66	0,58	0,81
DBR2	0,93	1	-0,13	0,95	0,81	0,73	0,55	0,81
DBR3	-0,16	-0,13	1	-0,20	-0,13	-0,08	-0,09	0,13
DBR4	0,88	0,95	-0,20	1	0,80	0,77	0,45	0,67
DBR5	0,71	0,81	-0,13	0,80	1	0,90	0,73	0,68
DBR6	0,66	0,73	-0,08	0,77	0,90	1	0,65	0,55
DBR7	0,58	0,55	-0,09	0,45	0,73	0,65	1	0,56
DBR8	0,81	0,81	0,13	0,67	0,68	0,55	0,56	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Eurostatu. Pogrubiono najwyższe wartości współczynnika korelacji.

Tabela 4.9. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2011 r.

Wskaźnik	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR7	DBR8
DBR1	1	0,91	-0,16	0,85	0,35	0,57	0,54	0,79
DBR2	0,91	1	-0,17	0,91	0,49	0,69	0,53	0,82
DBR3	-0,16	-0,17	1	-0,23	0,21	-0,14	-0,20	-0,14
DBR4	0,85	0,91	-0,23	1	0,52	0,75	0,64	0,83
DBR5	0,35	0,49	0,21	0,52	1	0,83	0,38	0,74
DBR6	0,57	0,69	-0,14	0,75	0,83	1	0,44	0,87
DBR7	0,54	0,53	-0,20	0,64	0,38	0,44	1	0,46
DBR8	0,79	0,82	-0,14	0,83	0,74	0,87	0,46	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Eurostatu.

Tabela 4.10. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2017 r.

Wskaźnik	DBR1	DBR2	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR8
DBR1	1	0,91	0,14	0,95	0,68	0,62	0,60
DBR2	0,91	1	0,20	0,99	0,73	0,63	0,52
DBR3	0,14	0,20	1	0,19	-0,03	-0,24	0,24
DBR4	0,95	0,99	0,19	1	0,76	0,67	0,55
DBR5	0,68	0,73	-0,03	0,76	1	0,88	0,26
DBR6	0,62	0,63	-0,24	0,67	0,88	1	0,32
DBR8	0,60	0,52	0,24	0,55	0,26	0,32	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Z analizy macierzy korelacji przedstawionej w tabelach 4.8.–4.10. wynika, że najsilniej są skorelowane ze sobą zmienne DBR2 z DBR4 i DBR1. Dlatego z dalszych analiz wielowymiarowych zostanie wykluczona zmienna DBR2. Wielowymiarowe analizy strukturalnych uwarunkowań innowacyjności w aspekcie działalności badawczo-rozwojowej zostaną przeprowadzone w oparciu o zbiór sześciu zmiennych: DBR1, DBR3, DBR4, DBR5, DBR6 i DBR8, które dla roku 2011 pozytywnie przeszły kryterium doboru w oparciu o posiadanie właściwości różnicujących i metodę macierzy odwrotnej. W przypadku roku 2006 i 2017 dopuszczono do dalszych analiz zmienną DBR4 pomimo silnego skorelowania ze zmienną DBR1. Takie działanie sprawiło, że wartości na diagonalu macierzy odwrotnej do macierzy korelacji nieznacznie przekroczyły dopuszczalną wartość 10, w tym przypadku było to 12,6 w 2006 r. i 13,6 w 2017 r. Mając jednak na uwadze znaczenie zmiennej DBR4, odzwierciedlającej wielkość nakładu w działalność badawczo-rozwojową w formie czynnika ludzkiego, uwzględniono tę zmienną w dalszych analizach.

4.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017

Filar DBR ma istotne znaczenie w kreowaniu nowej wiedzy sprzyjającej rozwijaniu innowacyjności regionów. Wielowymiarowej analizie w tym obszarze dokonano z wykorzystaniem siedmiu zmiennych: DBR1, DBR3, DBR4, DBR5, DBR6 oraz DBR8. Potencjalną kandydatkę na zmienną diagnostyczną, DBR2 wykluczono z dalszych badań z powodu zbyt silnego skorelowania z pozostałymi zmiennymi, głównie z DBR1 i DBR4. Zmienną DBR7 wyłączono z dalszych analiz z powodu niedostępności danych dla 2017 r., co uniemożliwiłoby porównywalność z wynikami otrzymanymi w latach 2006 i 2011. Za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego skonstruowano syntetyczne mierniki poziomu rozwoju innowacyjności w filarze DBR województw Polski w trzech latach 2006, 2011 i 2017. Ponadto na podstawie wartości mierników otrzymanych za pomocą metod opartych na wspólnym wzorcu (M7, M8 i M9) wyznaczono mierniki tempa rozwoju danego filaru innowacyjności dotyczącego stanu działalności badawczo-rozwojowej. Wartości syntetycznych mierników otrzymanych za pomocą dziewięciu zastosowanych metod porządkowania liniowego przedstawiono w tabelach 4.11.–4.13.

Dokonując analizy zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami porządkowania liniowego syntetycznych mierników ogólnego poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. (tabela 4.11.), należy stwierdzić, że miernik wyznaczony najprostszą metodą M1 (Perkala) cechuje się najwyższą do podziału województw Polski na grupy typologiczne skupiające obiekty o podobnym poziomie DBR, a najniższą zdolność dyskryminacyjną wykazały metody M6 i M3.

Tabela 4.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2006 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2006 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,238	0,418	0,410	0,378	0,433	0,228	0,227	0,245	0,354
kujawsko-pomorskie	-0,013	0,320	0,284	0,184	0,402	0,230	0,198	0,275	0,339
lubelskie	-0,244	0,310	0,318	0,309	0,306	0,235	0,154	0,160	0,268
lubuskie	-0,731	0,157	0,135	0,003	0,260	0,117	0,096	0,186	0,187
łódzkie	0,159	0,404	0,441	0,413	0,408	0,269	0,203	0,213	0,340
małopolskie	0,749	0,540	0,460	0,463	0,552	0,349	0,291	0,308	0,509
mazowieckie	2,157	0,800	0,486	1,000	0,800	0,423	0,458	0,478	0,846
opolskie	-0,136	0,311	0,363	0,231	0,359	0,167	0,180	0,222	0,254
podkarpackie	0,036	0,310	0,235	0,340	0,414	0,261	0,177	0,262	0,296
podlaskie	-0,702	0,190	0,205	0,144	0,216	0,154	0,092	0,123	0,179
pomorskie	0,283	0,430	0,450	0,317	0,446	0,289	0,244	0,270	0,433
śląskie	0,584	0,472	0,448	0,429	0,522	0,251	0,275	0,315	0,409
świętokrzyskie	-0,556	0,160	0,142	0,002	0,335	0,109	0,113	0,252	0,249
warmińsko-mazurskie	-1,154	0,085	0,134	-0,008	0,082	0,006	0,030	0,038	0,069
wielkopolskie	-0,023	0,356	0,366	0,284	0,369	0,186	0,192	0,208	0,316
zachodniopomorskie	-0,647	0,193	0,209	0,175	0,239	0,047	0,112	0,142	0,223
dopasowanie G:	0,471	0,456	0,371	0,539	0,438	0,359	0,368	0,437	0,478

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2011 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,847	0,553	0,555	0,720	0,614	0,331	0,441	0,484	0,669
kujawsko-pomorskie	-0,423	0,264	0,391	0,440	0,302	0,148	0,249	0,273	0,363
lubelskie	-0,084	0,357	0,424	0,459	0,384	0,229	0,299	0,335	0,466
lubuskie	-1,004	0,091	0,197	0,181	0,218	0,051	0,160	0,207	0,222
łódzkie	0,085	0,389	0,434	0,474	0,430	0,206	0,317	0,368	0,505
małopolskie	0,650	0,560	0,578	0,630	0,557	0,332	0,414	0,434	0,664
mazowieckie	1,788	0,746	0,575	1,000	0,754	0,348	0,553	0,597	1,000
opolskie	0,120	0,326	0,428	0,493	0,469	0,187	0,326	0,397	0,470
podkarpackie	0,096	0,347	0,386	0,433	0,452	0,301	0,315	0,361	0,493
podlaskie	-0,784	0,178	0,262	0,265	0,205	0,097	0,182	0,203	0,301
pomorskie	0,360	0,474	0,506	0,456	0,502	0,306	0,382	0,404	0,596
śląskie	0,506	0,478	0,558	0,687	0,537	0,226	0,386	0,431	0,578
świętokrzyskie	-0,573	0,179	0,284	0,233	0,328	0,154	0,229	0,285	0,326
warmińsko-mazurskie	-1,086	0,100	0,209	0,201	0,137	0,033	0,137	0,153	0,249
wielkopolskie	0,127	0,410	0,390	0,456	0,436	0,190	0,324	0,375	0,534
zachodniopomorskie	-0,625	0,197	0,260	0,246	0,274	0,073	0,233	0,281	0,369
dopasowanie G:	0,338	0,412	0,470	0,516	0,285	0,319	0,368	0,409	0,439

Źródło: opracowanie własne.

Dokonując analizy zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami syntetycznych mierników poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. (tabela 4.12.), należy stwierdzić, że miernik wyznaczony metodą M3 (medianową) cechuje się najwyższą zdolnością (zblizoną do optymalnej wynoszącej 0,467) do podziału województw Polski na grupy typologiczne o zbliżonym poziomie innowacyjności w filarze działalności badawczo-rozwojowej. Wysoką zdolność dyskryminacyjną ma również metoda M9 (TOPSIS ze wspólnym wzorcem w czasie bez wartości odstających). Najniższą zdolność dyskryminacyjną mają metody M5 (klasyczny TOPSIS) i M6.

Tabela 4.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2017 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,465	0,515	0,532	0,423	0,557	0,302	0,600	0,615	1,000
kujawsko-pomorskie	-0,331	0,305	0,341	0,349	0,362	0,190	0,400	0,452	0,598
lubelskie	-0,076	0,348	0,446	0,207	0,433	0,244	0,468	0,504	0,705
lubuskie	-0,846	0,147	0,209	-0,066	0,295	0,088	0,283	0,375	0,436
łódzkie	0,105	0,421	0,508	0,352	0,467	0,254	0,508	0,535	0,765
małopolskie	1,186	0,714	0,574	0,740	0,735	0,462	0,769	0,775	1,000
mazowieckie	1,839	0,874	0,596	0,973	0,884	0,421	0,902	0,904	1,000
opolskie	-0,300	0,316	0,430	0,342	0,369	0,167	0,411	0,459	0,596
podkarpackie	0,618	0,492	0,451	0,478	0,560	0,363	0,543	0,602	0,826
podlaskie	-0,718	0,211	0,256	0,139	0,276	0,129	0,335	0,378	0,525
pomorskie	0,090	0,431	0,497	0,393	0,458	0,298	0,529	0,545	0,790
śląskie	0,222	0,449	0,537	0,483	0,492	0,193	0,518	0,552	0,784
świętokrzyskie	-0,658	0,194	0,269	0,079	0,324	0,098	0,309	0,402	0,453
warmińsko-mazurskie	-0,979	0,156	0,261	0,045	0,195	0,120	0,300	0,332	0,438
wielkopolskie	-0,149	0,371	0,499	0,328	0,397	0,192	0,466	0,488	0,700
zachodniopomorskie	-0,467	0,232	0,312	0,113	0,365	0,096	0,377	0,438	0,559
dopasowanie G:	0,321	0,396	0,350	0,429	0,415	0,383	0,403	0,402	0,459

Źródło: opracowanie własne.

Dokonując analizy zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami mierników poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. (tabela 4.13.), należy stwierdzić, że miernik wyznaczony metodą M9 (TOPSIS ze wspólnym wzorcem w czasie bez wartości odstających) cechuje się najwyższą zdolnością (zblizoną do optymalnej wynoszącej 0,467) do podziału województw Polski na grupy typologiczne o zbliżonym poziomie innowacyjności w filarze działalności badawczo-rozwojowej. Mając na uwadze, że zmienne w ujęciu dynamicznym wykazywały tendencję rosnącą, a także występujące obserwacje odstające, wskazanym było nieuwzględnianie tych obserwacji we wzorcu rozwoju, co wpłynęło na przewagę metody M9 nad pozostałymi metodami. Wysoką zdolność dyskryminacyjną ma również metoda M4 (z medianą Webera). Najniższą zdolność dyskryminacyjną posiadają metody: M1 (Perkala) i M3 (medianowa).

Statystyki opisowe syntetycznych mierników agregujących poziom innowacyjności w obszarze działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski zawarto w tabeli 4.14. Wartości syntetycznych mierników poziomu działalności badawczo-rozwojowej kształtowały się (podobnie jak dla filaru kapitału ludzkiego) na poziomie od bardzo niskiego (dla województw warmińsko-mazurskiego, lubuskiego czy podlaskiego)

poprzez niski do umiarkowanego i jednostkowo poziom wysoki (dla mazowieckiego). W ujęciu dynamicznym wzrosły miary tendencji centralnej (średniej i mediany) dla wszystkich mierników wyznaczonych za pomocą siedmiu metod porządkowania (poza M4, gdzie w 2017 r. w stosunku do 2011 r. nastąpił nieznaczny spadek). Nie zaobserwowano istotnych zmian w zróżnicowaniu wartości syntetycznych mierników w ujęciu dynamicznym. Współczynniki zmienności dla mierników pozostawały na podobnym umiarkowanym poziomie.

Tabela 4.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011, 2017 otrzymanych za pomocą zastosowanych metod

Metoda	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien. (w %)	Med.	Odch. med.	Wsp. zmien. poz. (w%)
M1	2006	-1,154	2,157	0	0,77	-	-0,018	0,420	2300
	2011	-1,086	1,788	0	0,752	-	0,091	0,54	541
	2017	-0,979	1,839	0	0,754	-	-0,112	0,466	355
M2	2006	0,085	0,8	0,341	0,176	52	0,315	0,118	32
	2011	0,091	0,746	0,353	0,182	52	0,352	0,136	40
	2017	0,147	0,874	0,386	0,199	52	0,36	0,118	32
M3	2006	0,134	0,486	0,318	0,127	40	0,341	0,108	35
	2011	0,197	0,578	0,402	0,130	32	0,408	0,091	29
	2017	0,209	0,596	0,420	0,126	30	0,449	0,121	24
M4	2006	-0,008	1	0,292	0,243	83	0,297	0,119	37
	2011	0,181	1	0,461	0,219	48	0,456	0,159	29
	2017	-0,066	0,973	0,336	0,263	78	0,345	0,169	44
M5	2006	0,082	0,8	0,384	0,162	42	0,39	0,07	18
	2011	0,137	0,754	0,413	0,164	40	0,433	0,114	25
	2017	0,195	0,884	0,448	0,174	39	0,383	0,086	20
M6	2006	0,006	0,423	0,208	0,107	52	0,229	0,061	26
	2011	0,033	0,348	0,201	0,104	52	0,198	0,079	42
	2017	0,088	0,462	0,226	0,117	52	0,191	0,086	45
M7	2006	0,03	0,458	0,19	0,101	53	0,19	0,07	32
	2011	0,137	0,553	0,309	0,111	36	0,316	0,130	24
	2017	0,283	0,902	0,482	0,169	35	0,439	0,281	19
M8	2006	0,038	0,478	0,231	0,098	42	0,233	0,045	20
	2011	0,153	0,597	0,349	0,114	33	0,365	0,132	18
	2017	0,332	0,904	0,522	0,15	29	0,474	0,263	14
M9	2006	0,069	0,846	0,33	0,174	53	0,306	0,07	20
	2011	0,222	1	0,488	0,194	40	0,481	0,175	24
	2017	0,436	1	0,698	0,196	28	0,649	0,397	19

Źródło: opracowanie własne. Oznaczenia skrótów: Min. – minimum, Max. – maksimum, Śr. – średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności klasyczny, Med. – mediana, Odch. med. – odchylenie medianowe, Wsp. zmien. poz. – współczynnik zmienności pozycyjny.

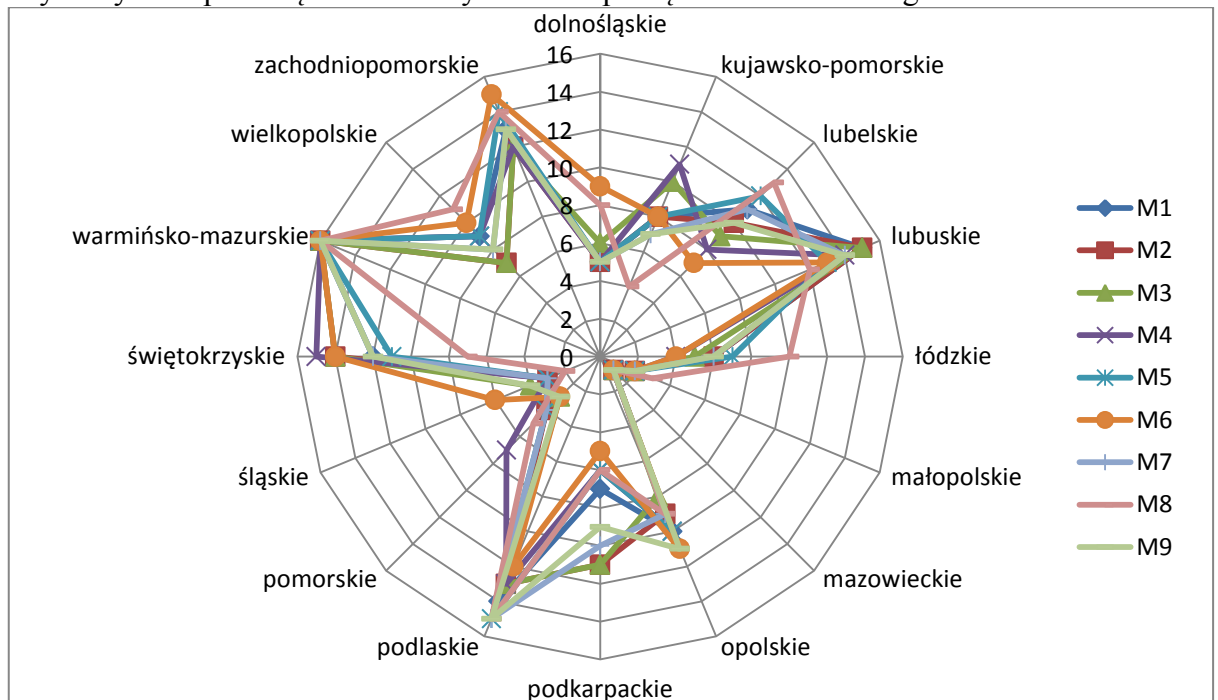
W tabeli 4.15. zawarto **wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników DBR** uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 4.25. dokonano wizualizacji pozycji województw.

Tabela 4.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR

Województwo	Pozycje województw w rankingu otrzymanym w 2006 r. metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	5	5	6	5	5	9	5	8	5
kujawsko-pomorskie	8	8	10	11	8	8	7	4	7
lubelskie	11	10	9	8	12	7	11	13	10
lubuskie	15	15	15	14	13	13	14	12	14
łódzkie	6	6	5	4	7	4	6	10	6
małopolskie	2	2	2	2	2	2	2	3	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	10	9	8	10	10	11	9	9	11
podkarpackie	7	11	11	6	6	5	10	6	9
podlaskie	14	13	13	13	15	12	15	15	15
pomorskie	4	4	3	7	4	3	4	5	3
śląskie	3	3	4	3	3	6	3	2	4
świętokrzyskie	12	14	14	15	11	14	12	7	12
warmińsko-mazurskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
wielkopolskie	9	7	7	9	9	10	8	11	8
zachodniopomorskie	13	12	12	12	14	15	13	14	13

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.25. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dla żadnego województwa pozycje osiągnięte w rankingach dla miar syntetycznych nie wykraczają poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.12., A.14., A.15., A.16., A.17., A.19. w załączniku).

W rankingach zbudowanych dla **poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2006 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania województwa **mazowieckie i warmińsko-mazurskie** uzyskały tę samą lokatę. Są to województwa odpowiednio o najwyższym i najniższym poziomie działalności badawczo-rozwojowej. Dla pozostałych województw pozycje uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do ośmiu pozycji. Stabilną pozycję w rankingach ma także województwo **małopolskie** – zazwyczaj jest na pozycji 2., raz – na 3. (w M8). Różnica w pozycjach wynosząca trzy miała miejsce w niżej wymienionych:

- lubuskim – najczęściej na pozycjach 14.-15., dwa razy – na 13. (w M5 i M6), raz na 12. (w M8);
- opolskim – najczęściej na pozycjach 9.-10., raz – 8. (w M3), dwa razy – 11. (w M6 i M9);
- zachodniopomorskim – najczęściej na pozycjach 12.-13., dwa razy – 14. (w M5 i M8), raz – 15. (w M6);
- podlaskim – najczęściej na pozycji 15. (4 razy, w M5, M7-M9) lub 13. (3 razy, w M2-M4), raz – 12. (w M6), raz – 14. (w M1).

Największa różnica pozycji w rankingach wystąpiła w województwie świętokrzyskim (osiem pozycji) oraz kujawsko pomorskim (siedem pozycji). Województwo świętokrzyskie najczęściej plasowało się na pozycji 14. lub 12., raz – 7. (w M8), raz – 11. (w M5), raz – 15. (w M4). Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od czterech do sześciu pozycji:

- dolnośląskie – najczęściej na pozycji 5., raz – 6. (w M3), raz – 8. (w M8), raz – 9. (w M6),
- pomorskie – najczęściej na pozycji 4. lub 3., raz – 5. (w M8), raz – 7. (w M4),
- śląskie – najczęściej na pozycji 3., dwa razy – 4. (w M3 i M9), raz – 2. (w M8), raz – 6. (w M6),
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 9., dwa razy – 7. (w M2 i M3), dwa razy – 8. (w M7 i M9), raz – 10. (w M6), raz – 11. (w M8);
- lubelskie – zróżnicowane pozycje od 7. do 13., jedynie pozycje 10. (w M2 i M9) i 11. (w M1 i M7) powtarzają się po dwa razy,
- podkarpackie – najczęściej na pozycji 6., dwa razy – 11. (w M2 i M3), po razie na 5. (w M6), 7. (w M1), 9. (w M9), 10. (w M7).

Analizując powyższy wykres radianowy należy stwierdzić, że wizualnie jest zauważalne **duże zróżnicowanie lokat poszczególnych województw** uzyskanych różnymi metodami, które potwierdzają wyżej zapisane spostrzeżenia. Województwa, dla których można zaobserwować zróżnicowanie pozycji w rankingach w zależności od stosowanej metody to m.in.: podkarpackie, lubelskie, kujawsko-pomorskie, świętokrzyskie wielkopolskie. Najbardziej zauważalne na wykresie 4.25. odstępstwa od typowych lokat wybranych województw wystąpiły dla metod porządkowania M6 (lubelskie, dolnośląskie, śląskie), M8 (łódzkie, świętokrzyskie), M4 (pomorskie, kujawsko-pomorskie). Tylko trzy województwa zachowują stabilną pozycję (mazowieckie, warmińsko-mazurskie, małopolskie).

Wyniki porównań międzyrankingowych i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. zawarto w tabeli 4.16. Wynika z niej, że zróżnicowanie

województw najlepiej oddaje metoda M1, a najslabiej M8 i M6. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metoda M1. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 4.26.

Tabela 4.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2006 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,91	0,84	0,86	0,94	0,80	0,94	0,77	0,92	0,871
M2	0,91	1	0,94	0,84	0,84	0,77	0,92	0,69	0,89	0,850
M3	0,84	0,94	1	0,84	0,78	0,78	0,86	0,64	0,86	0,818
M4	0,86	0,84	0,84	1	0,83	0,81	0,81	0,67	0,81	0,811
M5	0,94	0,84	0,78	0,83	1	0,80	0,91	0,83	0,89	0,852
M6	0,80	0,77	0,78	0,81	0,80	1	0,75	0,69	0,80	0,773
M7	0,94	0,92	0,86	0,81	0,91	0,75	1	0,77	0,95	0,863
M8	0,77	0,69	0,64	0,67	0,83	0,69	0,77	1	0,73	0,723
M9	0,92	0,89	0,86	0,81	0,89	0,80	0,95	0,73	1	0,857

max 0,871

Źródło: opracowanie własne.

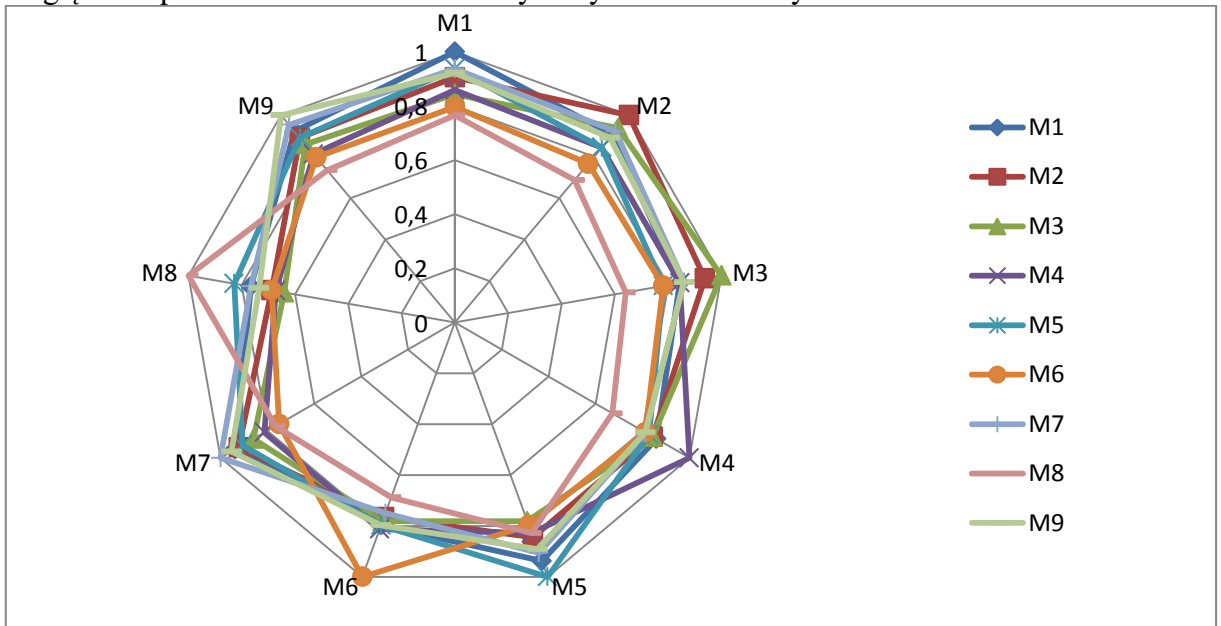
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 4.17. podano wartości macierzy korelacji rang, a na radarowym wykresie 4.27. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 4.17. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2006 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,959	0,938	0,935	0,985	0,9	0,979	0,868	0,982
M2	0,959	1	0,985	0,915	0,918	0,850	0,979	0,765	0,968
M3	0,938	0,985	1	0,918	0,891	0,868	0,956	0,709	0,947
M4	0,935	0,915	0,918	1	0,900	0,903	0,897	0,697	0,903
M5	0,985	0,918	0,891	0,900	1	0,879	0,965	0,912	0,968
M6	0,9	0,850	0,868	0,903	0,879	1	0,856	0,741	0,894
M7	0,979	0,979	0,956	0,897	0,965	0,856	1	0,859	0,988
M8	0,868	0,765	0,709	0,697	0,912	0,741	0,859	1	0,847
M9	0,982	0,968	0,947	0,903	0,968	0,894	0,988	0,847	1

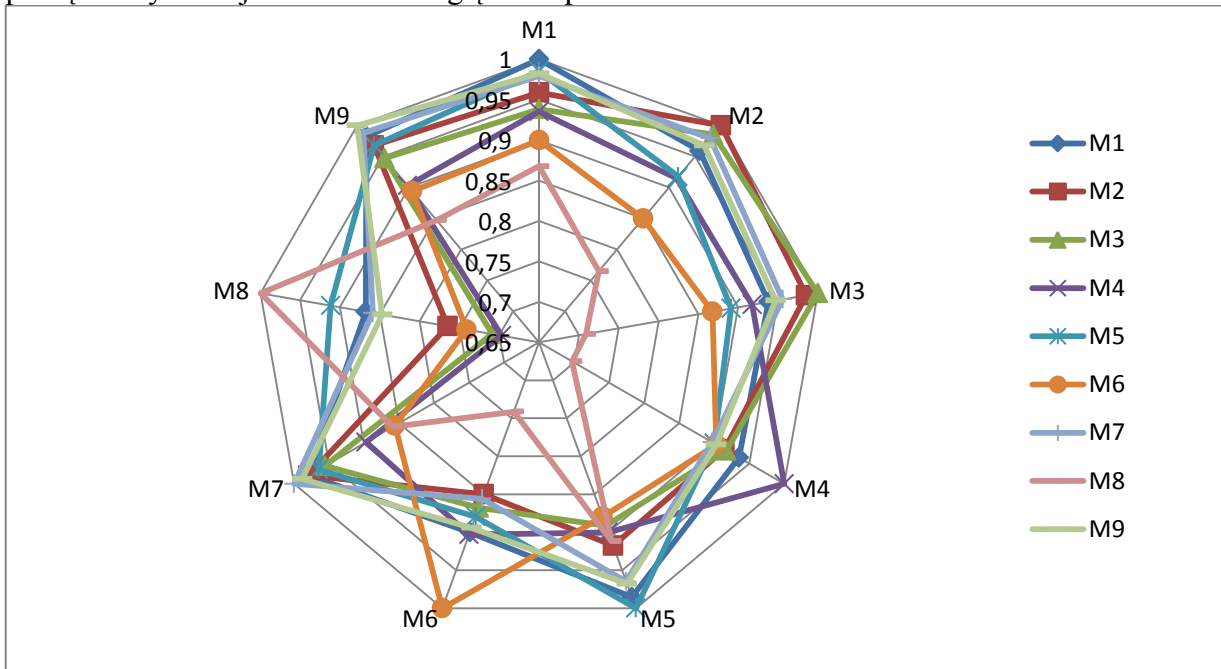
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.26. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.27. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. zaprezentowano na rysunkach 4.2 i 4.3.

Rysunek 4.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2006 r. otrzymane za pomocą metod M1–M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wyników uzyskanych dla 2006 r. (rysunek 4.2.) województwa Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstawy od pozostałych,
- **małopolskie** – region raczej o wysokim poziomie z tendencją do obniżania poziomu rozwoju,
- **śląskie, łódzkie i pomorskie** – regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie** – typowy region o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **podkarpackie** – region raczej o średnim wyższym poziomie z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **lubelskie** – region o średnim poziomie rozwoju, balansujący pomiędzy średnim wyższym lub średnim niskim, w zależności od metody porządkowania,
- **kujawsko-pomorskie, opolskie i wielkopolskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **podlaskie i zachodniopomorskie** – regiony o średnim niższym poziomie wzrostu z tendencją do obniżenia poziomu rozwoju,
- **lubuskie i świętokrzyskie** – regiony balansujące między średnim niskim i niskim poziomem rozwoju,
- **warmińsko-mazurskie** – typowy region o niskim poziomie rozwoju.

Rysunek 4.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. w paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Wyniki uzyskane metodami M7–M9 pokazują, że województwa Polski nie znajdują się w korzystnej sytuacji, jeżeli chodzi o kierunek zmian w rozwoju działalności badawczo-rozwojowej. Jedynie dla województwa **mazowieckiego** zaobserwowano umiarkowany poziom rozwoju z tendencją do jego wzmacniania. W pozostałych regionach jest on niski i dla poszczególnych województw zauważalne są następujące tendencje (rysunek 4.3.):

- **śląskie, małopolskie i pomorskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie i łódzkie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju,
- **kujawsko-pomorskie, opolskie, podkarpackie, świętokrzyskie i wielkopolskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją pogarszania,
- **lubelskie i zachodniopomorskie** – regiony raczej o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do poprawiania poziomu rozwoju,
- **lubuskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie** – regiony o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju.

Należy jednak dodać, że niskie wyniki dla roku, który jest początkiem badanego okresu nie są zaskoczeniem z tego względu, że wzorzec i antywzorzec wyznaczano spośród wartości ze wszystkich badanych lat, tj. 2006, 2011 i 2017. Analizy dla kolejnych lat pokazują, że wzrost wartości wskaźników w czasie jest również zauważalny w otrzymanych wynikach dla syntetycznych mierników, co zostanie zaprezentowane w dalszej części rozdziału.

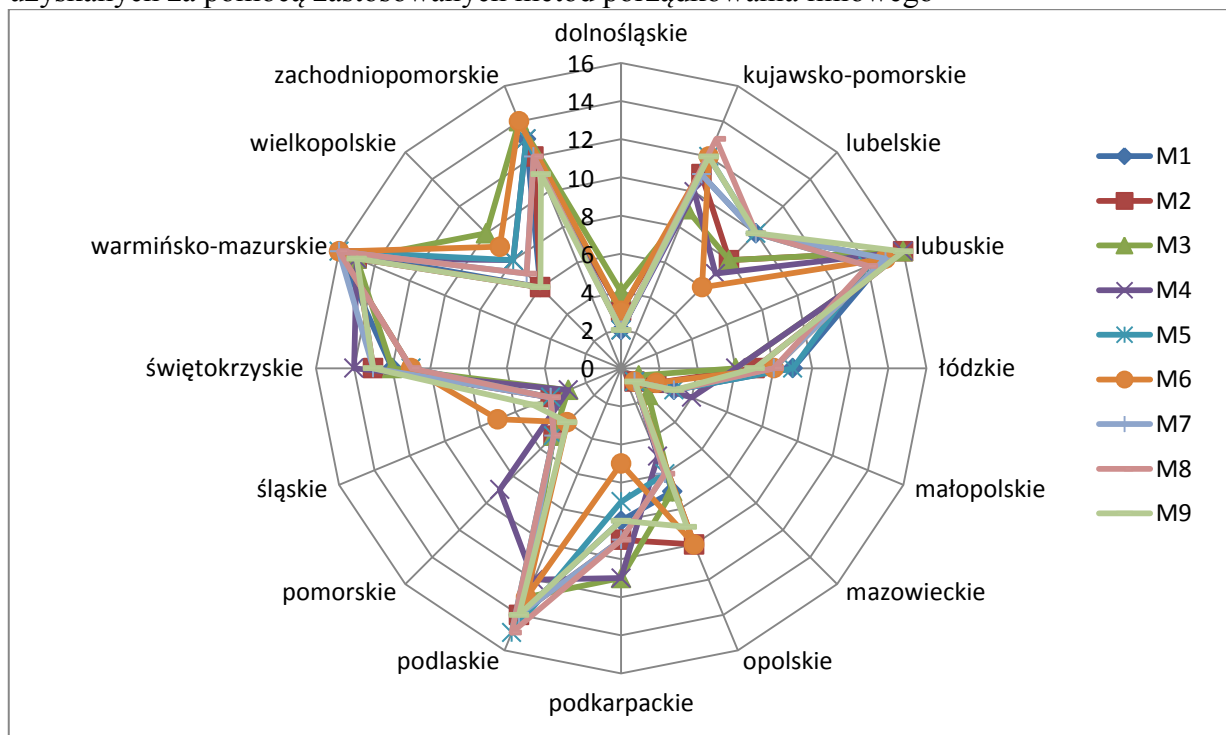
W tabeli 4.18. zawarto **wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników DBR** uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 4.28 dokonano wizualizacji pozycji województw.

Tabela 4.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR

Województwo	Pozycje województw w rankingu otrzymanym w 2011 r. metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	2	3	4	2	2	3	2	2	2
kujawsko-pomorskie	11	11	9	10	12	12	11	13	12
lubelskie	10	8	8	7	10	6	10	10	10
lubuskie	15	16	16	16	14	15	15	14	16
łódzkie	9	7	6	6	9	8	8	8	7
małopolskie	3	2	1	4	3	2	3	3	3
mazowieckie	1	1	2	1	1	1	1	1	1
opolskie	7	10	7	5	6	10	6	6	9
podkarpackie	8	9	11	11	7	5	9	9	8
podlaskie	14	14	13	12	15	13	14	15	14
pomorskie	5	5	5	9	5	4	5	5	4
śląskie	4	4	3	3	4	7	4	4	5
świętokrzyskie	12	13	12	14	11	11	13	11	13
warmińsko-mazurskie	16	15	15	15	16	16	16	16	15
wielkopolskie	6	6	10	8	8	9	7	7	6
zachodniopomorskie	13	12	14	13	13	14	12	12	11

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.28. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując otrzymane wyniki porządkowania liniowego z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych, należy zauważyć, że tylko województwo małopolskie, pomimo najwyższej pozycji 2. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M4 znalazło się na pierwszej pozycji w rankingach dla miary syntetycznej wyznaczonej metodą M4 (porównaj z tabelami A.12., A.14., A.15., A.16., A.17., A.19. w załączniku).

W rankingach zbudowanych dla **poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania nie ma województwa, które uzyskało tę samą lokatę, bez względu na metodę porządkowania. Pozycje uzyskane przez województwa w rankingach zbudowanych za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do sześciu pozycji. Stabilną pozycję w rankingach utrzymują województwa:

- mazowieckie – zazwyczaj na pozycji 1., raz – na 2. (w M3);
- warmińsko-mazurskie – na pozycjach 15. lub 16.;
- dolnośląskie – najczęściej na pozycji 2., dwa razy – 3. (w M2 i M6), raz – 4. (w M3);
- lubuskie – najczęściej na pozycjach 15-16., dwa razy na 14. (w M5 i M8).

Największa różnica pozycji w rankingach wystąpiła w województwie podkarpackim (sześć pozycji) oraz opolskim i pomorskim (po 5 pozycji). Pozycje tych województw przedstawiały się następująco:

- pomorskie – najczęściej plasowało się na pozycji 5., dwa razy – 4. (w M6 i M9), i raz – 9. (w M4);
- podkarpackie – najczęściej plasowało się na pozycji 9., dwa razy – 8. (w M1 i M9), dwa razy – 11. (w M3 i M4), raz – 5. (w M6) i raz – 7. (w M5),
- opolskie – najczęściej plasowało się na pozycji 6., dwa razy – 7. (w M1 i M3), dwa razy – 10. (w M2 i M6), raz – 5. (w M4) i raz – 9. (w M9).

Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od trzech do czterech pozycji:

- małopolskie – najczęściej na 3. pozycji, dwa razy – 2. (w M2 i M6), po razie – 1. (w M3) i 4. (w M4);
- podlaskie – najczęściej na pozycji 14., po dwa razy – 13. (w M2 i M6) i 15. (w M5 i M8), raz – 12. (w M4);
- zachodniopomorskie – najczęściej na pozycji 12. lub 13., dwa razy 14. (w M3 i M6), raz – 11. (w M9);
- łódzkie – najczęściej na 8., po dwa razy – 7. (w M2 i M9), 6. (w M3 i M4), 9. (w M1 i M5)
- świętokrzyskie – najczęściej na pozycji 11. lub 13., dwa razy 12. (w M1 i M3) i raz – 14. (w M4);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycji 11. lub 12., po razie – 9. (w M3), 10. (w M4), 13. (w M8);
- lubelskie – najczęściej na pozycji 10., dwa razy – 8. (w M2 i M3), po razie – 6. (w M6) i 7. (w M4);
- śląskie – najczęściej na pozycji 4., dwa razy – 3. (w M2 i M3), po razie – 6. (w M6) i 7. (w M4);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 6., po dwa razy – 7. (w M7 i M8) i 8. (w M4 i M5), po razie – 9. (w M6) i 10. (w M3).

Analizując wykres 4.28. należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami, pomimo że wykazują mniejszą skalę rozbieżności niż w 2006 roku, to wciąż występują i praktycznie dotyczą tych samych województw. Wyraźne

odstępstwa od lokat poszczególnych województw są zauważalne dla metod porządkowania M4 (pomorskie, podkarpackie) i M6 (lubelskie, podkarpackie, śląskie).

Ocenę stopnia podobieństwa rankingów poziomu DBR województw w 2011 r. zawarto w tabeli 4.19. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M7, a następnie M8, zaś najslabiej M5 i M6. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metoda M9. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 4.29.

Tabela 4.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2011 r.

mpq	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,89	0,81	0,80	0,94	0,81	0,95	0,92	0,91	0,879
M2	0,89	1	0,84	0,81	0,83	0,83	0,91	0,86	0,92	0,861
M3	0,81	0,84	1	0,84	0,78	0,78	0,81	0,78	0,78	0,805
M4	0,80	0,81	0,84	1	0,78	0,72	0,83	0,78	0,78	0,793
M5	0,94	0,83	0,78	0,78	1	0,83	0,92	0,95	0,86	0,861
M6	0,81	0,83	0,78	0,72	0,83	1	0,80	0,80	0,81	0,797
M7	0,95	0,91	0,81	0,83	0,92	0,80	1	0,95	0,91	0,885
M8	0,92	0,86	0,78	0,78	0,95	0,80	0,95	1	0,88	0,865
M9	0,91	0,92	0,78	0,78	0,86	0,81	0,91	0,88	1	0,855

max 0,885

Źródło: opracowanie własne.

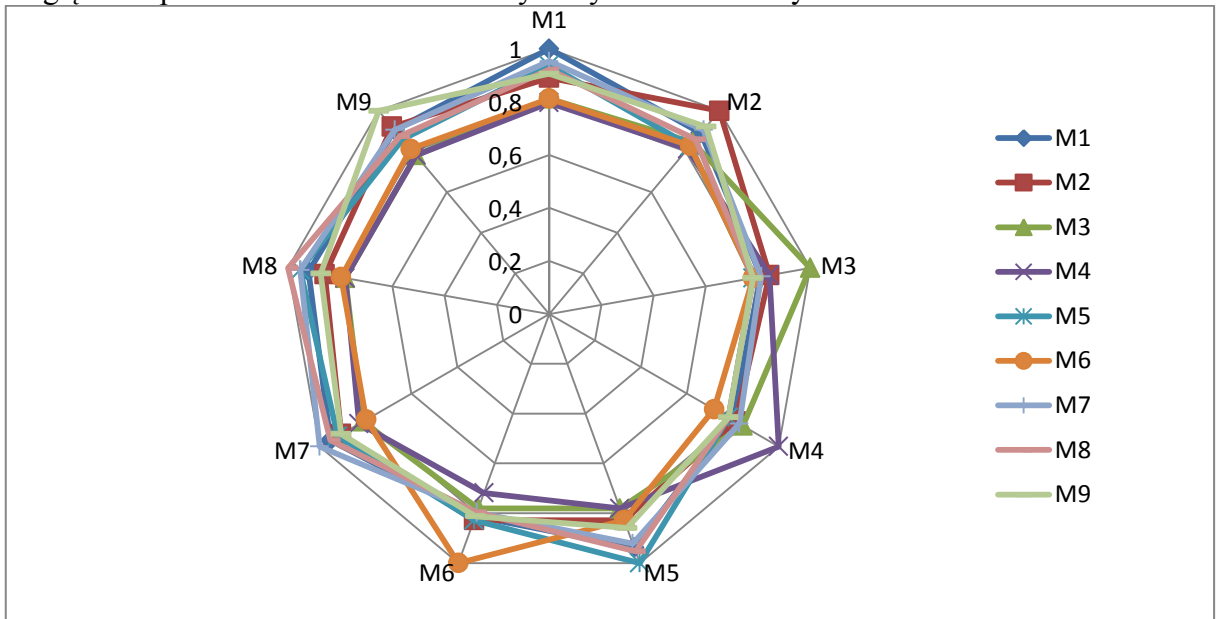
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 4.20. podano wartości macierzy korelacji rang, a na radarowym wykresie 4.30. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 4.20. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2011 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,965	0,918	0,906	0,985	0,912	0,991	0,982	0,974
M2	0,965	1	0,935	0,906	0,932	0,924	0,962	0,944	0,982
M3	0,918	0,935	1	0,932	0,906	0,874	0,935	0,909	0,900
M4	0,906	0,906	0,932	1	0,882	0,809	0,932	0,897	0,879
M5	0,985	0,932	0,906	0,882	1	0,918	0,979	0,988	0,950
M6	0,912	0,924	0,874	0,809	0,918	1	0,891	0,891	0,915
M7	0,991	0,962	0,935	0,932	0,979	0,891	1	0,985	0,974
M8	0,982	0,944	0,909	0,897	0,988	0,891	0,985	1	0,962
M9	0,974	0,982	0,900	0,879	0,950	0,915	0,974	0,962	1

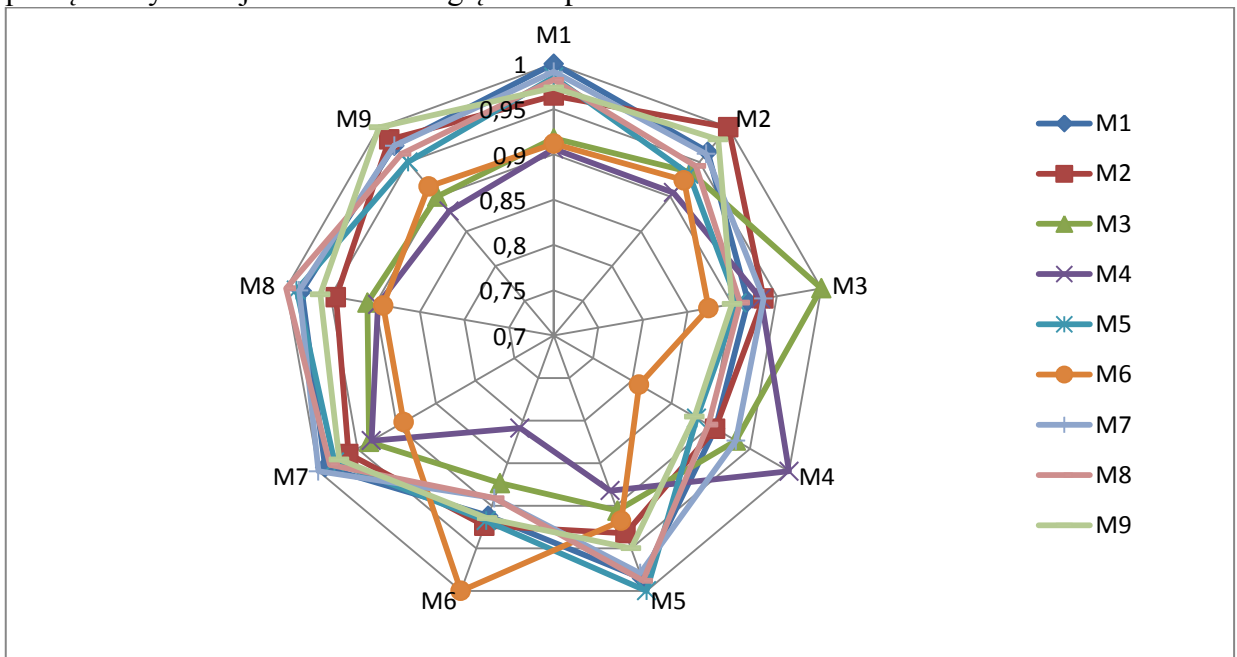
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.29. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.30. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2011 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. zaprezentowano na rysunkach 4.4 i 4.5. Różnorodność deseni i kolorów na rysunku 4.4. świadczy, że województwa Polski w 2011 r. były bardzo zróżnicowane ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej. Można wręcz stwierdzić, że każdy region ma swoją specyfikę i tylko w nielicznych przypadkach daje się wskazać regiony o podobnym poziomie badanego procesu.

Rysunek 4.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2011 r. uzyskane za pomocą metod M1–M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem obiekt sklasyfikowany w trzech klasach.

Na podstawie wartości syntetycznych mierników otrzymanych metodami M1–M6 (rysunek 4.4.) województwa Polski w 2011 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie i dolnośląskie** – regiony najlepiej rozwinięte, przy czym mazowieckie jest najbardziej odstającym od pozostałych,
- **malopolskie** – region raczej o wysokim poziomie rozwoju,
- **śląskie** – regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **łódzkie** – typowy region o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **pomorskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju, wykazujący odchylenia zarówno w kierunku wzrostu, jak i obniżenia poziomu rozwoju,
- **opolskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **lubelskie, podkarpackie i wielkopolskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **kujawsko-pomorskie** – typowy region o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region o średnim niższym poziomie wzrostu z tendencją do obniżenia poziomu rozwoju,
- **zachodniopomorskie** – region o niskim poziomie rozwoju, balansujący pomiędzy średnim niskim i niskim, w zależności od metody porządkowania,

- **podlaskie** – region raczej o niskim poziomie rozwoju wykazujący tendencje do jego poprawy,
- **lubuskie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o niskim poziomie rozwoju.

Rysunek 4.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2011 r. uzyskane za pomocą metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Duże zróżnicowanie województw zaobserwowano również na podstawie wyników uzyskanych metodami M7–M9 (rysunek 4.5.). Porównując otrzymane wyniki z odpowiednimi rezultatami z 2006 r. należy stwierdzić, że w ujęciu dynamicznym zauważalna jest poprawa rozwoju DBR. Należy zauważyć, że pomimo niezbyt optymistycznych wartości syntetycznych mierników uzyskanych dla danych z 2006 r., wskazujących na niski poziom rozwoju, województwa Polski w 2011 r. kierowały się w pożądanym kierunku wzrostu poziomu rozwoju. W pięciu województwach zaobserwowano raczej neutralny charakter rozwoju działalności badawczo-rozwojowej, przy czym:

- **mazowieckie** wykazywało tendencję w kierunku wysokiego poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie i małopolskie** – tendencję do średniego wyższego,
- **pomorskie i śląskie** – tendencję do średniego niższego.

Pozostałe województwa wykazywały raczej niekorzystny, a w jednym przypadku bardzo niekorzystny charakter zmian, przy czym:

- **lubelskie, łódzkie, opolskie, podkarpackie i wielkopolskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju;

- **kujawsko-pomorskie, świętokrzyskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju;
- **lubuskie i podlaskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją pogarszania;
- **warmińsko-mazurskie** – region o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju.

Należy jednak dodać, że w porównaniu do 2006 r., w 2011 r. nastąpiła pewna poprawa sytuacji ze względu na poziom B+R. Pomimo, że nie jest ona satysfakcjonująca, to jest dobrym kierunkiem zmian na kolejne lata, co potwierdzą wyniki otrzymane dla danych z 2017 r.

W tabeli 4.21. zawarto **wyniki porządkowania liniowego województw Polski w 2017 roku** na podstawie wartości syntetycznych mierników DBR uzyskanych zastosowanymi metodami, a na wykresie 4.31. zaprezentowano pozycje województw. Analizując ten wykres należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Wyraźne odstępstwa w pozycjach poszczególnych województw w rankingach uzyskanych za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego są zauważalne tylko w wybranych województwach dla trzech metod M6 (śląskie i zachodniopomorskie), M4 (lubelskie, śląskie) i M3 (podkarpackie, wielkopolskie).

Z porównania otrzymanych wyników porządkowania liniowego z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych widać, że są trzy województwa, dla których najwyższe pozycje w rankingach dla miary syntetycznej wykraczają poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.12., A.14., A.15., A.16., A.17., A.19. w załączniku). Są to województwa:

- dolnośląskie, które pomimo najwyższej pozycji 3. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M9 znalazło się na pierwszej pozycji;
- śląskie, które pomimo najwyższej pozycji 3. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M9 znalazło się na pierwszej pozycji;
- podkarpackie, które pomimo najniższej pozycji 5. w rankingach indywidualnych, w rankingach dla miar syntetycznych uzyskanych metodami M3 i M4 znalazło się na trzeciej pozycji.

W rankingach zbudowanych dla **poziomu działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania nie ma województwa, które uzyskało tę samą lokatę, bez względu na metodę porządkowania. Pomimo to zmniejszeniu uległ zakres pozycji w rankingach osiąganym przez poszczególne województwa. Pozycje uzyskane przez województwa w rankingach zbudowanych za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do pięciu pozycji. Stabilną pozycję w rankingach utrzymują województwa:

- małopolskie – zazwyczaj na pozycji 2., raz – na 1. (w M6);
- świętokrzyskie – na pozycjach 13. lub 14.;
- lubuskie – najczęściej na pozycji 16., dwa razy – 15. (w M1 i M8), raz – 14. (w M5);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 7., trzy razy na 6. (w M1, M5 i M6), raz na 5. (w M3).

Największa różnica pozycji (pięć pozycji) w rankingach wystąpiła w województwie podkarpackim i śląskim. Pozycje tych województw przedstawiały się następująco:

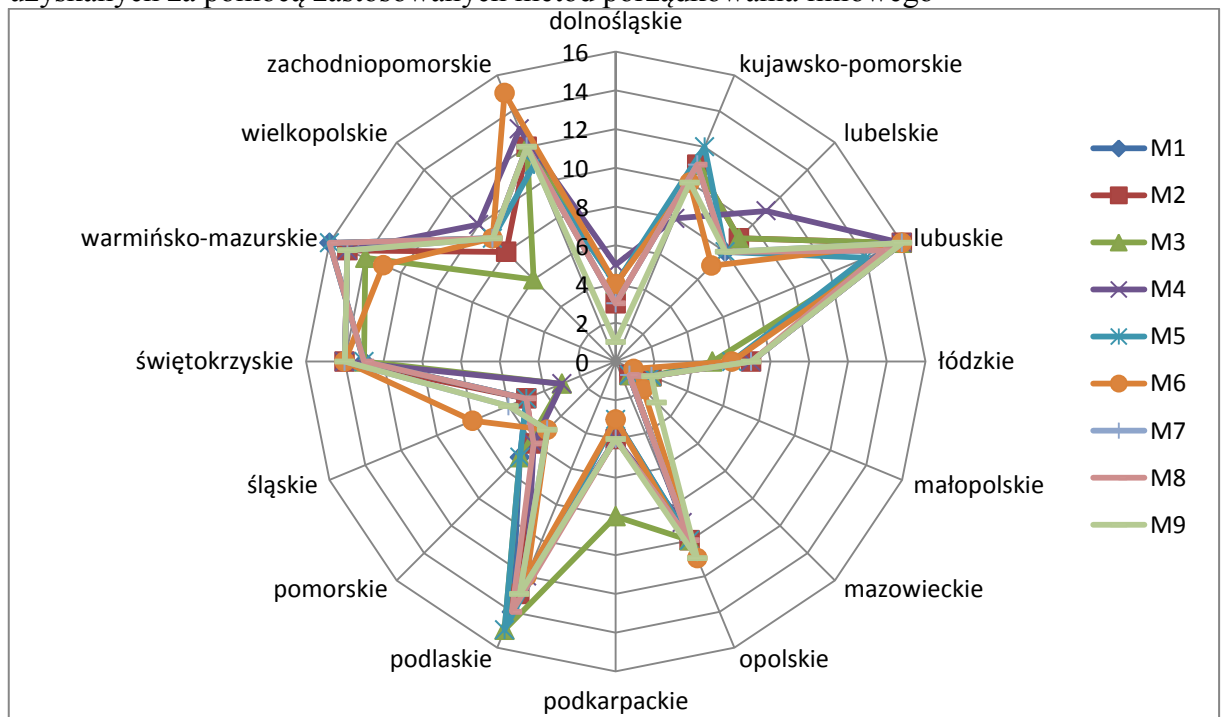
- podkarpackie – najczęściej na 4., trzy razy – 3. (w M1, M5 i M6), i raz – 8. (w M3);
- śląskie – najczęściej na 5., po dwa razy – 3. (w M3 i M4) oraz 6. (M7 i M9), raz – 8. (w M6).

Tabela 4.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR

Województwo	Pozycje województw w rankingu otrzymanym w 2017 r. metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	4	3	4	5	4	4	3	3	1
kujawsko-pomorskie	11	11	11	8	12	10	11	11	10
lubelskie	8	9	9	11	8	7	8	8	8
lubuskie	15	16	16	16	14	16	16	15	16
łódzkie	6	7	5	7	6	6	7	7	7
małopolskie	2	2	2	2	2	1	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	2	1	1	3
opolskie	10	10	10	9	10	11	10	10	11
podkarpackie	3	4	8	4	3	3	4	4	4
podlaskie	14	13	15	12	15	12	13	14	13
pomorskie	7	6	7	6	7	5	5	6	5
śląskie	5	5	3	3	5	8	6	5	6
świętokrzyskie	13	14	13	14	13	14	14	13	14
warmińsko-mazurskie	16	15	14	15	16	13	15	16	15
wielkopolskie	9	8	6	10	9	9	9	9	9
zachodniopomorskie	12	12	12	13	11	15	12	12	12

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od trzech do czterech pozycji:

- podlaskie – najczęściej na pozycji 14., po dwa razy – 13. (w M2 i M6) i 15. (w M5 i M8), raz – 12. (w M4);

- warmińsko-mazurskie – najczęściej na pozycji 15., trzy razy – 16. (w M1, M5 i M8), po razie na 13. (w M6) i 14. (w M3);
- dolnośląskie – najczęściej na pozycji 4., trzy razy – 3. (w M2, M7 i M8), po razie na 1. (w M9) i 5. (w M4);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycji 11., dwa razy – 10. (w M6 i M9), po razie na 8. (w M4) i 12. (w M5);
- lubelskie – najczęściej na pozycji 8., dwa razy – 9. (w M2 i M3), po razie na 7. (w M6) i 11. (w M4);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 9., po razie na 6. (w M3), 8. (w M2) i 10. (w M4);
- zachodniopomorskie – najczęściej na pozycji 12., po razie na 11. (w M5), 13. (w M4) i 15. (w M6).

Ocenę stopnia podobieństwa rankingów poziomu działalności badawczo-rozwojowej województw w 2017 r. zawarto w tabeli 4.22. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M7 oraz M8, a najslabiej M6, M3 i M4. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metoda M7. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 4.32.

Tabela 4.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2017 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,92	0,88	0,84	0,97	0,84	0,92	0,97	0,88	0,902
M2	0,92	1	0,88	0,89	0,89	0,84	0,97	0,95	0,92	0,908
M3	0,88	0,88	1	0,81	0,86	0,77	0,84	0,86	0,80	0,836
M4	0,84	0,89	0,81	1	0,81	0,81	0,88	0,86	0,84	0,844
M5	0,97	0,89	0,86	0,81	1	0,81	0,89	0,94	0,84	0,877
M6	0,84	0,84	0,77	0,81	0,81	1	0,88	0,83	0,88	0,832
M7	0,92	0,97	0,84	0,88	0,89	0,88	1	0,95	0,95	0,910
M8	0,97	0,95	0,86	0,86	0,94	0,83	0,95	1	0,91	0,908
M9	0,88	0,92	0,80	0,84	0,84	0,88	0,95	0,91	1	0,877

max 0,910

Źródło: opracowanie własne.

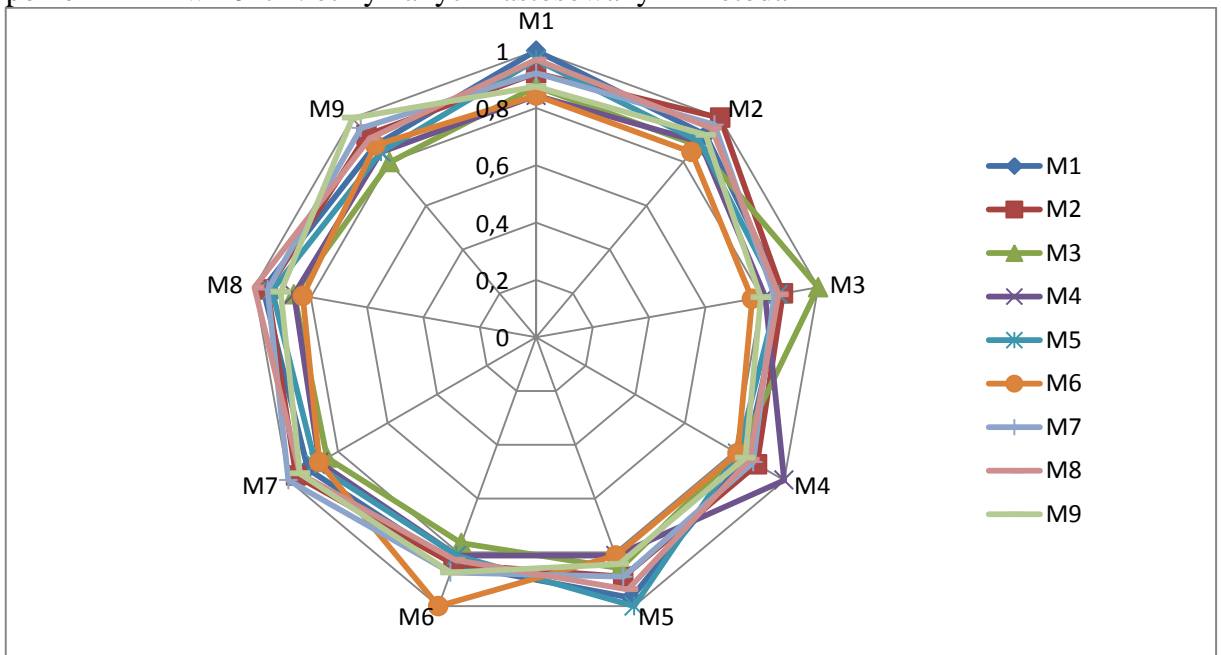
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla rankingów (tabela 4.23. i wykres 4.33.) potwierdzają powyższe spostrzeżenia dla miary podobieństwa.

Tabela 4.23. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2017 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,985	0,932	0,947	0,994	0,938	0,982	0,994	0,962
M2	0,985	1	0,947	0,959	0,974	0,947	0,994	0,991	0,979
M3	0,932	0,947	1	0,906	0,926	0,865	0,926	0,938	0,906
M4	0,947	0,959	0,906	1	0,921	0,906	0,947	0,947	0,926
M5	0,994	0,974	0,926	0,921	1	0,912	0,971	0,988	0,947
M6	0,938	0,947	0,865	0,906	0,912	1	0,962	0,938	0,953
M7	0,982	0,994	0,926	0,947	0,971	0,962	1	0,991	0,985
M8	0,994	0,991	0,938	0,947	0,988	0,938	0,991	1	0,976
M9	0,962	0,979	0,906	0,926	0,947	0,953	0,985	0,976	1

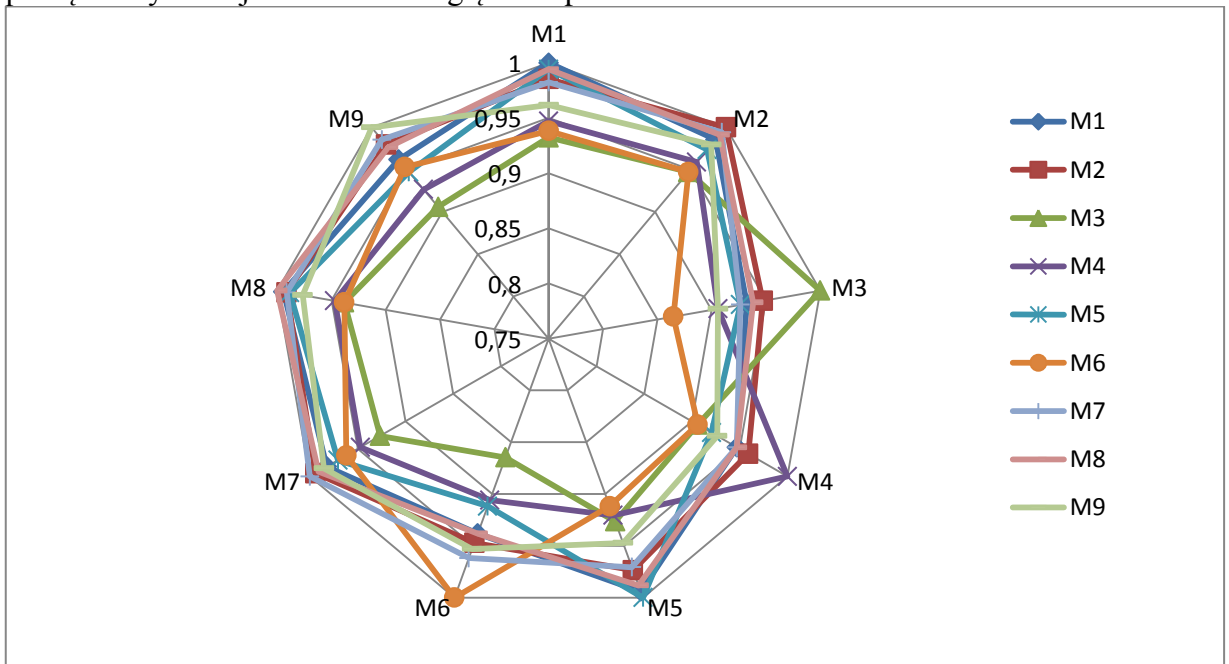
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.32. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2017 r.



Źródło: opracowanie własne.

Podobnie, jak w poprzednich latach (2006 i 2011) łatwo można zauważyć, że rankingi uzyskane metodami M3, M4 i M6 dają rezultaty wykazujące się najniższym poziomem podobieństwa do pozostałych wyników, jednak jest ono na poziomie znaczącym.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności województw Polski w obszarze działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. zaprezentowano na rysunkach 4.6. i 4.7.

Rysunek 4.6. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M1–M6



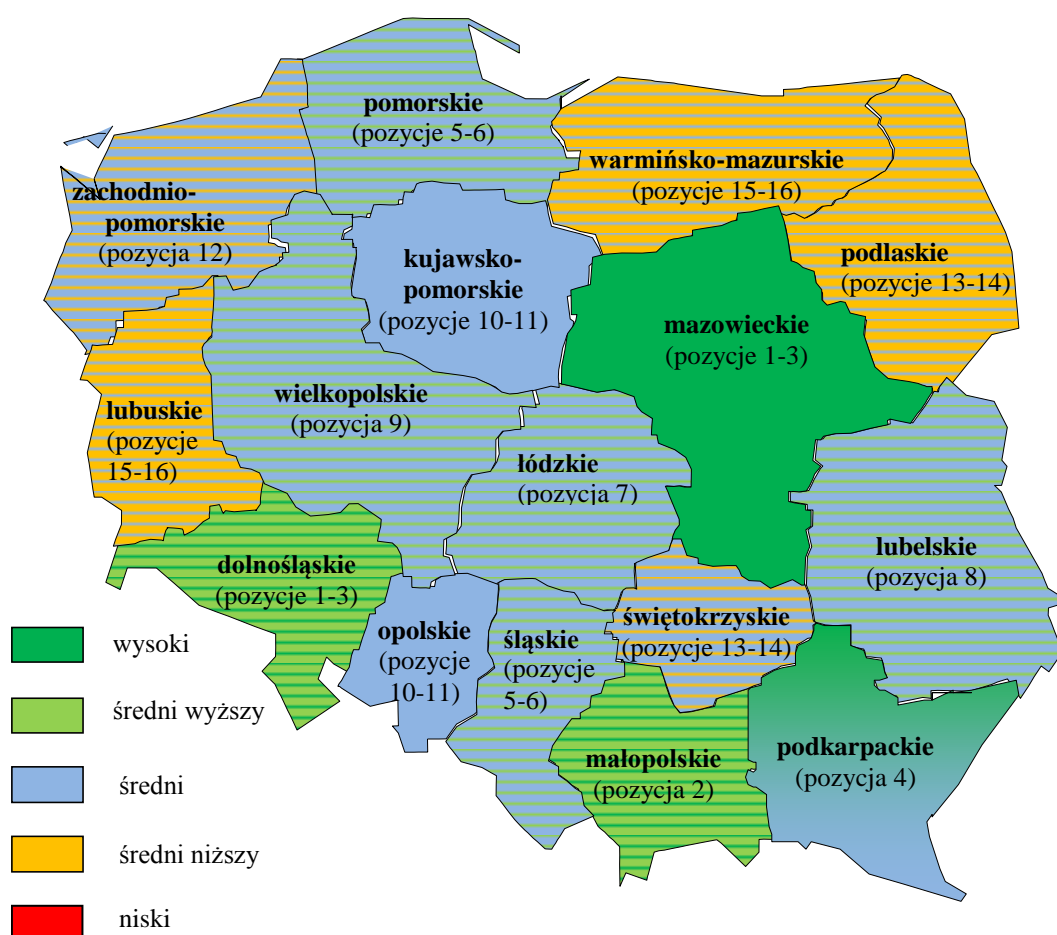
Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Różnorodność deseni i kolorów na powyższym rysunku świadczy, że województwa Polski w 2017 r. były bardzo zróżnicowane ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej. Z rysunku 4.6. można wyróżnić kilka grup województw o nielicznym składzie, o zbliżonym poziomie rozwoju. Charakterystyczne jest również zwiększenie liczby regionów o typowym poziomie rozwoju, tzn. bez tzw. „balansowania”. Na podstawie wartości syntetycznych mierników województwa Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie, małopolskie** – regiony najlepiej rozwinięte, typowe regiony z wysokim poziomem rozwoju B+R,
- **podkarpackie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie, łódzkie i pomorskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **śląskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania poziomu rozwoju,
- **lubelskie** – region o średnim poziomie rozwoju, balansujący, wykazujący odchylenia zarówno w kierunku wzrostu, jak i obniżenia poziomu rozwoju,

- **kujawsko-pomorskie, opolskie, wielkopolskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **zachodniopomorskie, podlaskie** – region raczej o średnim niższym poziomie z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region balansujący między średnim niższym a niskim poziomem rozwoju,
- **lubuskie, warmińsko-mazurskie** – region raczej o niskim poziomie rozwoju wykazujący tendencje do jego poprawy.

Rysunek 4.7. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Zróżnicowanie województw zaobserwowano również na podstawie wyników uzyskanych metodami M7–M9. Porównując otrzymane wyniki z odpowiadającymi rezultatami z 2006 r. i 2011 r. należy stwierdzić, że w ujęciu dynamicznym zauważalna jest systematyczna poprawa rozwoju działalności badawczo-rozwojowej. Tylko w trzech województwach zaobserwowano **wyraźny postęp w rozwoju** działalności badawczo-rozwojowej:

- w **mazowieckim** jest on wysoki,
- **dolnośląskim i małopolskim** jest on średni wyższy z tendencją do wzrostu.

W pozostałych województwach, zaobserwowano **umiarkowany poziom rozwoju** działalności badawczo-rozwojowej, z czego większość z nich wykazuje tendencję poprawy

rozwoju, a województwo **podkarpackie** wykazując tendencję do silnego wzrostu wyróżnia się spośród nich. Obraz pozostałych województw z tej grupy o umiarkowanym poziomie rozwoju przedstawia się następująco:

- **lubelskie, łódzkie, pomorskie, śląskie, wielkopolskie** – regiony wykazujące tendencję poprawy poziomu rozwoju;
- **kujawsko-pomorskie, opolskie** – regiony o typowym umiarkowanym poziomie rozwoju, bez tendencji do intensyfikacji bądź zagrożenia rozwoju,
- **świętokrzyskie i zachodniopomorskie** – regiony wykazujące tendencję pogorszenia poziomu rozwoju.

Pomimo powolnego wzrostu poziomu B+R w 2017 r. nie zaobserwowano województwa, w którym zagrożony byłby rozwój tego obszaru. Jedynie w trzech najsłabiej rozwiniętych województwach – **lubuskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim** – pomimo **niskiego poziomu B+R, województwa te wykazują tendencję do poprawy sytuacji.**

Podsumowując rozważania dotyczące przestrzennego zróżnicowania województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017 ze względu na poziom rozwoju działalności badawczo-rozwojowej należy stwierdzić, że w porównaniu do 2006 r., w 2017 r. nastąpił wyraźny postęp w rozwoju większości badanych województw. Istotne jest również to, że w żadnym województwie nie zaobserwowano zagrożenia w rozwoju B+R, o czym świadczą wyniki zebrane w tabelach 4.24. i 4.25.

Analizując zawarte w tabeli 4.24. zmiany pozycji poszczególnych województw w rankingach uzyskanych zastosowanymi metodami WAP dla danych z lat 2006–2017 należy zauważyć, że zmiany w rankingach odbywały się w różnych kierunkach (wzrost/spadek pozycji) i były znaczące. Województwa Polski w ujęciu dynamicznym nie wykazują jednoznacznego kierunku rozwoju badanego zjawiska, w zależności od stosowanej metody porządkowania, ich lokaty ulegają poprawie przy zastosowaniu jednych metod, a pogarszają się przy zastosowaniu innych. Jedynie w województwie **mazowieckim** nie odnotowano spadku pozycji w rankingach, a jedynie poprawę o jedną pozycję (w M6) i dwie pozycje w przypadku M9. Natomiast w województwie małopolskim odnotowano spadek tylko o jedna pozycję w M8 i M6. Dla pozostałych województw różnice w zmianach pozycji sięgają od 3 do 13 pozycji. Największy wzrost pozycji w rankingach (w 2017 r. w porównaniu do 2006 r.) wystąpił w województwie kujawsko-pomorskim (w M8) i podkarpackim (w M2) o 7 pozycji oraz świętokrzyskim o 6 pozycji (w M8). Największy spadek pozycji w rankingach wystąpił w podkarpackim (o 6 pozycji w M7), dolnośląskim i lubelskim (o 5 pozycji w M8). Zatem największe zmiany pozycji w rankingach (o 13 pozycji) zaobserwowano dla podkarpackiego (od spadku o 6 pozycji (w M7) do wzrostu o 7 pozycji (w M2)), a także kujawsko-pomorskiego (o 10 pozycji – od spadku o 3 pozycje (w M1 i M2) do wzrostu o 7 pozycji (w M8)) i lubelskiego (o 8 pozycji – od spadku o 5 pozycji (w M8) do wzrostu o 3 pozycje (w M1)). Najmniejszy rozstęp w zmianach pozycji (1–3 pozycje) zaobserwowano w województwach: małopolskim, mazowieckim, wielkopolskim, opolskim i podlaskim. Trochę większy (o 4–5 pozycji) w zachodniopomorskim, lubuskim, łódzkim, śląskim i warmińsko-mazurskim. Oznacza to, że zastosowane metody dały różne wyniki, co utrudnia wywnioskowanie o tendencji zmian rozwoju działalności badawczo-rozwojowej.

Tabela 4.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017

metoda	porównywane lata	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie	min	max
M1	2006/2011	3	-3	1	0	-3	-1	0	3	-1	0	-1	-1	0	0	3	0	-3	3
	2011/2017	-2	0	2	0	3	1	0	-3	5	0	-2	-1	-1	0	-3	1	-3	5
	2006/2017	1	-3	3	0	0	0	0	0	4	0	-3	-2	-1	0	0	1	-3	4
M2	2006/2011	2	-3	2	-1	-1	0	0	-1	2	-1	-1	-1	1	1	1	0	-3	2
	2011/2017	0	0	-1	0	0	0	0	0	5	1	-1	-1	-1	0	-2	0	-2	5
	2006/2017	2	-3	1	-1	-1	0	0	-1	7	0	-2	-2	0	1	-1	0	-3	7
M3	2006/2011	2	1	1	-1	-1	1	-1	1	0	0	-2	1	2	1	-3	-2	-3	2
	2011/2017	0	-2	-1	0	1	-1	1	-3	3	-2	-2	0	-1	1	4	2	-3	4
	2006/2017	2	-1	0	-1	0	0	0	-2	3	-2	-4	1	1	2	1	0	-4	3
M4	2006/2011	3	1	1	-2	-2	-2	0	5	-5	1	-2	0	1	1	1	-1	-5	5
	2011/2017	-3	2	-4	0	-1	2	0	-4	7	0	3	0	0	0	-2	0	-4	7
	2006/2017	0	3	-3	-2	-3	0	0	1	2	1	1	0	1	1	-1	-1	-3	3
M5	2006/2011	3	-4	2	-1	-2	-1	0	4	-1	0	-1	-1	0	0	1	1	-4	4
	2011/2017	-2	0	2	0	3	1	0	-4	4	0	-2	-1	-2	0	-1	2	-4	4
	2006/2017	-1	4	-4	1	-1	0	0	0	-3	0	3	2	2	0	0	-3	-4	4
M6	2006/2011	6	-4	1	-2	-4	0	0	1	0	-1	-1	-1	3	0	1	1	-4	6
	2011/2017	-1	2	-1	-1	2	1	-1	-1	2	1	-1	-1	-3	3	0	-1	-3	3
	2006/2017	-5	2	0	3	2	-1	1	0	-2	0	2	2	0	-3	-1	0	-5	3
M7	2006/2011	3	-4	1	-1	-2	-1	0	3	1	1	-1	-1	-1	0	1	1	-4	3
	2011/2017	-1	0	2	-1	1	1	0	-4	5	1	0	-2	-1	1	-2	0	-4	5
	2006/2017	-2	4	-3	2	1	0	0	1	-6	-2	1	3	2	-1	1	-1	-6	4
M8	2006/2011	6	-9	3	-2	2	0	0	3	-3	0	0	-2	-4	0	4	2	-9	6
	2011/2017	-1	2	2	-1	1	1	0	-4	5	1	-1	-1	-2	0	-2	0	-4	5
	2006/2017	-5	7	-5	3	-3	-1	0	1	-2	-1	1	3	6	0	-2	-2	-5	7
M9	2006/2011	3	-5	0	-2	-1	-1	0	2	1	1	-1	-1	-1	1	2	2	-5	3
	2011/2017	1	2	2	0	0	1	-2	-2	4	1	-1	-1	-1	0	-3	-1	-3	4
	2006/2017	-4	3	-2	2	1	0	2	0	-5	-2	2	2	2	-1	1	-1	-5	3

Źródło: opracowanie własne.

Metody oparte o wspólny wzorec (M7, M8 i M9) umożliwiły wyznaczenie tempa wzrostu rozwoju działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku w porównaniu do wcześniejszych lat 2006 i 2011 roku. W tabeli 4.25. zawarto zmianę wartości syntetycznych mierników otrzymanych w latach 2006, 2011 i 2017. Dla większości województw zmiany te wyglądają korzystnie i świadczą o pozytywnym kierunku rozwoju obszaru działalności badawczo-rozwojowej, co może przekładać się na poprawę poziomu innowacyjności województw. Jedynie województwa kujawsko-pomorskie, lubuskie i świętokrzyskie (w przypadku metod M7 i M8) przejawiają umiarkowany postęp w rozwoju badanego zjawiska. Są to województwa charakteryzujące się niskimi wartościami wskaźników, co nie pozwala im na zdynamizowanie tempa rozwoju. Również w województwie mazowieckim

(metoda M9) zaobserwowano umiarkowany postęp w rozwoju działalności badawczo-rozwojowej.

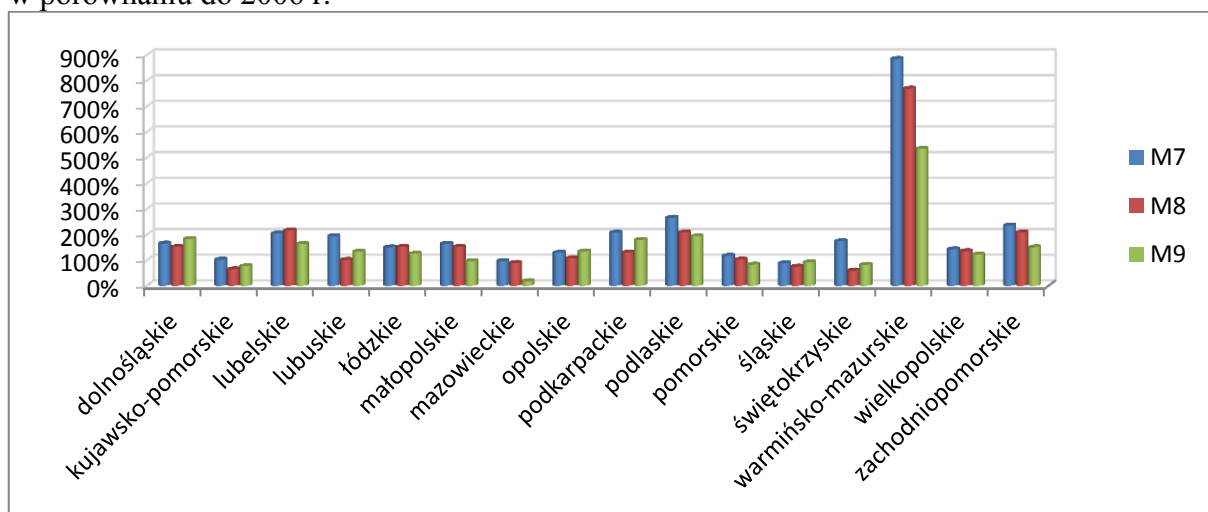
Tabela 4.25. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników filaru DBR w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.)

metoda	M7			M8			M9		
porównywane lata	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017
dolnośląskie	0,21	0,16	0,37	0,240	0,130	0,370	0,315	0,331	0,646
kujawsko-pomorskie	0,05	0,15	0,20	-0,002	0,179	0,177	0,024	0,235	0,259
lubelskie	0,14	0,17	0,31	0,176	0,169	0,345	0,198	0,239	0,437
lubuskie	0,06	0,12	0,19	0,021	0,168	0,188	0,034	0,215	0,249
łódzkie	0,11	0,19	0,30	0,156	0,167	0,323	0,164	0,261	0,425
małopolskie	0,12	0,35	0,48	0,126	0,341	0,467	0,155	0,336	0,491
mazowieckie	0,09	0,35	0,44	0,119	0,308	0,427	0,154	0,000	0,154
opolskie	0,15	0,09	0,23	0,175	0,062	0,237	0,215	0,126	0,341
podkarpackie	0,14	0,23	0,37	0,099	0,241	0,340	0,197	0,333	0,530
podlaskie	0,09	0,15	0,24	0,080	0,176	0,255	0,122	0,223	0,346
pomorskie	0,14	0,15	0,29	0,135	0,140	0,275	0,163	0,195	0,358
śląskie	0,11	0,13	0,24	0,116	0,120	0,236	0,169	0,206	0,375
świętokrzyskie	0,12	0,08	0,196	0,033	0,117	0,150	0,077	0,127	0,204
warmińsko-mazurskie	0,11	0,16	0,27	0,115	0,179	0,294	0,180	0,190	0,369
wielkopolskie	0,13	0,14	0,27	0,167	0,113	0,280	0,218	0,166	0,384
zachodniopomorskie	0,12	0,14	0,26	0,138	0,158	0,296	0,146	0,190	0,336
min	0,052	0,080	0,186	-0,002	0,062	0,150	0,024	0,000	0,154
max	0,215	0,354	0,478	0,240	0,341	0,467	0,315	0,336	0,646

> 0,2 wyraźny postęp w rozwoju badanego procesu
< -0,1 zagrożenie dla rozwoju badanego procesu

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4.34. Tempo wzrostu (w %) zasobów DBR w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

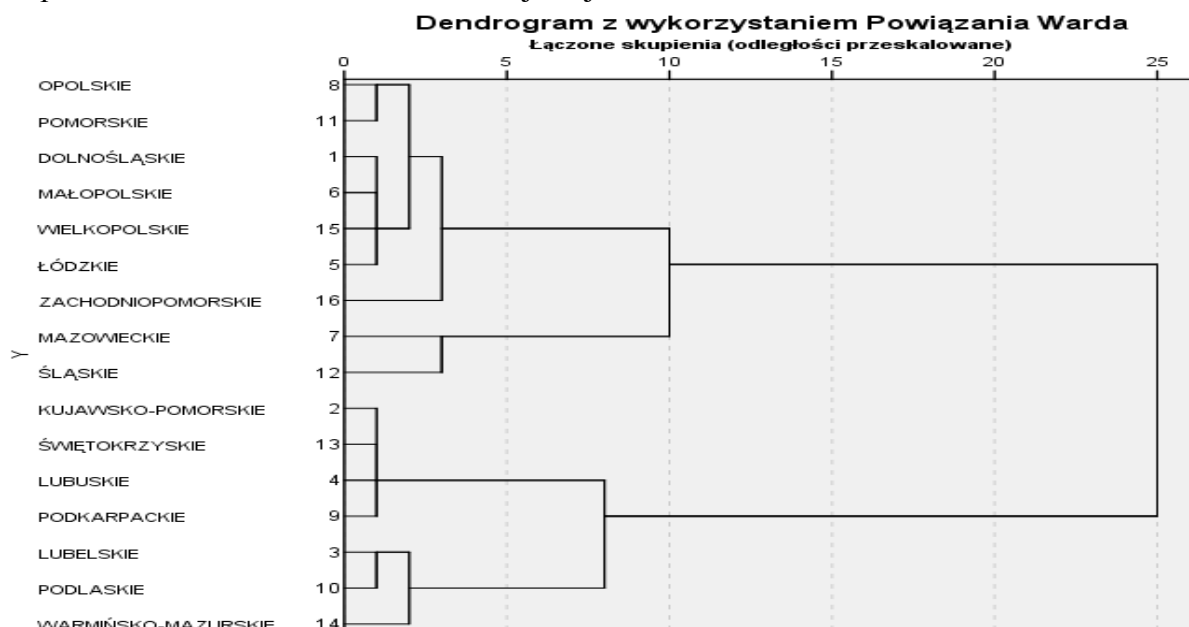
Należy jednak pamiętać, że jest to województwo najlepiej rozwinięte w badanym filarze i wielokrotnie odstaje od pozostałych województw, zatem umiarkowany postęp w rozwoju tego województwa przy korzystnym tempie rozwoju pozostałych województw może przyczynić się do zmniejszenia dysproporcji rozwojowych.

Na wykresie 4.34. zaprezentowano wskaźniki tempa wzrostu otrzymane z syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7, M8 i M9. Najwyższe tempo wzrostu zasobów DBR zaobserwowano dla województwa warmińsko-mazurskiego, co powoli przekłada się na nieznaczną poprawę pozycji tego województwa w ujęciu czasowym. Mając jednak na uwadze niskie wartości mierników dla tego województwa, nie należy oczekiwać szybkiej poprawy rozwoju tego województwa na tle innych. We wszystkich województwach wystąpił postęp w rozwoju filaru DBR, przy czym najniższy był dla województw kujawsko-pomorskiego, mazowieckiego, pomorskiego, śląskiego i świętokrzyskiego. Mając na uwadze niskie wartości mierników tego filaru wskazane jest zintensyfikowanie tempa rozwoju tego obszaru.

4.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011 i 2017

Stały zestaw wskaźników, który posłużył do wyznaczenia syntetycznych mierników poziomu rozwoju działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017 został również poddany procedurze grupowania nieliniowego metodą Warda. Dokonano oceny otrzymanych wyników dla badanych trzech lat: 2006, 2011 i 2017 roku. Ponadto przeprowadzono w ujęciu czasowym, w roku 2017 w stosunku do 2006 i 2011 roku, analizę zmian w skupieniach województw charakteryzujących się podobnym poziomem innowacyjności w filarze DBR. Na rysunku 4.8. przedstawiono wyniki grupowania województw Polski w 2006 r.

Rysunek 4.8. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2006 roku



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

Na podstawie wyników otrzymanych metodą Warda (rysunek 4.8.) województwa Polski w 2006 roku można pogrupować na następujące skupiska charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju działalności badawczo-rozwojowej:

- grupa 1: mazowieckie i śląskie;

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

Warto zwrócić uwagę, że otrzymane skupiska znacząco różnią się od klas wyznaczonych metodami porządkowania liniowego, np.:

- województwo **śląskie** (różnica czterech pozycji w liniowym, od 2. do 6. pozycji) zostało włączone do grupy z mazowieckim, podczas gdy w porządkowaniu liniowym poprzedzało je **małopolskie** (zazwyczaj na drugiej pozycji w liniowym), które teraz zostało włączone do kolejnej grupy;
- województwo **zachodniopomorskie** (w liniowym na dalszych pozycjach w klasie skupiającej województwa o średnim niższym poziomie rozwoju) w grupowaniu nieliniowym zostało sklasyfikowane do grupy województw, które w liniowym reprezentowały raczej średni wyższy poziom rozwoju badanego zjawiska;
- również grupa 4 jest mocno zróżnicowana, np. województwo **kujawsko-pomorskie**, które w porządkowaniu liniowym zajmowało pozycje od 4. do 11 i **podkarpackie** (pozycje od 5. do 11., a w nieliniowym znalazło się w grupie z najslabszym warmińsko-mazurskim (w porządkowaniu liniowym zawsze ostatnie);

W tabeli 4.26. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem innowacyjności w obszarze DBR. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie (poziom istotności 10%) ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na cechy DBR3, DBR4, DBR5 i DBR6. Zmienne DBR1 i DBR8 wykazały słabe właściwości różnicujące grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co jest również zauważalne na wykresach 4.35.

Tabela 4.26. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

		DBR1	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR8
grupa 1	średnia	0,72	38,2	6,65	50,78	86,46	41,31
	mediana	0,72	38,20	6,65	50,78	86,46	41,31
	współczynnik zmienności	70,22	28,88	66,99	34,66	10,40	39,54
grupa 2	średnia	0,45	28,40	4,02	24,43	55,14	22,66
	mediana	0,46	27	3,5	24,22	52,79	23,21
	współczynnik zmienności	68,46	45,76	33,11	22,28	9,74	40
grupa 3	średnia	0,31	20,75	2,98	16,11	31,95	23,32
	mediana	0,3	24,8	3,05	11,9	24,19	25,32
	współczynnik zmienności	37,33	48,76	25,8	92,3	72,22	26,74
grupa 4	średnia	0,23	56,08	1,98	12,42	27,17	23,48
	mediana	0,23	58,25	1,65	12,14	25,07	18,94
	współczynnik zmienności	70,73	13,75	49,33	20,11	32,93	44,16
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,199	0,018	0,05	0,025	0,025	0,345

Źródło: opracowanie własne.

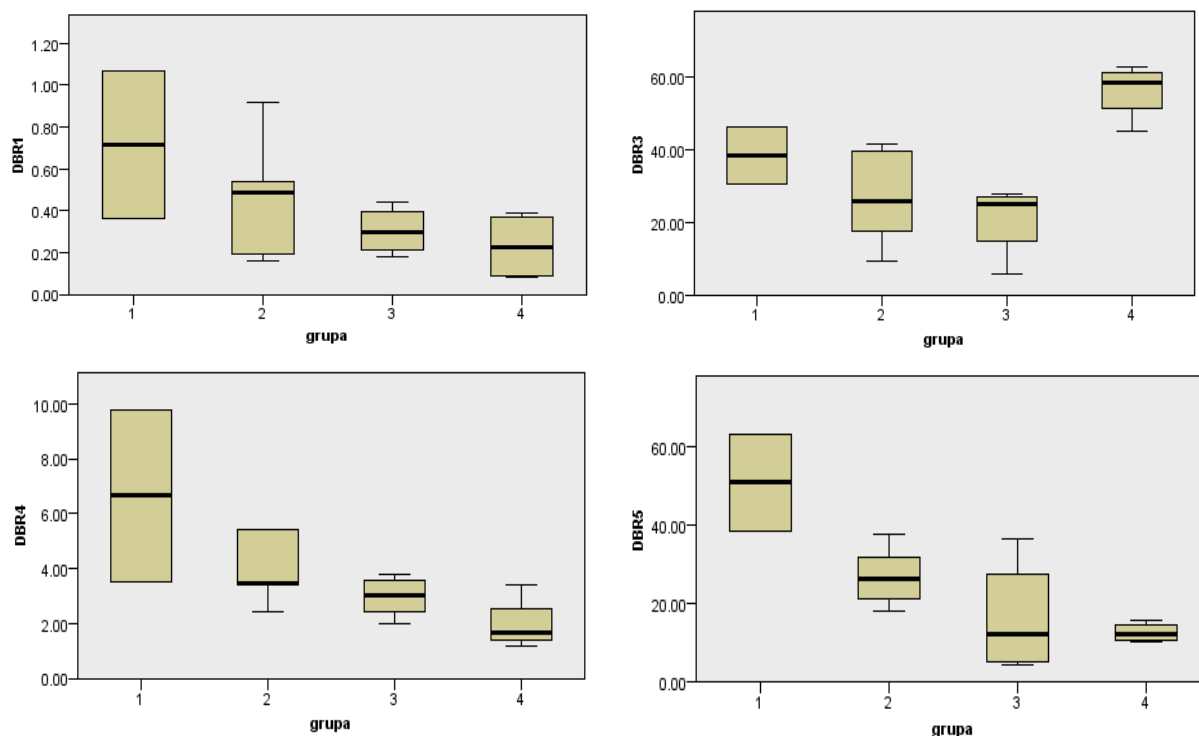
Generalnie można sformalizować, że im wyższy numer grupy, do której zostało zaklasyfikowane województwo tym wyższy poziom rozwoju w badanym obszarze, o czym świadczą statystyki w grupach. Zasada ta ma pewien wyjątek w **grupie 4 – obiekty, które**

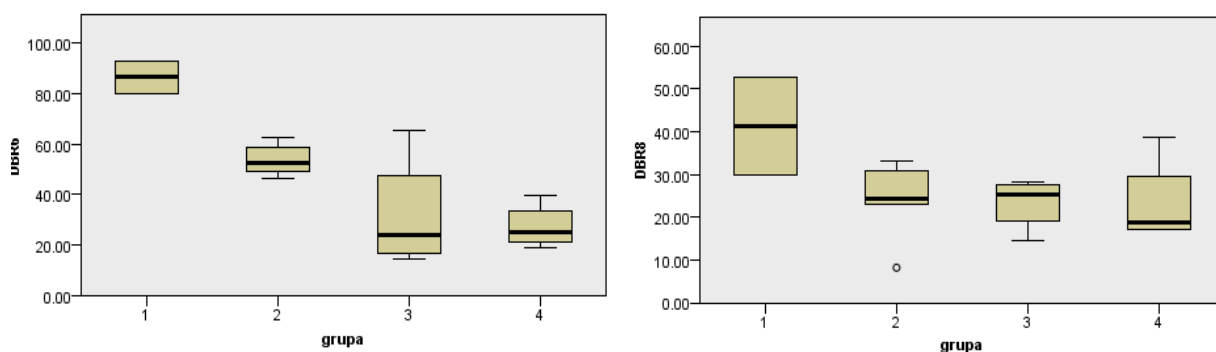
znalazły się w tej grupie mają najwyższe wartości **DBR3**, spośród wszystkich wyodrębnionych skupień i co ciekawe zróżnicowanie wartości jest niskie (współczynnik zmienności 14%). Ponadto, odnosząc się do wszystkich grup, należy dodać, że zdarzają się sytuacje, w których województwa pomimo podobnych wartości zmiennych znajdują się w różnych sąsiadujących grupach, np. ma to miejsce w grupach 2 i 3 ze względu na zmienne **DBR3** i **DBR5** oraz w grupach 3 i 4 – dla zmiennych **DBR5** i **DBR6**. Również zróżnicowanie wartości zmiennych opisujących obiekty w poszczególnych grupach jest duże.

Podsumowując należy stwierdzić, że wyniki przestrzennego zróżnicowania działalności badawczo-rozwojowej województw w Polsce w 2006 r., pomimo zastosowania różnych metod, nie są w pełni satysfakcjonujące. Uzyskane rezultaty potwierdzają, że badane obiekty są bardzo zróżnicowane, co w efekcie przekłada się na odmienne wyniki przy stosowaniu różnych metod, a w konsekwencji utrudnia wnioskowanie dotyczące wyboru metody i określeniu pozycji danego województwa względem pozostałych. Stąd, można przypuszczać, że metoda uśredniania wystandaryzowanych zmiennych (M1, miała najlepsze dopasowanie i największe podobieństwo do wyników uzyskanych pozostałymi metodami) może być najbardziej użyteczna, a jednocześnie jest swego rodzaju konsensusem w tej trudnej i skomplikowanej rzeczywistości reprezentowanej przez dane statystyczne.

Na wykresie 4.35. za pomocą wykresów pudełkowych zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru DBR w grupach wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 4.35. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

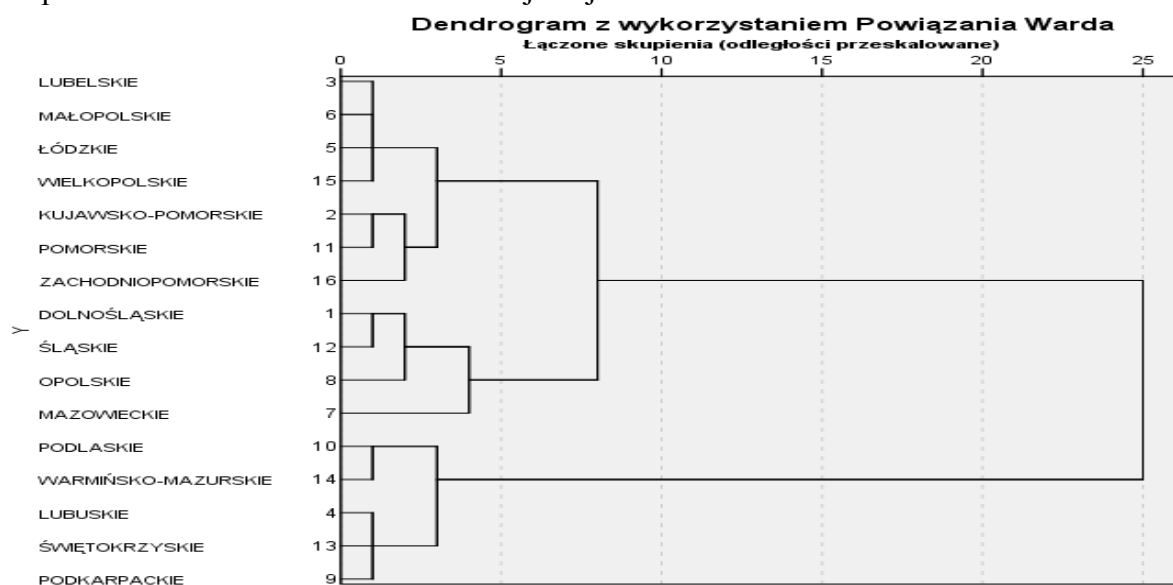




Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Na rysunku 4.9. zaprezentowano wyniki grupowania województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku.

Rysunek 4.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku



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

Stosując metodę Warda uzyskano następujący podział województw Polski ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r.:

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

Otrzymane skupiska, podobnie jak w 2006 r., różnią się od klas wyznaczonych metodami porządkowania liniowego, np.:

- województwo **opolskie** (różnica pięciu pozycji w liniowym, od 5. do 11. pozycji) zostało włączone do grupy z najlepszym województwem mazowieckim, podczas gdy w porządkowaniu liniowym poprzedzało je **małopolskie** (zazwyczaj na pozycji 2. i 3., wyjątkowo 1. i 4.) czy **pomorskie** (zazwyczaj 4. i 5. pozycja, raz 9.), które zostały zaklasyfikowane do kolejnej grupy;
- województwo **podkarpackie** (w liniowym raczej wysoko, pozycje 5. – 11.) w grupowaniu nieliniowym zostało sklasyfikowane do grupy województw raczej o niskim poziomie rozwoju;

- województwo **zachodniopomorskie**, które w liniowym reprezentowało raczej niski poziom DBR, w nieliniowym zaklasyfikowane w grupie 2.

W tabeli 4.27. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym stanem poziomu innowacyjności w obszarze DBR. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie (na poziomie istotności 10%) ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na cechy DBR4, DBR5, DBR6 i DBR8. Zmienne DBR1 i DBR2 wykazały słabe właściwości różnicujące grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co jest również zauważalne na wykresach 4.36.

Podobnie jak w 2006 r., generalnie można stwierdzić, że im wyższy numer grupy do której zostało zaklasyfikowane województwo, tym wyższy poziom wartości zmiennych (o istotnych właściwościach różnicujących, tj. poza DBR1 i DBR2) w 2011 r., o czym świadczą statystyki w grupach, co przekłada się na lepszy rozwój filaru innowacyjności. Pomimo, że w przypadku większości zmiennych (DBR5, DBR6, DBR8) otrzymane skupienia województw są zgodne z podziałem województw na różne klasy skupiające województwa o podobnym poziomie badanych aspektów, to zdarzają się wyjątki, np. wspomniane już wcześniej zachodniopomorskie, pomimo zaklasyfikowania do „środkowej” grupy, ze względu na zmienną DBR8 było najslabsze.

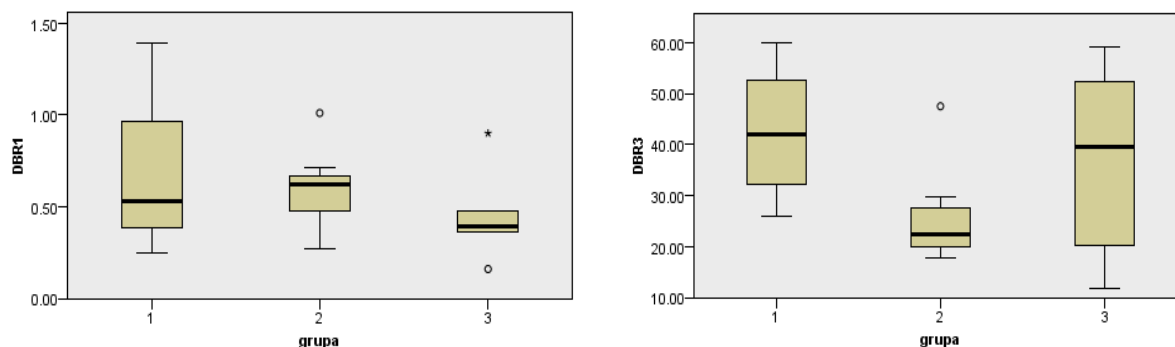
Tabela 4.27. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

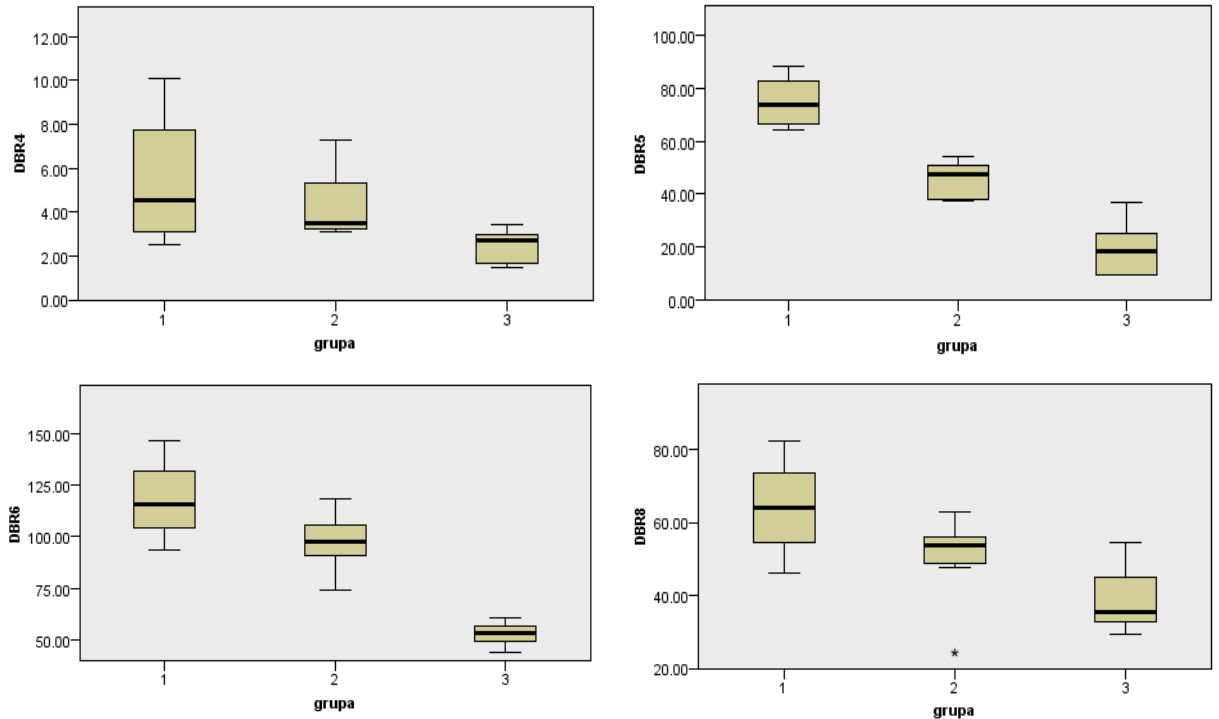
		DBR1	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR8
grupa 1	średnia	0,675	42,4	5,43	74,83	117,9	64,04
	mediana	0,53	41,9	4,55	73,6	115,7	63,87
	współczynnik zmienności	73,28	33,45	61,49	14,09	18,59	23,23
grupa 2	średnia	0,6	26,06	4,43	45,17	97,57	49,98
	mediana	0,62	22,3	3,5	47,4	97,4	53,57
	współczynnik zmienności	40,88	39,39	36,5	15,66	15,33	24,76
grupa 3	średnia	0,46	36,58	2,46	19,8	52,62	39,51
	mediana	0,39	39,6	2,7	18,6	53,1	35,58
	współczynnik zmienności	59,68	55,53	33,6	58,11	12,31	26
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,531	0,201	0,051	0,001	0,005	0,053

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 4.36. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru DBR w grupach wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 4.36. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

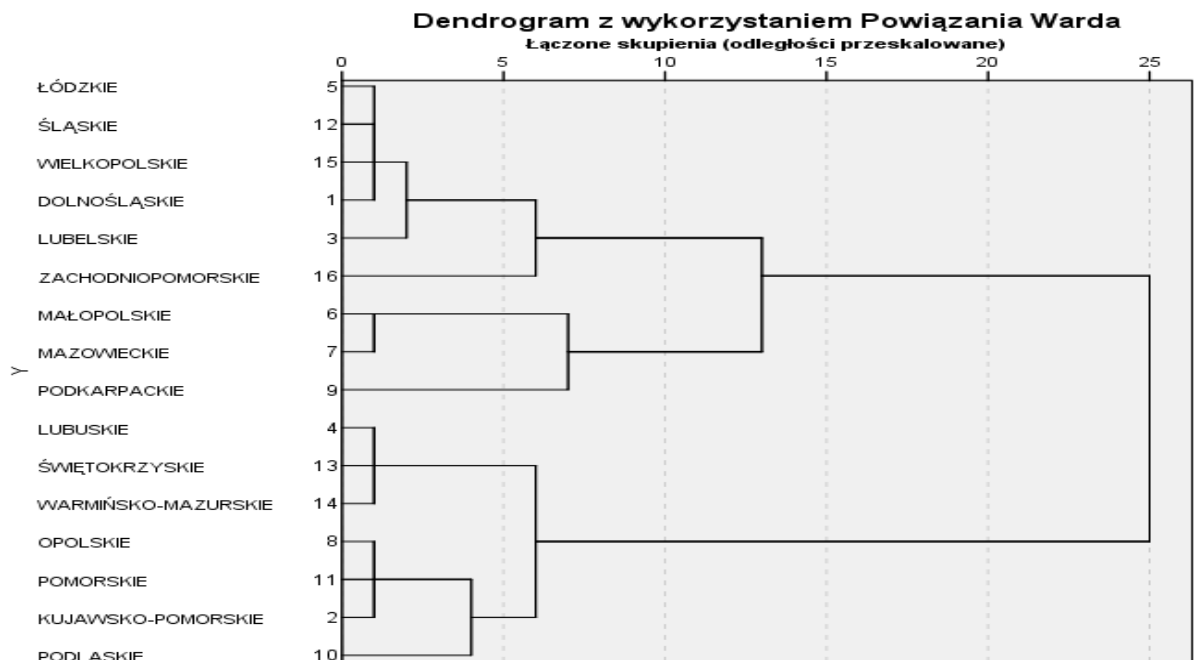




Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Na rysunku 4.10. zaprezentowano wyniki grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze DBR w 2017 roku.

Rysunek 4.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku



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

Stosując metodę Warda uzyskano następujący podział województw Polski ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2017 roku:

- grupa 1: małopolskie, mazowieckie i podkarpackie;
- grupa 2: dolnośląskie, lubelskie, łódzkie, śląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie;

- grupa 3: kujawsko-pomorskie, lubuskie, opolskie, podlaskie, pomorskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie.

Podobnie jak w poprzednich latach otrzymane metodą Warda skupiska zawierają obiekty, które wykazują pewne odstępstwa od klas wyznaczonych metodami porządkowania liniowego, np.:

- województwo **pomorskie** (5.–7. pozycja w liniowym) zostało włączone do grupy w której znalazły się województwa reprezentujące raczej niski, a nawet najniższy poziom rozwoju;
- województwo **zachodniopomorskie** (w liniowym na dalszych pozycjach (w klasie skupiającej województwa o średnim niższym poziomie rozwoju) w grupowaniu nieliniowym zostało sklasyfikowane do grupy 2. Województw, które w liniowym reprezentowały raczej średni wyższy poziom rozwoju badanego zjawiska.

W tabeli 4.28. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym stanem poziomu innowacyjności w obszarze DBR. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie (poziom istotności 10%) ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na wszystkie cechy uwzględnione w badaniu. Zaprezentowane na wykresach 4.37. rozkłady statystyk poszczególnych zmiennych w wyodrębnionych grupach pokazują, że generalnie im wyższy numer grupy do której zostało zaklasyfikowane województwo tym wyższy poziom rozwoju w badanym obszarze, o czym świadczą statystyki w grupach. Zasada ta ma pewien wyjątek w **grupie 3 – obiekty, które znalazły się w tej grupie mają wyższe wartości DBR3 niż grupa 2.** Ponadto zdarzają się sytuacje, w których województwa pomimo podobnych wartości zmiennych znajdują się w różnych sąsiadujących grupach, np. ma to miejsce w grupach 1 i 2 ze względu na zmienne DBR5 i DBR6 oraz w grupach 3 i 4 – dla zmiennej DBR8. Najniższe zróżnicowanie wartości zmiennych opisujących obiekty w poszczególnych grupach zaobserwowano dla zmiennych DBR3, DBR6 i DBR8 (nie przekracza 30%), w pozostałych jest trochę wyższe, ale stabilne (nie przekracza 50%) w porównaniu do sytuacji z wcześniejszych lat.

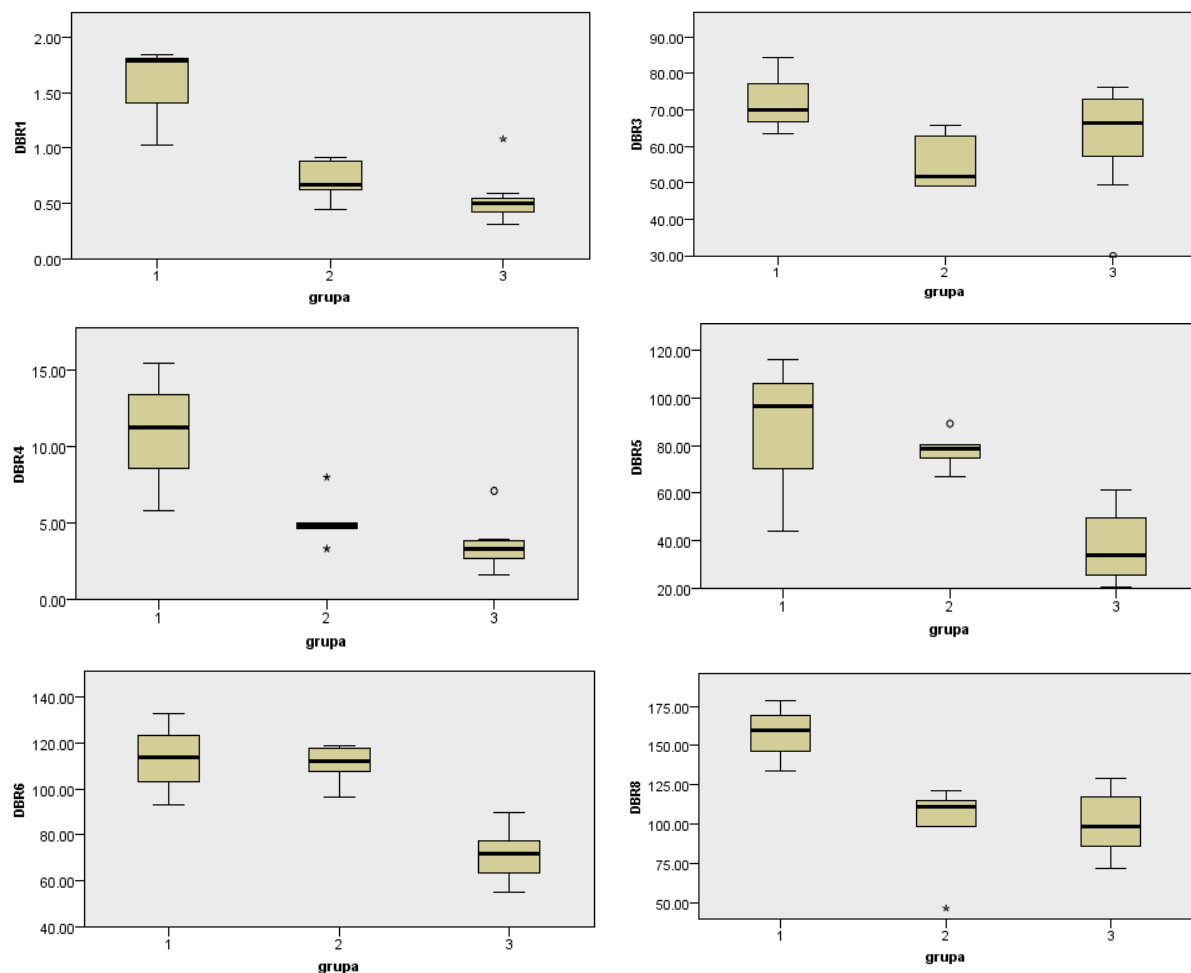
Tabela 4.28. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

		DBR1	DBR3	DBR4	DBR5	DBR6	DBR8
grupa 1	średnia	1,55	72,63	10,87	85,63	113,28	157,33
	mediana	1,79	70,1	11,3	96,57	113,7	159,46
	współczynnik zmienności	29,39	14,77	44,77	43,45	17,67	14,45
grupa 2	średnia	0,7	51,67	5,1	78,06	110,83	100,62
	mediana	0,67	51,65	4,85	78,67	112,12	111,03
	współczynnik zmienności	24,82	25,32	30,43	9,46	7,32	27,38
grupa 3	średnia	0,55	61,93	3,59	38,06	71,08	100,74
	mediana	0,5	66,3	3,3	33,61	72,02	98,25
	współczynnik zmienności	46,34	26,95	48,53	42,2	16,75	20,83
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,021	0,094	0,018	0,007	0,004	0,032

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 4.37. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład wskaźników filaru DBR w grupach wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 4.37. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda



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

Klasyfikacja województw na grupy w 2017 roku znacząco różniła się od delimitacji z 2011 i 2006 roku. Otrzymane wyniki potwierdzają, że mazowieckie było regionem zdecydowanie odstającym od pozostałych województw. Na podstawie przeprowadzonych analiz można wskazać grupy województw, które mimo upływu czasu pozostawały w tych samych skupiskach o podobnym poziomie rozwoju DBR:

- łódzkie, wielkopolskie, zachodniopomorskie (w grupie 2);
- lubuskie i świętokrzyskie (w grupie 4 w 2006, w grupie 3 w pozostałych latach);
- podlaskie i warmińsko-mazurskie (w grupie 3).

Nietypowa sytuacja wystąpiła w województwach:

- małopolskim – z grupy 2 w 2006 i 2011 r. przeszło do grupy 1 w 2017 r.;
- lubelskim – z grupy 3 w 2006 przeszło do grupy 2 w kolejnych latach;
- śląskim – z grupy 1 w 2006 i 2011 przeszło do gr 2 w 2017;
- pomorskim, które w roku 2006 i 2011 znalazło się w grupie 2., a w 2017 – w grupie 3.;
- podkarpackim, które z grupy reprezentującej niski poziom rozwoju innowacyjności w 2006 r. przeszło do grupy o najwyższym poziomie w 2017 r.;
- dolnośląskim, opolskim, które zmieniały swoją przynależność do grup w kolejnych latach, najpierw przeszły do grupy skupiającej regiony o wyższym poziomie rozwoju, a następnie wracały do poprzedniej grupy.

4.4. Podsumowanie

Przeprowadzone w ujęciu statycznym i dynamicznym badania empiryczne w zakresie działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski świadczą o zróżnicowaniu przestrzennym rozwoju w badanym filarze. Podobnie jak w rozdziale III nasze rozważania odniesiemy do kształtowania się wartości poszczególnych wskaźników opisujących badany filar B+R oraz użyteczności zastosowanych metod w delimitacji badanych obiektów.

Już na samym początku przed rozpoczęciem analiz WAP trzeba było zmierzyć się problemem wyboru cech diagnostycznych do analiz wielowymiarowych i pójść na kompromis merytoryczno-statystyczny. Pomimo dużego skorelowania zmiennej DBR4 ze zmienną DBR1, przyjęto ją do dalszych analiz, mimo, że macierz odwrotna do macierzy korelacji nie posiadała zalecanych własności (elementy na diagonalu nieznacznie przekroczyły dopuszczalną wartość 10, w tym przypadku było to 12,6 w 2006 r. i 13,6 w 2017 r.). Mając jednak na uwadze znaczenie zmiennej DBR4, odzwierciedlającej wielkość nakładu w działalność badawczo-rozwojową w formie czynnika ludzkiego, uwzględniono tę zmienną w dalszych analizach.

W badanym okresie wartości wskaźników indywidualnych dla wszystkich województw kształtowały się zarówno powyżej, jak i poniżej poziomu krajowego (tabela 4.6.). Pomimo to można wskazać województwa, które mimo pewnych słabości zajmują wysoką pozycję, zazwyczaj są powyżej poziomu krajowego. Są to województwa mazowieckie, dolnośląskie i małopolskie. Można również wskazać województwa, które mimo okresowych wysokich wartości wskaźników generalnie zajmują słabą pozycję, a wskaźniki osiągają wartości poniżej poziomu krajowego – są to kujawsko-pomorskie, opolskie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie. Ponadto nie zaobserwowano cechy, dla której w ujęciu czasowym województwa nie zmieniały swego położenia względem średniej krajowej. Największe zróżnicowanie województw Polski zaobserwowano ze względu na wartości następujących zmiennych DBR1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %) i DBR4 – zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo.

Ponadto okazało się, że zgromadzone do analizy dane statystyczne opisujące filar DBR były bardzo zróżnicowane (tabela 4.7, wykresy 4.1., 4.4., 4.7., 4.10., 4.13., 4, 16, 4.19., 4.21.) i zawierały wartości odstające), co przełożyło się na wyniki uzyskane za pomocą narzędzi WAP. Indywidualne wskaźniki poziomu działalności badawczo-rozwojowej będącej jednym z filarów innowacyjności regionu były zróżnicowane w czasie i wykazywały różną tendencję zmian w czasie. Generalnie, poza okresowymi spadkami, zaobserwowano tendencję wzrostu wszystkich wskaźników.

Szczegółowa analiza indywidualnych wskaźników wykazała jeszcze większe różnice niż w przypadku KL, w rozwoju poszczególnych województw w badanym filarze DBR, zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym, o czym świadczą pozycje osiągane przez województwa przedstawione w ujęciu tabelarycznym – tabele 3.2–3.5. Zdecydowanym liderem jest mazowieckie, które zajmuje pozycje 1–2, jednocześnie jest obiektem odstającym. Dla pozostałych województw różnice w rankingach wszystkich wskaźników indywidualnych w poszczególnych latach sięgają od trzech, (np. dolnośląskie w 2015 r. było na pozycjach od 2. do 5.) do czternastu pozycji (np. świętokrzyskie w latach 2005, 2007 i 2008 uplasowało się na pozycjach od 2. do 16.), co praktycznie oznacza, że dane województwo może przyjmować zupełnie skrajne wartości od najniższych do najwyższych.

Jak już zauważono w poprzednim rozdziale w kontekście filaru kapitału ludzkiego, również tutaj, mając na uwadze duże zróżnicowanie wartości wskaźników indywidualnych, wyznaczono miary syntetyczne dziewięcioma metodami. Tutaj także uzyskane za pomocą metod M1-M9 wyniki grupowania województw Polski są zróżnicowane. Kolejne metody ujawniają inne aspekty badanego zjawiska i pokazują, że opieranie się na jednej metodzie może prowadzić

do błędnych wniosków. Różne metody wprowadzają inny aspekt w ocenie badanego zjawiska, a zebranie całego materiału może dać obraz całości. Różnice pozycji w rankingach uzyskanych różnymi metodami wynoszą do ośmiu pozycji, np. dla świętokrzyskiego w 2006 r. (8 pozycji), kujawsko-pomorskiego w 2011 (7 pozycji), podkarpackiego w 2006 i 2011 roku (6 pozycji). Analiza wskaźnika dopasowania wskazała metody: M1 (w 2006 r.), M3 (w 2011 r.) i M9 (w 2017 r. jako posiadające największe własności różnicujące badane obiekty. Warto też zwrócić uwagę, że żadna z tych metod nie została wskazana do zastosowania w filarze KL jako najlepsza. Dwie pierwsze są metodami bezwzorcowymi, zaś ostatnia opiera się zarówno na wzorcu, jak i antywzorcu, które są identyfikowane ze zbioru wszystkich wartości zmiennych w latach analizy, po odrzuceniu wartości odstających. Ponadto miernik w metodzie M3 opiera się na statystykach pozycyjnych. Mając na uwadze, że zbiór danych zawierał obserwacje odstające, wskazanym jest zastosowanie metod odpornych na zaburzenia nimi spowodowane, co może zapewnić metoda M3. Metody M3 oraz M4 wyróżniają się spośród metod porządkowania liniowego. Wyniki porządkowania otrzymane tymi metodami odstają od rezultatów otrzymanych pozostałymi metodami. Niemniej jednak należy dodać, że zarówno wskaźnik korelacji rang, jak i miara podobieństwa rankingów mają wartości powyżej 0,7, co oznacza znaczne podobieństwo między uzyskanymi rankingami.

Analizując wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7–M9 należy także zwrócić uwagę na pozytywny kierunek zmian wartości mierników. W przeciwieństwie do pozostałych filarów, jest to jedyny filar w którym zaobserwowano korzystny poziom rozwoju gwarantujący dalszy rozwój. Najwyższe tempo wzrostu zasobów DBR zaobserwowano dla województwa warmińsko-mazurskiego, co powoli przekłada się na nieznaczną poprawę pozycji tego województwa w ujęciu czasowym. Mając jednak na uwadze niskie wartości mierników dla tego województwa, nie należy oczekiwać szybkiej poprawy rozwoju tego województwa na tle innych. We wszystkich województwach wystąpił postęp w rozwoju filaru DBR, przy czym najsłabszy był dla województw kujawsko-pomorskiego, mazowieckiego, pomorskiego, śląskiego i świętokrzyskiego. Mając na uwadze niskie wartości mierników tego filaru wskazane jest zintensyfikowanie tempa rozwoju tego obszaru.

O ile, w przypadku KL wyodrębnione metodą Warda skupienia dawały się w miarę łatwo zidentyfikować pod względem poziomu rozwoju badanego procesu, bo okazało się, że grupy „najlepsze” skupiały województwa, dla których wszystkie wskaźniki indywidualne przyjmowały najwyższe wartości i zasada ta schodziła monotonicznie na kolejne coraz „słabsze” grupy, w których obniżał się poziom cech diagnostycznych, ale wciąż udawało się rozłącznie skupić województwa o porównywalnym poziomie rozwoju niezależnie od rozpatrywanego wskaźnika indywidualnego, to w przypadku DBR nie można powielić tego schematu. Okazuje się, że nie wszystkie wyodrębnione skupienia różnią się wartościami wskaźników. Można wskazać województwa, które pomimo, że znalazły się w odrębnych skupieniach, to wartości niektórych ich wskaźników indywidualnych nie różnią się istotnie (wykres 4.27., 4.28.). Ponadto okazuje się, że w grupach wyodrębnionych metodą Warda znalazły się regiony, które przyjmują niskie wartości ze względu na pewne wskaźniki a wyższe ze względu na inne (co można zauważyć na wykresie 4.35. dla DBR3).

Otrzymane wyniki pokazały, że wśród regionów w Polsce nie ma idealnego województwa, które byłoby liderem w każdym z badanych obszarów filaru B+R. Tylko nieliczne województwa i tylko w wybranych obszarach utrzymują się na pewnym stałym poziomie w przekroju badanych lat (mazowieckie; świętokrzyskie i lubuskie; podlaskie i warmińsko-mazurskie). Dla większości województw pozycje w rankingach ulegają znacznym zmianom.

Podsumowując, na podstawie przeprowadzonych badań można potwierdzić użyteczność wykresów pudełkowych (4.1., 4.4., 4.7., 4.10., 4.13., 4.16., 4.19., 4.22.), wykresów liniowych (4.2., 4.5., 4.8., 4.11., 4.14., 4.17., 4.20., 4.23.), słupkowych (4.3., 4.6., 4.9., 4.12., 4.15., 4.18., 4.21., 4.24.) we wstępnej analizie danych. Szczegółowa analiza indywidualnych wskaźników wykazała znaczące różnice w rozwoju poszczególnych województw w badanym obszarze. Ponieważ zestawienia pozycji województw w rankingach indywidualnych nie zawsze odzwierciedlały różnice między regionami porównano wartości wskaźników osiągniętych przez dane województwo do poziomu krajowego tabela (4.6). Także w przypadku tego filaru potwierdzono potrzebę skonstruowania syntetycznego miernika, który pozwolił nie tylko na dokonanie pomiaru poziomu rozwoju badanego zjawiska, ale również ocenę przestrzennego zróżnicowania rozwoju regionów Polski.

Podobnie, jak w przypadku filaru kapitału ludzkiego pokazano, że ranking regionów wymaga odpowiedniego doboru metody porządkowania liniowego uwzględniającego specyfikę danych. Wyniki uzyskane za pomocą metod porządkowania liniowego i nieliniowego uzupełniają obraz zróżnicowania przestrzennego województw uzyskany za pomocą szczegółowej analizy wskaźników indywidualnych.

Otrzymane wyniki pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez szczegółowych w filarze działalności badawczo-rozwojowej.

ROZDZIAŁ V – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU AKTYWNOŚCI INNOWACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTW W WOJEWÓDZTWACH W POLSCE

Niniejszy rozdział poświęcony jest empirycznym badaniom dotyczącym stanu rozwoju kolejnego filaru innowacyjności zidentyfikowanego w rozdziale drugim, tj. działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski.

Rozdział piąty jest kolejnym rozdziałem rozprawy, w którym poddano empirycznej weryfikacji hipotezy szczegółowe, tym razem w kontekście trzeciego filaru innowacyjności, tj. aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw. W tym celu:

- przeprowadzono dobór merytoryczny indywidualnych wskaźników opisujących ten filar;
- dokonano szczegółowej analizy statystycznej indywidualnych wskaźników poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w latach 2005–2017⁸;
- za pomocą narzędzi statystycznych odpowiednio dobrano stały zestaw wskaźników indywidualnych, który posłużył do określenia syntetycznych miar poziomu innowacyjności województw w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw i grupowania województw;
- zastosowano dziewięć wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej do odpowiednio wybranego stałego zestawu zmiennych w celu określenia syntetycznych miar poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017;
- wybrany stały zestaw wskaźników indywidualnych poddano procedurze grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw j w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017;
- dokonano prezentacji i oceny rankingów i wyników grupowania województw otrzymanych dla metod porządkowania liniowego i grupowania nieliniowego;
- przeprowadzono kompleksową ocenę przestrzennego zróżnicowania województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw.

Powyższe działania są realizacją etapów 3.–6. zaplanowanych we wstępie rozprawy na rysunku 0.1. w kontekście filaru innowacyjności dotyczącego poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw.

5.1. Analiza statystyczna wskaźników aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w latach 2005–2017

Współczesne przedsiębiorstwa, które chcą się rozwijać i osiągać zamierzone zyski, zmuszone są do reagowania na bieżąco na działania konkurencji. Muszą one zatem proponować nowe produkty, metody zarządzania oraz rozwiązania technologiczne. W odpowiedzi na rosnącą konkurencyjność, przedsiębiorstwa wprowadzają szeroko pojęte innowacje. O ich innowacyjności decyduje elastyczne dostosowanie się do zmian i nowych potrzeb pojawiających się na rynku. Innowacyjne przedsiębiorstwa stanowią siłę napędową gospodarki, ponieważ to właśnie dzięki innowacjom (produktowym, procesowym, organizacyjnym i marketingowym) przedsiębiorstwo może wypracować własne metody działania oraz nowatorskie rozwiązania, które umocnią bądź poprawią jego pozycję na rynku.

W procesie tworzenia innowacji w wielu obszarach działalności przedsiębiorstwa podejmowane są decyzje o różnym znaczeniu, które najczęściej są skomplikowane ze względu na ilość czynników je determinujących. Dlatego też ważny jest wybór strategii

⁸ W związku z brakiem danych w analizach nie uwzględniono AIP2, AIP5 i AIP7 w 2005 r. i 2007 r.; AIP8 w 2009 r. oraz AIP9 w 2005 r.

i organizacji zarządzania innowacjami. W praktyce gospodarczej w Polsce, pomimo dużej wagi problematyki decyzyjnej w zarządzaniu innowacjami, metody modelowania procesów decyzyjnych zajmują w nim wciąż ograniczone miejsce [Michnik, 2011; Michnik 2013].

GUS na potrzeby realizacji zadań statystyki publicznej przez działalność innowacyjną rozumie „całokształt działań naukowych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i komercyjnych, które rzeczywiście prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Niektóre z tych działań same z siebie mają charakter innowacyjny, natomiast inne nie są nowością, lecz są konieczne do wdrażania innowacji. Działalność innowacyjna obejmuje także działalność badawczo-rozwojową (B+R), która nie jest bezpośrednio związana z tworzeniem konkretnej innowacji” [BDL]. Gromadzone przez GUS dane statystyczne dotyczące działalności innowacyjnej, potwierdzają, że przedsiębiorstwa w Polsce wykazują potencjał w zakresie aktywności innowacyjnej, zwłaszcza we wprowadzaniu innowacji produktowych i procesowych. Jednak poziom tej działalności jest zróżnicowany w zależności od wielkości podmiotu. [GUS, 2018a].

Analiza działalności innowacyjnej podmiotów gospodarczych zostanie przeprowadzona w oparciu o następujące wskaźniki:

- odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych,
- odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług,
- odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które prowadziły współpracę w zakresie działalności innowacyjnej,
- odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną,
- odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną,
- udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe,
- udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług,
- udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem,
- udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem,
- udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki.

W tabeli 5.1. przedstawiono merytoryczne uzasadnienie wyboru zmiennych opisujących filar aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw. Natomiast na rysunku 5.1. wskazano, które zmienne diagnostyczne wybrane do analizy opisują poszczególne obszary badanego zjawiska.

Tabela 5.1. Indywidualne wskaźniki aktywności innowacyjnej podmiotów gospodarczych i ich merytoryczne uzasadnienie

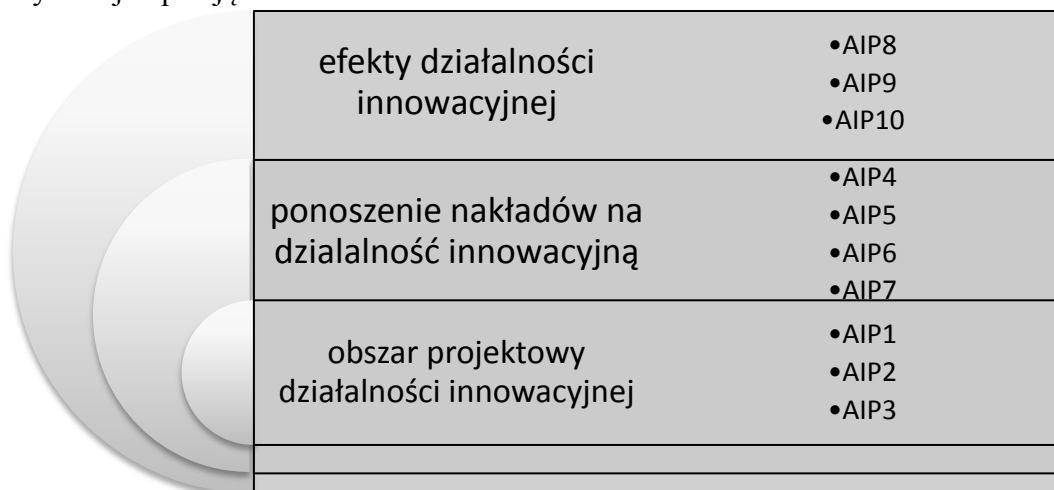
Skrót	Nazwa wskaźnika	Znaczenie wskaźnika
AIP1 (S)	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych	Wskaźniki te świadczą o poziomie świadomości przedsiębiorstw o znaczeniu innowacji w ich funkcjonowaniu i konkurencyjności na rynku.
AIP2 (S)	odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług	Innowacje to wysoce interaktywny proces współpracy w rosnącej i zróżnicowanej sieci interesariuszy. Firmy czerpią wiedzę z wielu źródeł, poprzez partnerstwo, aliance i joint ventures z podmiotami zewnętrznymi lub poprzez nabycie wiedzy, jak umowy na prowadzenie prac B+R, czy
AIP3 (S)	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które	

Skrót	Nazwa wskaźnika	Znaczenie wskaźnika
	prowadziły współpracę w zakresie działalności innowacyjnej	zakup licencji [GUS,2018a, s. 10]. W szybko zmieniających się uwarunkowaniach rynkowych współpraca w zakresie działalności innowacyjnej zaczyna odgrywać coraz istotniejszą rolę w funkcjonowaniu firm. W związku z postępującym w wielu dziedzinach gospodarki rozwojem technologicznym poleganie jedynie na wiedzy wewnętrznej staje się niewystarczające. Konieczne staje się korzystanie z pozytywnych efektów synergii płynących z wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy przedsiębiorstwem a jego otoczeniem, jak np. w formie klastrów innowacyjnych firm. Ponadto skala ponoszonych kosztów na innowacje, a w szczególności B+R, skłania do rozpraszania kosztów takich przedsięwzięć w oparciu o współpracę z innymi podmiotami, w tym również konkurentami. Do współpracy w zakresie działalności innowacyjnej skłania przedsiębiorców funkcjonowanie na wysoce konkurencyjnych rynkach produktów w szczególności o krótkim cyklu życia wymagających ciągłego ulepszania.
AIP4 (S)	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną	Nakłady na działalność innowacyjną obejmują nakłady na: badania naukowe i prace rozwojowe (B+R), zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych, zakup oprogramowania komputerowego, nakłady inwestycyjne na środki trwałe niezbędne do wprowadzenia innowacji (maszyny, urządzenia techniczne, narzędzia, środki transportu, budynki, budowle oraz grunty), szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną, marketing dotyczący nowych lub istotnie ulepszonych produktów oraz pozostałe przygotowania do wprowadzenia innowacji produktowych i procesowych. W Polsce głównym źródłem finansowania nakładów na działalność innowacyjną przedsiębiorstw są środki własne przedsiębiorstw, stanowią one ok. 70-85% nakładów ponoszonych na tę działalność.
AIP5 (S)	odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną	
AIP6 (S)	udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe	
AIP7 (S)	udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług	
AIP8 (S)	udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem	Są traktowane jako wskaźniki oceny efektów działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa. Wskazuje on na zmiany w zakresie unowocześnienia asortymentu produktów oraz ich konkurencyjności. Podjęte przez firmy wysiłki innowacyjne decydują o ostatecznym sukcesie bądź porażce rynkowej nowych albo zmienionych wyrobów lub procesów. Odpowiedź rynku staje się tym samym ostatecznym sprawdzianem, czy potrzeby klientów i popyt na nowe wyroby zostały trafnie przez firmę zdiagnozowane i czy reakcja na tę diagnozę była właściwa. Przedstawiają w pewnym stopniu efekty rynkowych innowacji wdrożonych przez przedsiębiorstwa.
AIP9 (S)	udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem	
AIP10 (S)	Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki	Przedsiębiorstwa wysokich technologii stanowią główny katalizator przemian strukturalnych oraz zmian w funkcjonowaniu współczesnych firm. Kluczowe znaczenie w realizacji ich strategii rozwoju odgrywa baza badawczo-rozwojowa, szeroko rozumiana wiedza (technologiczna,

Skrót	Nazwa wskaźnika	Znaczenie wskaźnika
		spersonalizowana oraz skodyfikowana) oraz innowacje. Przedsiębiorstwa high-tech dążą do pozyskania, jak najlepszego wykorzystania i rozwijania posiadanych tego typu zasobów. Wykorzystują w tym celu własny potencjał, ale też na dużą skalę stosują metody rozwoju zewnętrznego, w tym procesy fuzji i przejęć [Korpus, Banach, 2017].

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. S – oznacza stymulante.

Rysunek 5.1. Obszary kształtowania aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw i zmienne diagnostyczne je opisujące



Źródło: opracowanie własne.

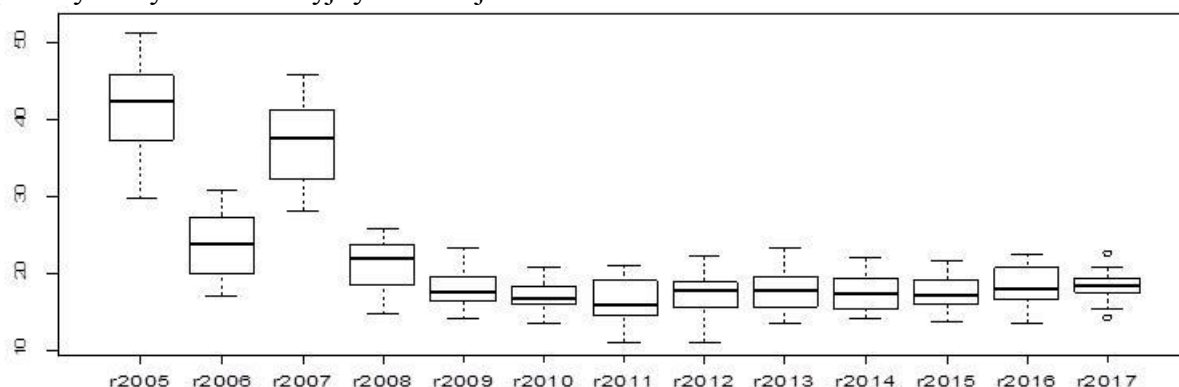
Dane statystyczne w odniesieniu do aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w pracy są prezentowane z uwzględnieniem charakteru prowadzonej aktywności gospodarczej, tj. produkcyjnego lub usługowego i dotyczą podmiotów o liczbie pracujących 10 osób i więcej oraz prowadzących działalność zaklasyfikowaną do odpowiednich sekcji. Pierwszą cechą diagnostyczną poddaną analizie będzie ocena aktywności podmiotów gospodarujących w kontekście podejmowania działań innowacyjnych.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce w latach 2005–2017 ulegał znaczącym zmianom w czasie. Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2005 i 2007 roku. Znaczący spadek wartości wskaźnika w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w latach 2006 i 2008. W kolejnych latach wartość wskaźnika raczej ustabilizowała się i oscylowała wokół określonej wartości.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. we wszystkich województwach zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący ok. 40–70%. Największy spadek przekraczający 60% odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim, śląskim, podlaskim, mazowieckim. Najniższy spadek nie przekraczający 50% odnotowano w województwach zachodniopomorskim, opolskim i małopolskim. W skali kraju spadek ten wyniósł 56%. W większości badanych lat mediana była niższa od średniej dla województw. Jedynie w latach 2005, 2008, 2012 i 2013 była ona wyższa niż średnia.

Na wykresie 5.1. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład **odsetka przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski w latach 2005–2017.**

Wykres 5.1. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP1 – odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski w latach 2005–2017

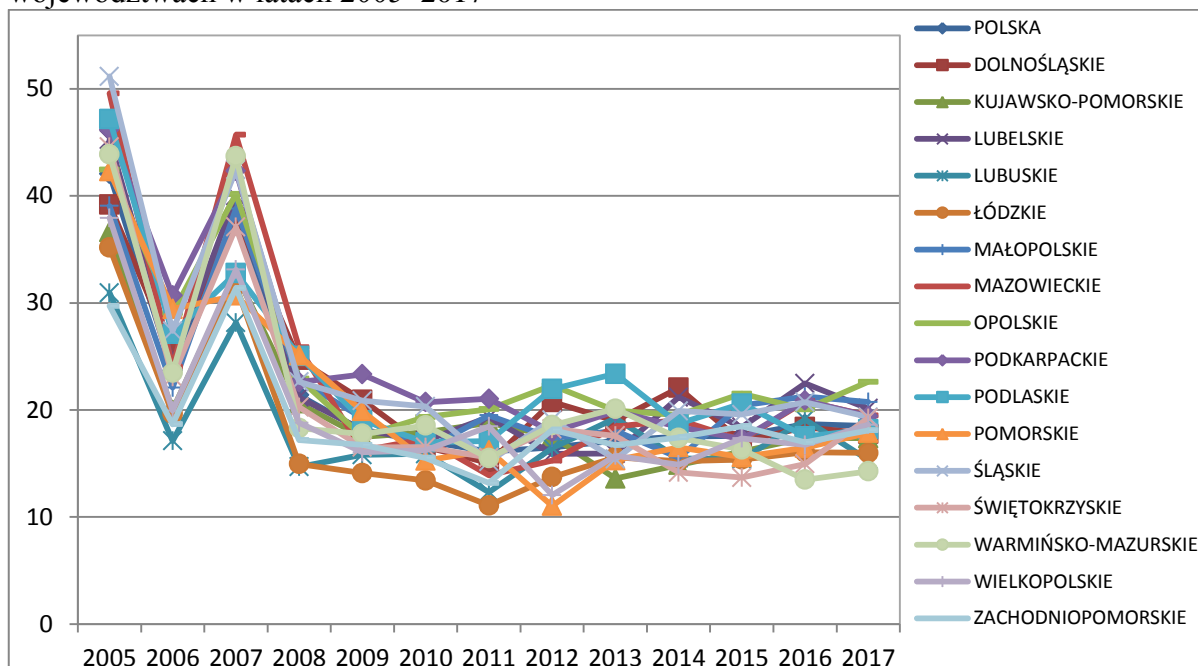


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 42% w 2005 r. do 18,5% w 2017 r. i był słabo zróżnicowany w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej utrzymuje się na poziomie ok. 11–18% i w ujęciu czasowym zauważalna jest tendencja zmniejszania się różnic w województwach Polski. Jedynie w 2017 r. zaobserwowano dwie wartości odstające dla województw, które osiągnęły skrajne wartości: opolskie- najwyższą wartość i warmińsko-mazurskie – najniższą. Rozstęp wartości w poszczególnych latach utrzymuje się na stałym poziomie. Maksymalne wartości wskaźnika osiągane przez najlepsze województwa są ok. 1,5–2-krotnie wyższe od wartości najmniejszych. Ponadto jedynie województwo łódzkie we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego, oscylujące wokół 80% poziomu krajowego, najniżej 69% w 2011r., najwyższej 91% poziomu krajowego w 2013 r. Nie było województwa, które we wszystkich badanych latach osiągnęło wartości powyżej poziomu krajowego. Daje się natomiast wyróżnić grupę województw, która w badanym okresie, poza nielicznymi wyjątkami (1–2 lata) osiągały wartości powyżej poziomu krajowego, są to województwa opolskie (od 97% w 2009 r. do 135% w 2012 r.), podkarpackie (od 98% w 2015 r. do 131% w 2011 r.) i śląskie (od 94% w 2011 do 122% w 2005 r.). W grupie województw, które plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego, poza wyjątkami 1-2 lata, znalazły się województwa lubuskie (od 72% w 2006 r. do 112% w 2013 r.), wielkopolskie (od 84% w 2006 r. do 115% w 2011 r.) i zachodniopomorskie (od 71% w 2005 r. do 110% w 2012 r.).

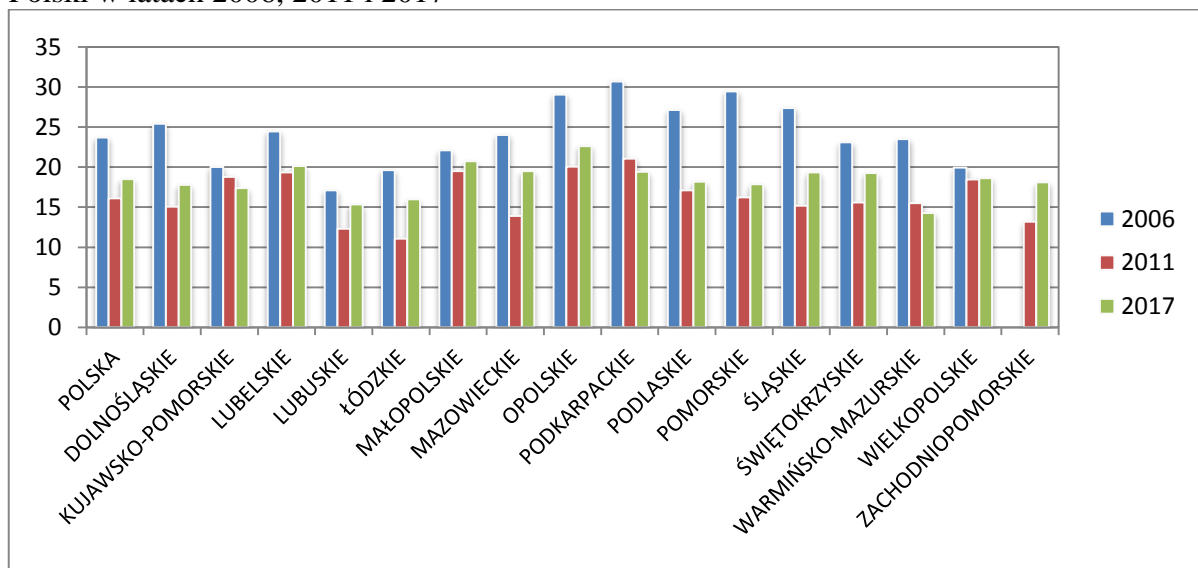
Na wykresach 5.2. i 5.3. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce i w województwach w latach 2005–2017. Rankingi województw Polski ze względu na zmienną AIP1 przedstawiono w tabeli A.20. (załącznik).

Wykres 5.2. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.3. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017

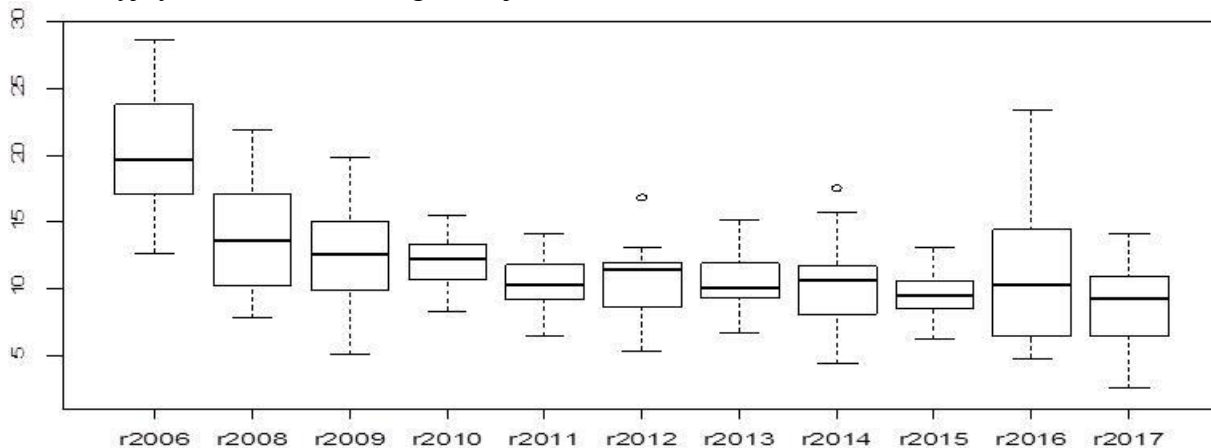


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wykresie 5.4. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP2 – odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)**. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w Polsce w latach 2006–2017, podobnie jak poprzedni wskaźnik ulegał znaczącym zmianom w czasie. Jednak zmiany te miały trochę inny charakter. Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2006 roku. Następnie z upływem czasu wartości wskaźnika zmniejszały się do 2012 r., by w kolejnych latach oscylować wokół tego poziomu. Jedynie w 2016 r. obserwowalny jest nieznaczny wzrost wartości wskaźnika, który nie został podtrzymany

w 2017 r. Jedynie w roku 2012 i 2014 zaobserwowano wartości odstające dla województw o najwyższych wartościach, tj. mazowieckiego w 2012 r. i lubelskiego w 2014 r. Rozstęp wartości w poszczególnych latach wykazuje tendencję wzrostową. O ile na początku badanego okresu maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa były ok. 2–3-krotnie wyższe od wartości najmniejszych, to pod tego okresu sięgały odpowiednio 4–5-krotności wartości najmniejszych.

Wykres 5.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP2 – odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2006 r. we wszystkich województwach zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący w większości województw ok. 40–70%. W skali kraju wyniósł on 51%. Największy spadek przekraczający 80% odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim i świętokrzyskim. Najniższy spadek nie przekraczający 40% odnotowano w województwach lubuskim (16%) i łódzkim (36%). W większości badanych lat mediana była niższa od średniej dla województw. Jedynie w latach 2010, 2012, 2014 i 2017 była ona wyższa niż średnia.

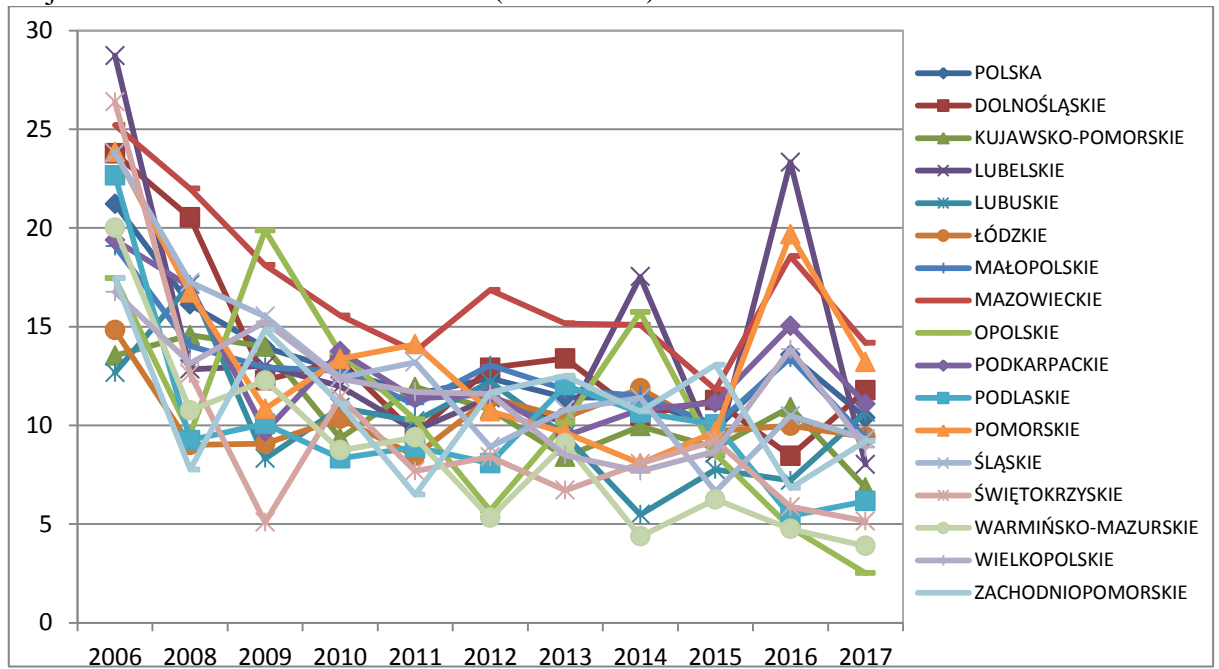
Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 21% w 2006 r. do 10% w 2017 r. i był średnio zróżnicowany w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 20–30 %, warto jednak dodać, że w 2016 r. sięgnęło nawet 51%. W ujęciu czasowym nie zauważono jakiegś regularności w kształtowaniu się tendencja do zmniejszania lub zwiększania różnic w województwach Polski, przy czym należy dodać, że największe zróżnicowanie zaobserwowano w ostatnich dwóch latach analizy.

Jedynie województwo **mazowieckie** osiągało zawsze wartości powyżej poziomu krajowego, kształtując się na poziomie ok 120-136% wartości dla kraju. Natomiast województwo warmińsko-mazurskie we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego, w zakresie ok. 40–80% poziomu krajowego, najniżej 35% w 2016 r., najwyżej 94% poziomu krajowego w 2006 r. Można jeszcze wyróżnić województwa: dolnośląskie i pomorskie, która w badanym okresie częściej niż pozostałe osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika stanowiącą 172% poziomu krajowego osiągnęło województwo lubelskie w 2016 r., zaś najniższą wartość – opolskie w 2017 r., co stanowiło zaledwie 24% poziomu krajowego.

Porównując dane zaprezentowane na wykresach 5.2. i 5.5. należy stwierdzić, że niezależnie od charakteru działalności prowadzonej przez podmiot gospodarczy odsetek przedsiębiorstw prowadzących działania innowacyjne najwyższy był na początku okresu

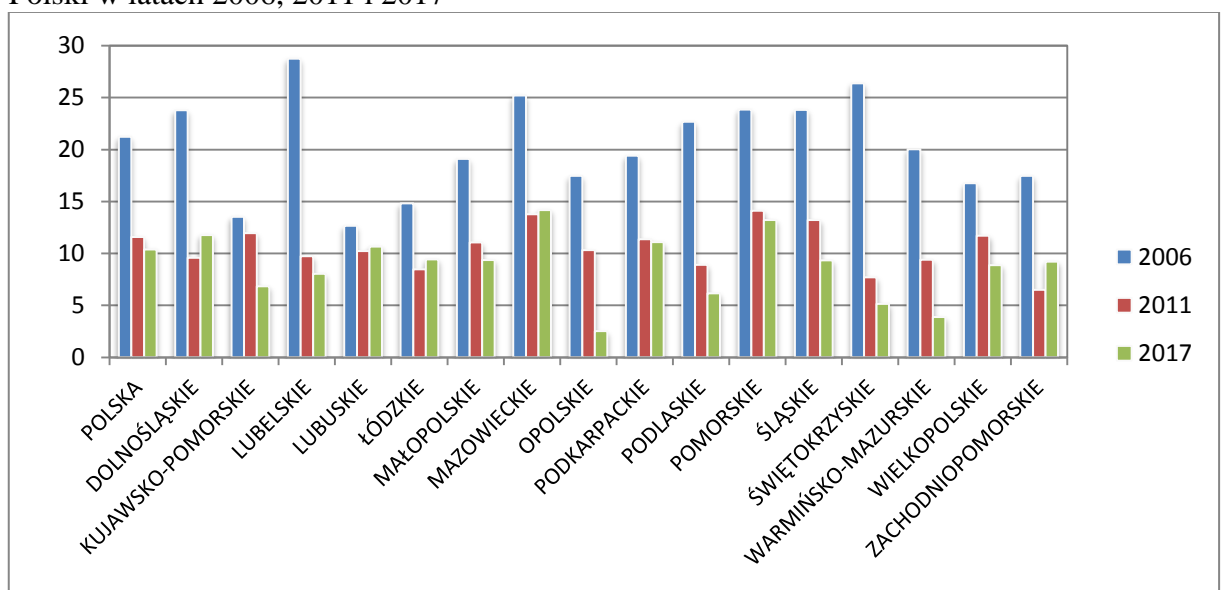
badawczego, a potem zaczął gwałtownie spadać i od 2008 roku oscyluje wokół pewnego poziomu przyjmując raz niższe, innym razem wyższe wartości. Ponadto należy dodać, że większe różnicowanie wartości i zmniejszenie się wartości wskaźnika zaobserwowano w przypadku przedsiębiorstw sektora usług, dla których generalnie ten wskaźnik osiąga niższe wartości niż w sektorze przemysłu. Na wykresach 5.5. i 5.6. przedstawiono różnicowanie województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w Polsce i w województwach w latach 2006–2017. W tabeli A.21. (załącznik) znajduje się zestawienie rankingów województw ze względu na tę zmienną.

Wykres 5.5. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

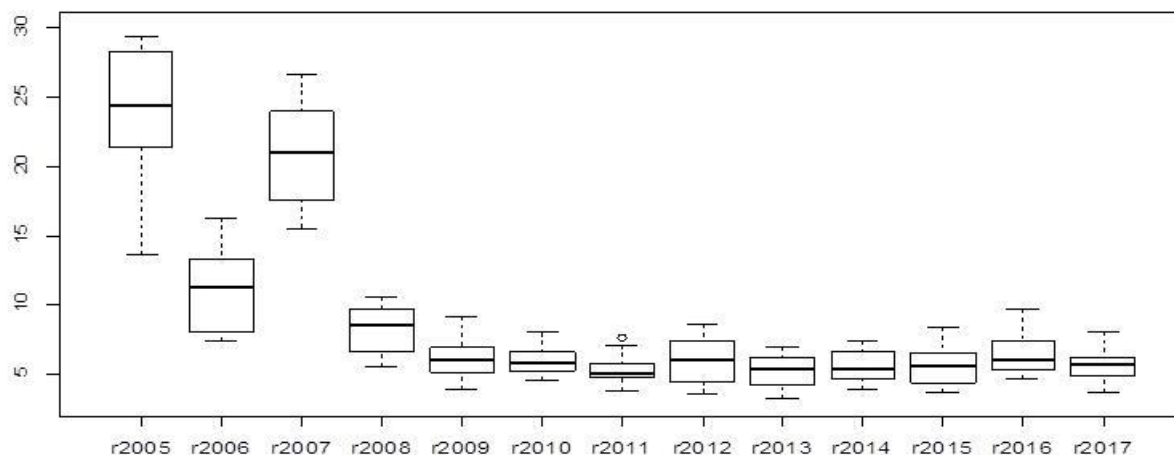
Wykres 5.6. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wykresie 5.7. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP3 - odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej** w województwach Polski w latach 2005 – 2017.

Wykres 5.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP3 - odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w województwach Polski w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w Polsce w latach 2005-2017 ulegał znaczącym zmianom w badanym okresie i kształtował się na niskim poziomie, od 24,5% w 2005 r. do 5,8% w 2017 r. i był średnio zróżnicowany w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 18–28%. W ujęciu czasowym nie zauważono jakiegokolwiek regularności w kształtowaniu się tendencji do zmniejszania lub zwiększania różnic w województwach Polski.

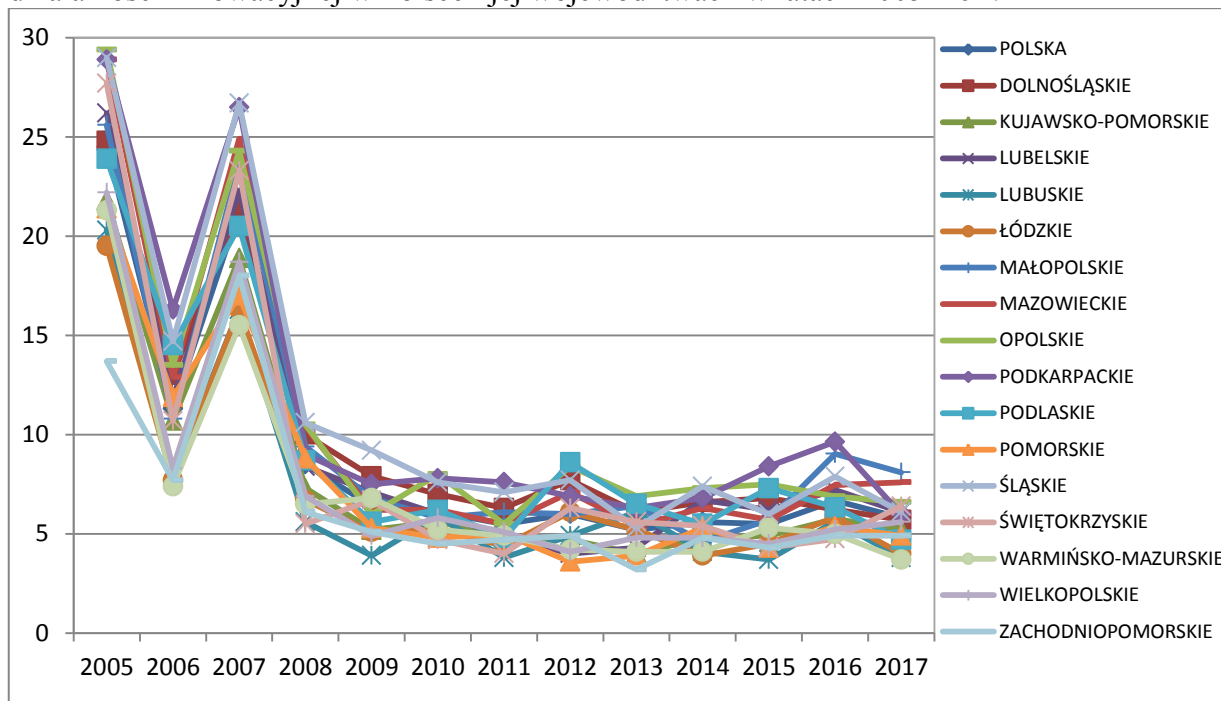
Na wykresach 5.8. i 5.9. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w Polsce i w województwach w latach 2005–2017, a w tabeli A.22. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na tę zmienną w kolejnych latach analizy.

Jedynie województwo **podkarpackie i śląskie** zawsze osiągały wartości powyżej poziomu krajowego, osiągając poziom ok 110–150% wartości dla kraju. Natomiast województwa: kujawsko-pomorskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie we wszystkich latach analizy osiągały wartości poniżej poziomu krajowego, w zakresie ok. 60–90% poziomu krajowego, najniżej 56% w 2005 r. dla kujawsko-pomorskiego, najwyższej 97% poziomu krajowego w 2017 r. dla wielkopolskiego. Można jeszcze wyróżnić województwa: dolnośląskie, mazowieckie, opolskie, małopolskie i lubelskie, które w badanym okresie częściej niż pozostałe osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 29,5%, co stanowiło 120% poziomu krajowego, osiągnęło województwo opolskie w 2005 r., zaś najniższą wartość 3,2% – zachodniopomorskie w 2013 r., co stanowiło 62% poziomu krajowego.

Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2005 roku i 2007 r. Znaczny spadek wartości wskaźnika w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w latach 2006 i 2008. W kolejnych latach wartość wskaźnika raczej ustabilizowała się i oscylowała wokół określonego poziomu. Jedynie w 2011 r. zaobserwowano wartość odstającą dla województwa podkarpackiego, które osiągnęło

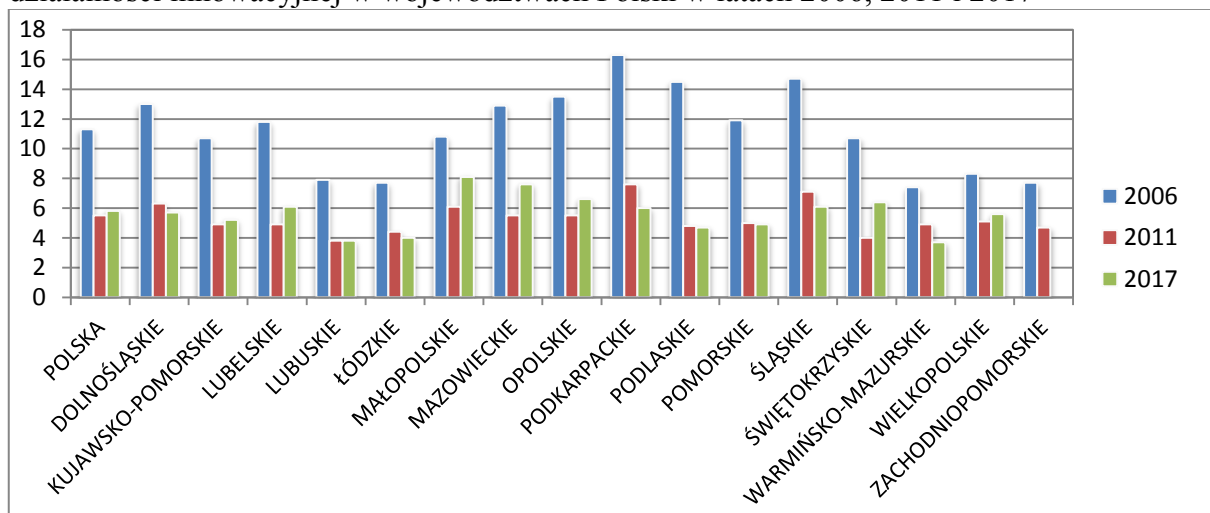
najwyższą wartość. Rozstęp wartości w poszczególnych latach utrzymuje się na stałym poziomie. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są ok. 1,7–2,4-krotnie wyższe od wartości najmniejszych.

Wykres 5.8. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.9. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. we wszystkich województwach zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący ok. 65-83%. W skali kraju wyniósł on 76%. Największy spadek przekraczający 80% odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim i lubuskim. Najniższy spadek nie przekraczający 70% odnotowano w województwach: zachodniopomorskim i małopolskim. W większości badanych lat mediana ze zbliżoną częstotliwością kształtowała się zarówno poniżej, jak

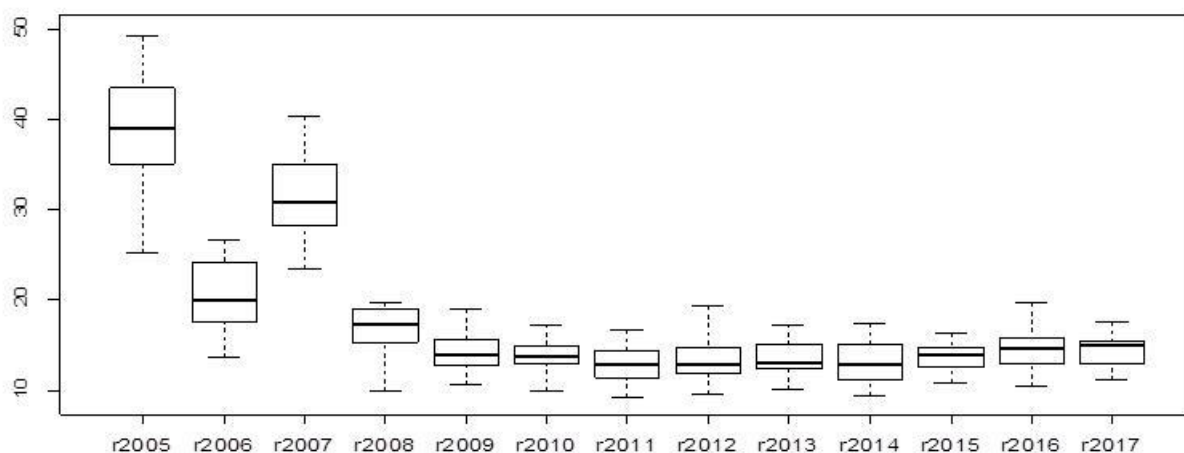
i powyżej średniej dla województw, np. w latach 2005–2008, 2012–2013 i 2017 była ona wyższa niż średnia.

Warto dodać, że głównymi instytucjami partnerskimi we współpracy w zakresie działalności innowacyjnej w latach 2015–2017 w przedsiębiorstwach przemysłowych były szkoły wyższe, natomiast w przedsiębiorstwach usługowych – przedsiębiorstwa należące do tej samej grupy przedsiębiorstw. Wśród przedsiębiorstw przemysłowych biorących udział w transferze technologii w 2017 r., podobnie jak w poprzednich latach, znacznie więcej podmiotów nabyło nową technologię niż ją sprzedało [GUS, 2018a, s.11].

Kolejnym obszarem poddanym analizie są nakłady na działalność innowacyjną. Obejmują one bieżące i inwestycyjne wydatki na innowacje produktowe i procesowe, które zostały poniesione w roku sprawozdawczym na prace zakończone sukcesem (tzn. wdrożeniem innowacji), niezakończone (kontynuowane) oraz przerwane lub zaniechane przed ukończeniem, niezależnie od źródeł ich finansowania.

Z danych statystycznych zgromadzonych przez GUS wynika, że przedsiębiorstwa finansują działalność innowacyjną głównie ze środków własnych. Rzadziej korzystają ze środków zewnętrznych otrzymanych z budżetu państwa, pozyskanych z zagranicy (bezwrotnych), pochodzących z funduszy kapitału ryzyka, kredytów bankowych. Na wykresie 5.10. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP4 - odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną** w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 5.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP4 – odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2005–2017

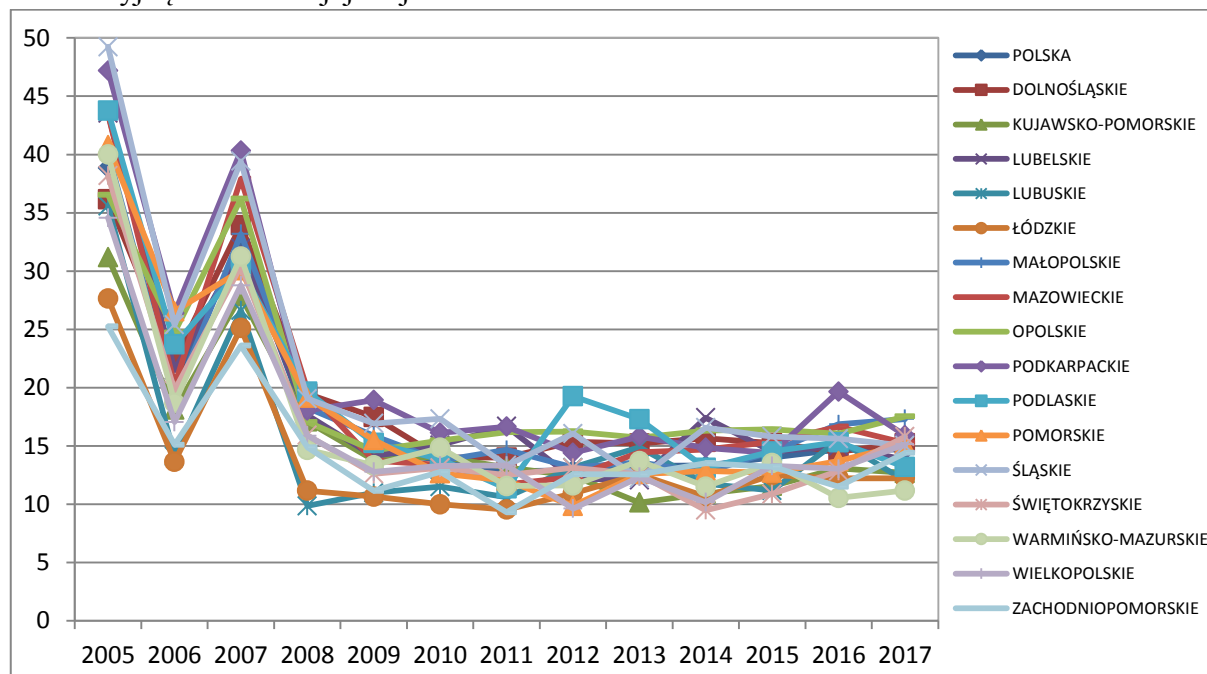


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce w latach 2005–2017, podobnie jak poprzedni wskaźnik, ulegał znaczącym zmianom w czasie. Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2005 roku i 2007 r. Znaczny spadek wartości wskaźnika w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w latach 2006 i 2008. W kolejnych latach wartość wskaźnika raczej ustabilizowała się i oscylowała wokół określonego poziomu. Nie zaobserwowano wartości odstających. Rozstęp wartości w poszczególnych latach począwszy od 2008 r. utrzymuje się na stałym poziomie. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są ok. 1,5–2-krotnie wyższe od wartości najmniejszych.

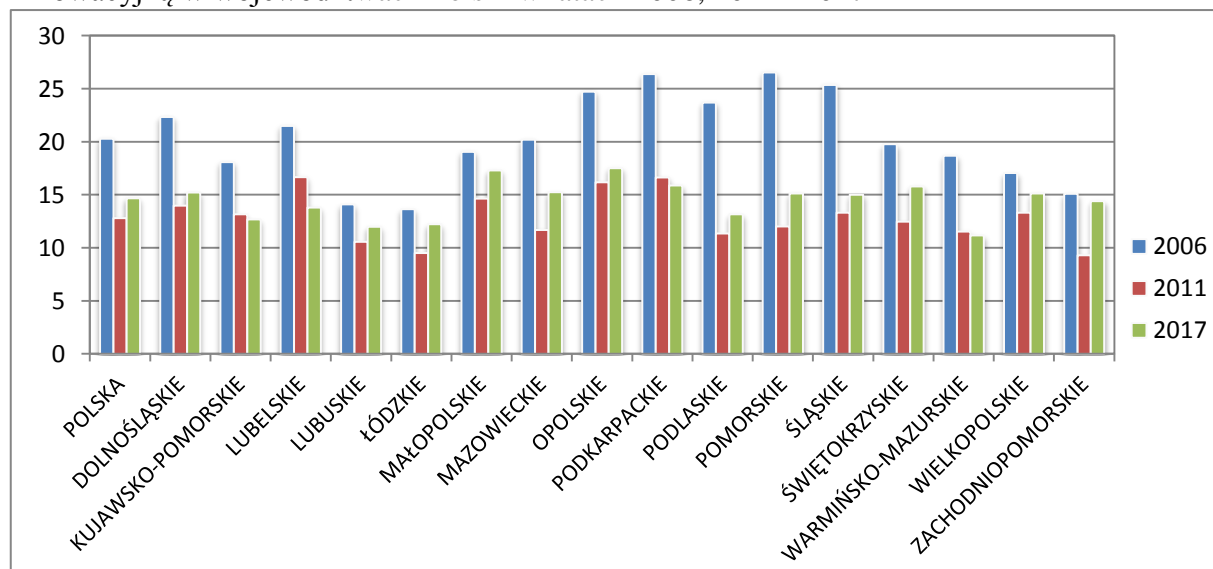
Na wykresach 5.11. i 5.12. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce i w województwach w latach 2005–2017, a w tabeli A.23. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na tę zmienną w kolejnych latach analizy.

Wykres 5.11. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.12. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. we wszystkich województwach zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący ok. 50–70%. W skali kraju wyniósł on 62%. Największy spadek przekraczający 70 % odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim i podlaskim. Najniższy spadek na poziomie 43% odnotowano

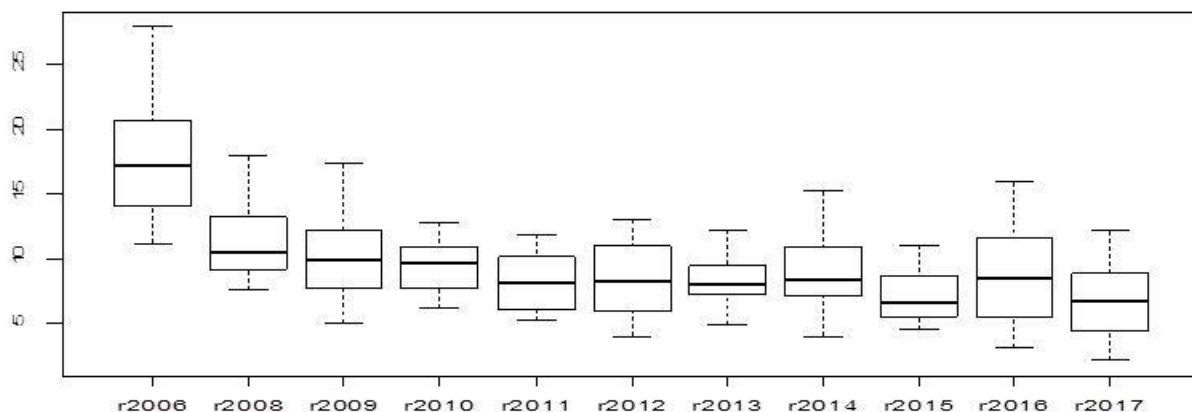
w województwie: zachodniopomorskim. W większości badanych lat mediana była niższa niż średnia, tylko, w latach 2005, 2008, 2015–2017 była ona wyższa niż średnia.

Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 38,9% w 2005 r. do 14,7% w 2017 r. i cechował się niską zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróznicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 12–20%. W ujęciu czasowym można stwierdzić, że wykazywał tendencję w kierunku zwiększania jednorodności województw Polski.

Jedynie województwo **podkarpackie** zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 110–130% wartości dla kraju. Natomiast województwo łódzkie we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego, w zakresie ok. 70–80% poziomu krajowego, najniżej 65% w 2008 r., najwyżej 97% poziomu krajowego w 2013 r. Można jeszcze wyróżnić województwa: dolnośląskie, śląskie, małopolskie i opolskie, które w badanym okresie częściej niż pozostałe osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 49,2%, co stanowiło 127% poziomu krajowego, osiągnęło województwo śląskie w 2005 r., zaś najniższą wartość 9,3% – zachodniopomorskie w 2011 r., co stanowiło 73% poziomu krajowego.

Na wykresie 5.13. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP5 – odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną** w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).

Wykres 5.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP5 – odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



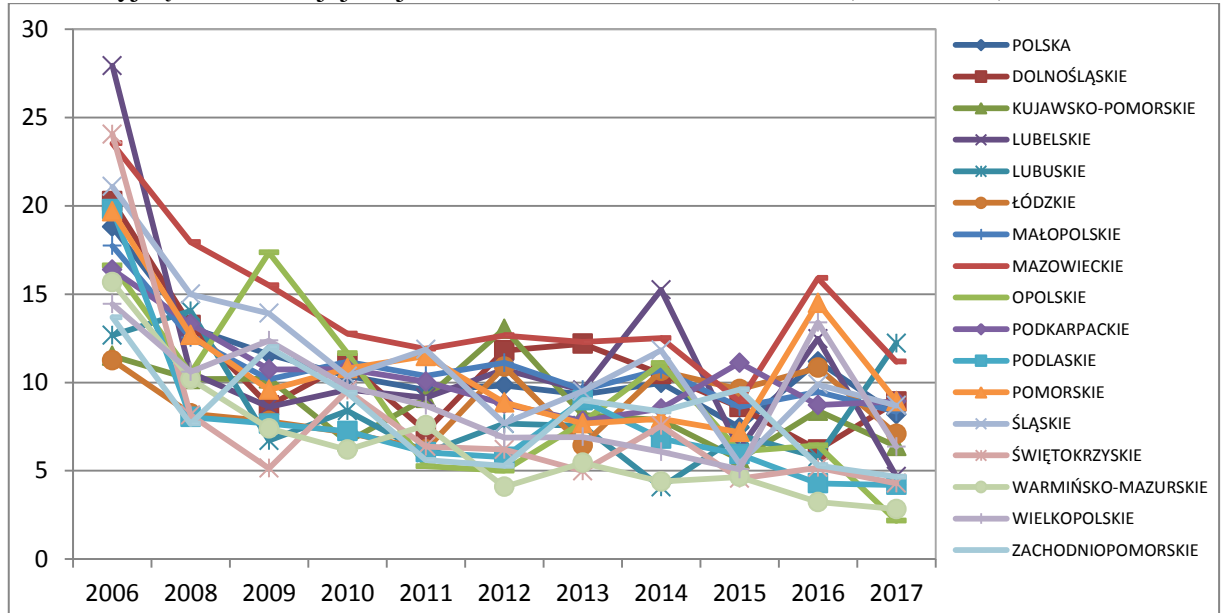
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce w latach 2006–2017, ulegał znaczącym zmianom w czasie. Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2006 roku. W kolejnych latach odnotowano spadek wartości wskaźnika w stosunku do roku 2006. Od 2009 r. wartość wskaźnika raczej ustabilizowała się i oscylowała wokół określonego poziomu. Nie zaobserwowano wartości odstających. Rozstęp wartości w poszczególnych latach wykazuje tendencję rosnącą. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są ok. 2–5,6-krotnie wyższe od wartości najniższych.

Na wykresach 5.14. i 5.15. przedstawiono zróznicowanie województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną

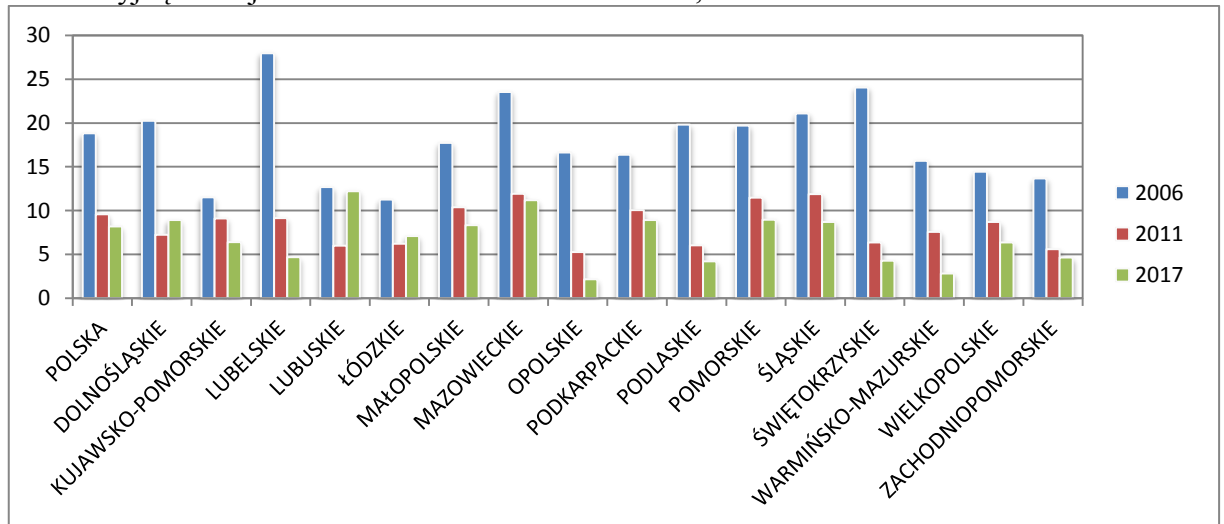
w Polsce i w województwach w latach 2006–2017. W tabeli A.24. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w badanym okresie.

Wykres 5.14. Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.15. Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2006 r. we wszystkich województwach zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący ok. 40–80%. W skali kraju wyniósł 56%. Największy spadek przekraczający 80% odnotowano w województwach: lubelskim (83%), opolskim (87%), warmińsko-mazurskim (82%) i świętokrzyskim (82%). Najniższy spadek poniżej 40% odnotowano w województwie lubuskim na poziomie 4% i łódzkim 37%. Jedynie w 2010 r. mediana była wyższa niż średnia.

Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 18,8% w 2006 r. do

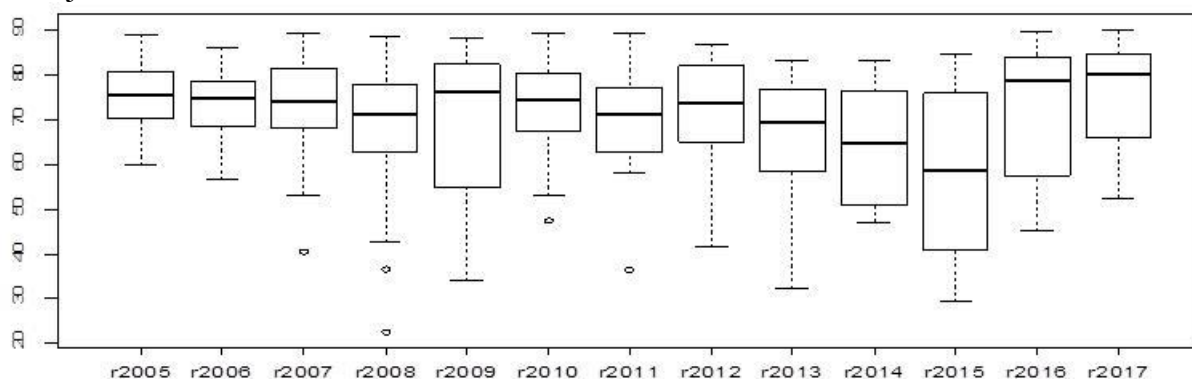
8,2% w 2017 r. i cechował się umiarkowaną zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 20–30%, a w dwóch ostatnich latach analizy przekroczyło nawet 40%, co potwierdza tendencję do zmniejszania jednorodności województw Polski w ujęciu czasowym.

Jedynie województwo **mazowieckie** zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 125–140% wartości dla kraju. Natomiast województwo warmińsko-mazurskie we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego, w zakresie ok. 30–80% poziomu krajowego, najniżej 30% w 2016 r., najwyżej 83% poziomu krajowego w 2006 r. Można jeszcze wyróżnić województwa: dolnośląskie, śląskie, małopolskie, które w badanym okresie częściej niż pozostałe osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 27,9%, co stanowiło 150% poziomu krajowego, osiągnęło województwo lubelskie w 2006 r., zaś najniższą wartość 2,1% – opolskie w 2017 r., co stanowiło 26% poziomu krajowego.

Porównując wykresy 5.11. i 5.14., zarówno w przemyśle, jak i w sektorze usług można dostrzec podobną tendencję zmniejszania się odsetka przedsiębiorstw ponoszących nakłady na działalność innowacyjną. W Polsce w 2017 roku zaledwie 8,2% przedsiębiorstw sektora usług i 14,7% przedsiębiorstw przemysłowych ponosiło nakłady na działalność innowacyjną. Na początku okresu badawczego największą aktywność w tym zakresie zaobserwowano w województwie mazowieckim i śląskim (ok. 20%) w sektorze usług oraz podkarpackim i śląskim (ok. 40%) w sektorze przedsiębiorstw. Jednak z czasem województwo śląskie znacząco pogorszyło swoją sytuację. W ujęciu dynamicznym nie można wskazać jednoznacznie województwa najsłabszego w całym okresie.

Na wykresie 5.16. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP6 - udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe** w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 5.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP6 - udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w województwach Polski w latach 2005–2017



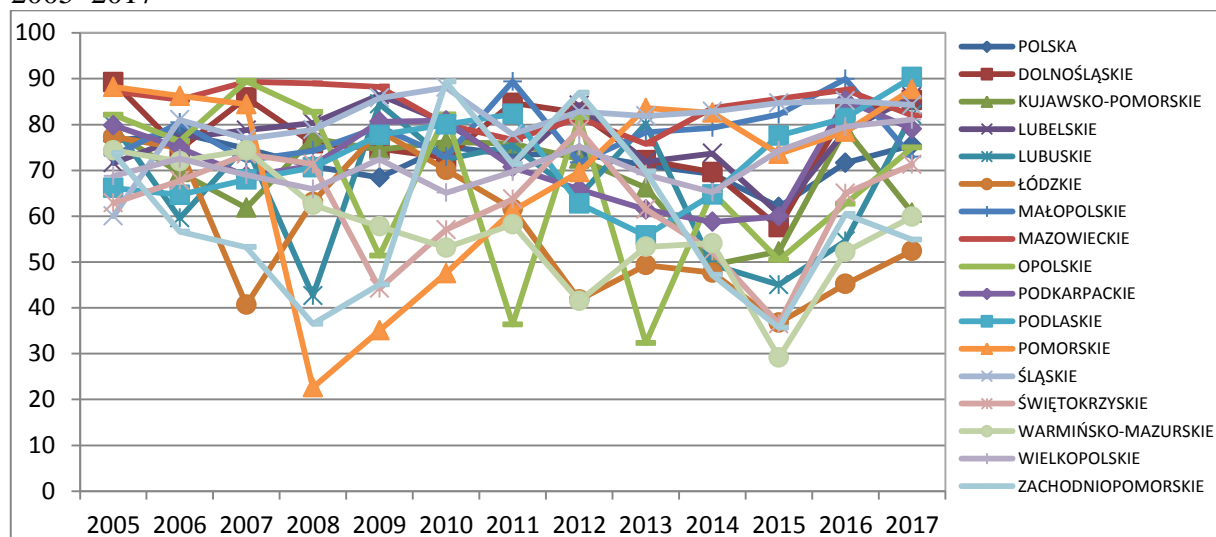
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce w latach 2005–2017 ulegał zmianom w czasie polegającym na zwiększaniu rozstępu wartości osiąganych przez województwa. Niestety odbywa się to kosztem obniżania wartości wskaźnika, bo zakres maksymalnych wartości osiąganych przez województwa nie ulega większym zmianom w ujęciu czasowym. Dla wskaźnika zaobserwowano kilka wartości odstających w roku 2007 dla województwa

łódzkiego, w 2008 – pomorskiego i zachodniopomorskiego, w 2010 – pomorskiego, a w 2011 – opolskiego. Województwa te osiągnęły najniższe wartości analizowanego wskaźnika. Rozstęp wartości w poszczególnych latach wykazuje tendencję rosnącą. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnięte przez najlepsze województwa są ok. 1,5–2,5-krotnie wyższe od wartości najmniejszych. Wyjątkiem był rok 2008, kiedy stosunek wartości maksymalnej do najmniejszej wyniósł 4.

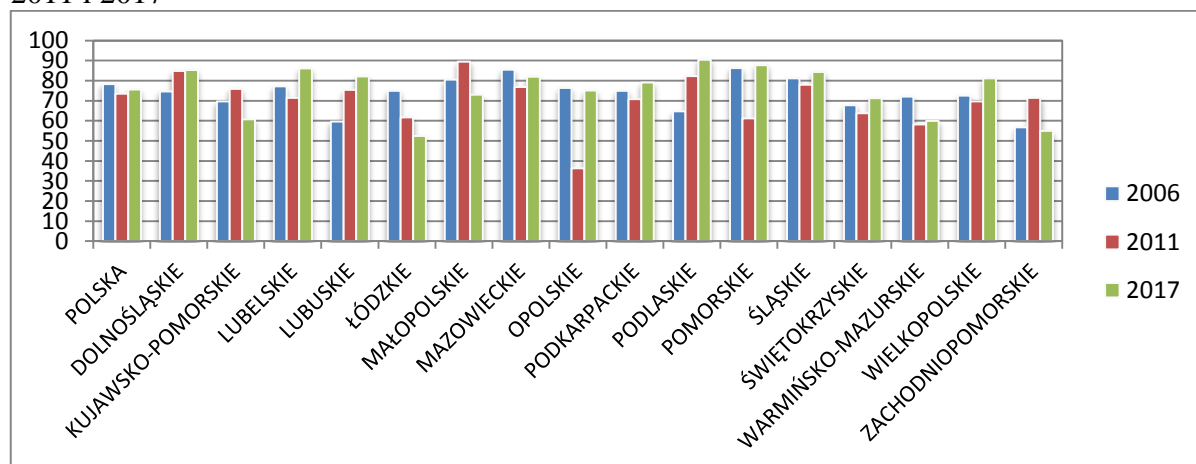
Na wykresach 5.17. i 5.18. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce i w województwach w latach 2005-2017, a w tabeli A.25. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe.

Wykres 5.17. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.18. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



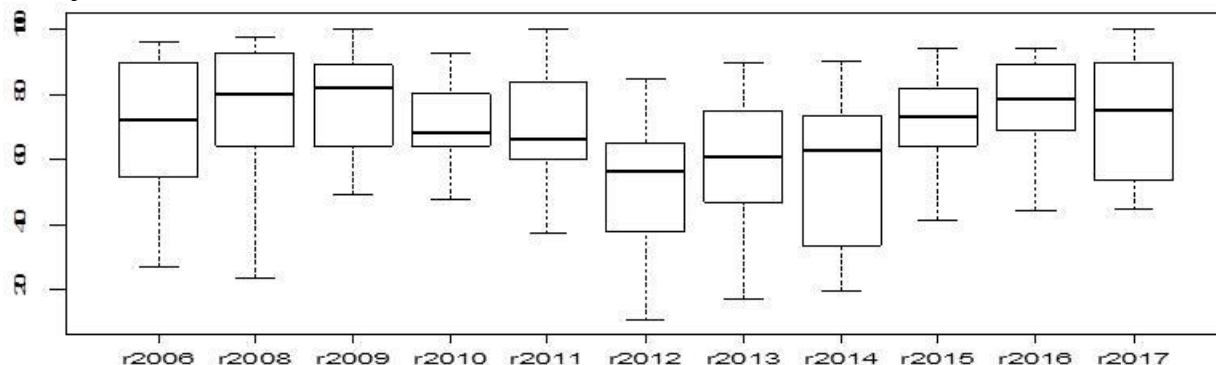
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W ujęciu dynamicznym większość województw poprawiła wartość wskaźnika. Największy wzrost rzędu ok. 40% zaobserwowano dla województw lubuskiego i podlaskiego. Dla dolnośląskiego, wielkopolskiego i lubelskiego wyniósł on nieznacznie powyżej 10%, a dla podkarpackiego, świętokrzyskiego i śląskiego nie przekroczył 5%. Dla pozostałych siedmiu województw nastąpił spadek wartości, największy dla łódzkiego (o 30%). Pomimo, że wiele województw poprawiło swój wynik, to dla kraju zaobserwowano delikatny spadek wartości o ok. 3%. Jedynie w 2015 r. mediana była wyższa niż średnia.

Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 76,4% w 2005 r. do 75,5% w 2017 r. i cechował się raczej niską zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 10–25%, chociaż w 2015 sięgało nawet 30%. Jedynie województwo **mazowieckie** zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 104–138% wartości dla kraju. Natomiast województwo warmińsko-mazurskie we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego, w zakresie ok. 47% poziomu krajowego w 2015 r. do 100% poziomu krajowego w 2007 r. Można jeszcze wyróżnić województwa: dolnośląskie, śląskie, lubelskie, małopolskie i pomorskie, które w badanym okresie częściej niż pozostałe osiągały wartości powyżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa plasowały się zdecydowanie poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 90,3%, co stanowiło 120% poziomu krajowego, osiągnęło województwo podlaskie w 2017 r., zaś najniższą wartość 22,6% – pomorskie w 2008 r., co stanowiło 32% poziomu krajowego. Na przykładzie powyższego wskaźnika widać jak znacząco w czasie mogą zmieniać się wartości zmiennej. Województwo, które zazwyczaj znajduje się powyżej średniej krajowej, może osiągać najniższe wartości, tak jak województwo pomorskie. Odwrotna sytuacja wystąpiła w przypadku podlaskiego – najczęściej poniżej poziomu krajowego, w 2017 r. osiąga najwyższą wartość wskaźnika.

Na wykresie 5.19. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP7 – udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług** w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).

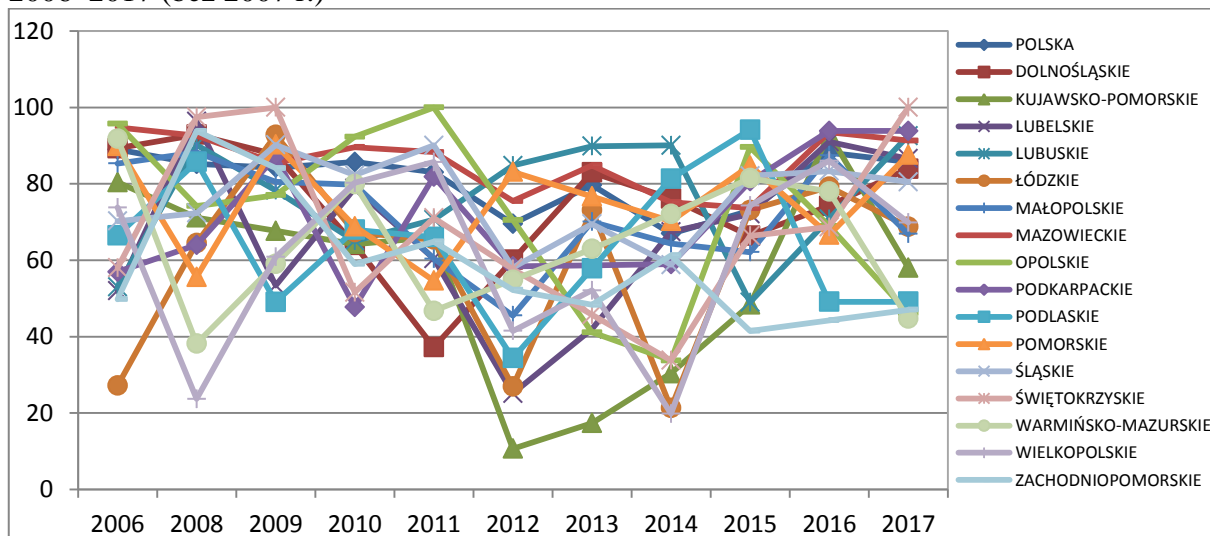
Wykres 5.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP7 – udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

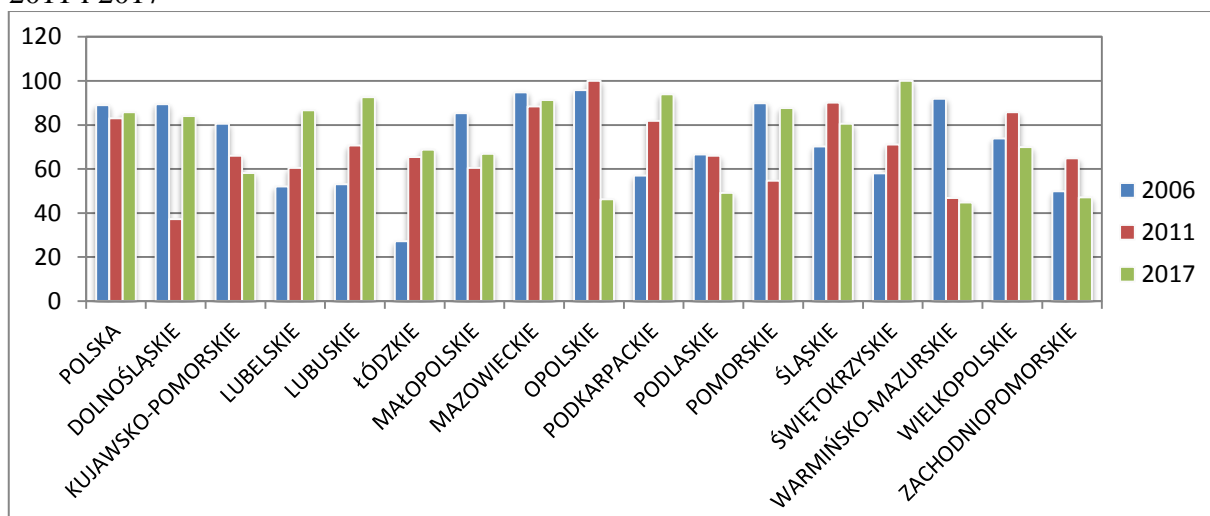
Na wykresach 5.20. i 5.21. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w Polsce i w województwach w latach 2006–2017. W tabeli A.26. (załącznik) zestawiono ranking województw ze względu na wartości AIP7 w kolejnych latach.

Wykres 5.20. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.21. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w Polsce w latach 2006-2017 ulegał cyklicznym zmianom w czasie. Najwyższe wartości zaobserwowano na początku i końcu badanego okresu, w środku zaś zauważalny jest spadek wartości. Zakres maksymalnych wartości osiągniętych przez województwa, w przeciwieństwie do wartości minimalnych, nie ulega większym zmianom w ujęciu czasowym. Dla wskaźnika nie zaobserwowano wartości odstających. Rozstęp wartości w poszczególnych latach jest zmienny. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnięte przez najlepsze województwa są ok. 2-5-krotnie wyższe od wartości najmniejszych. Wyjątkiem był rok 2012, kiedy relacja ta wyniosła 8. Województwa są umiarkowanie zróżnicowane, współczynnik zmienności kształtuje się na poziomie 20–40%.

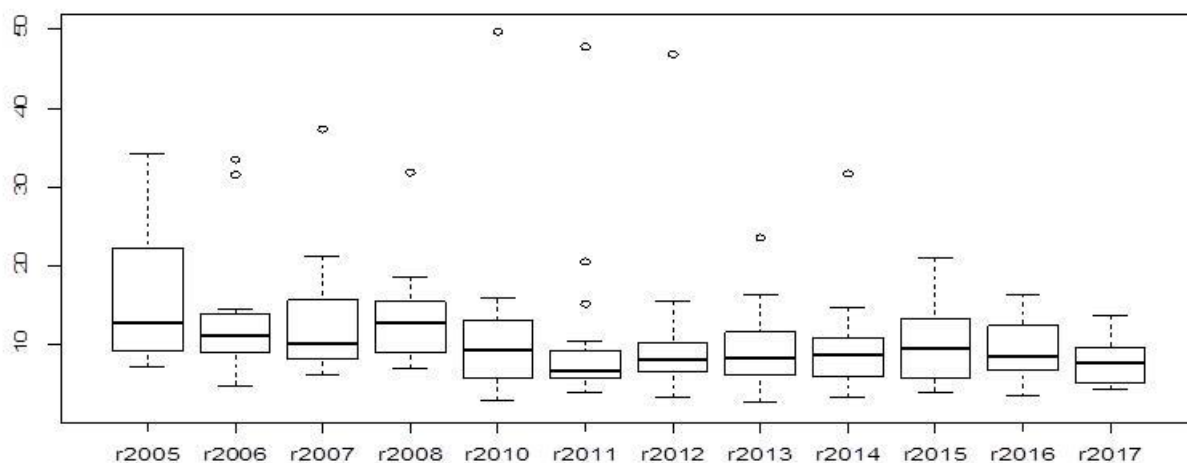
Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. dla większości województw zaobserwowano spadek wartości wskaźnika, wynoszący od kilku do 50%. Największy spadek

ok. 50% odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim i opolskim, w kujawsko-pomorskim, podlaskim i małopolskim – spadek o ok. 20%. Najniższy spadek nie przekraczający 5% zaobserwowano w województwach: dolnośląskim, mazowieckim, pomorskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. Dla pozostałych sześciu województw wartości wskaźnika wzrosły o ok. 10% (śląskie) i 35-40% (pozostałe województwa). W skali kraju wartości wskaźnika nieznacznie zmniejszyły się o ok. 3%. W większości badanych lat mediana była wyższa od średniej dla województw. Jedynie w latach 2010-2011 była ona niższa niż średnia.

Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w Polsce w badanym okresie kształtował się na wysokim poziomie, od 89% w 2006 r. do 85,7% w 2017 r. i cechował się raczej umiarkowaną zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 20–40%. Jedynie województwo **mazowieckie** zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 101–112% wartości dla kraju. Nie było województwa, które we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego. Pozostałe województwa częściej osiągały wartości poniżej poziomu krajowego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 97,4%, co stanowiło 114% poziomu krajowego, osiągnęło województwo świętokrzyskie w 2008 r., zaś najniższą wartość 10,6% – kujawsko-pomorskie w 2012 r., co stanowiło 15% poziomu krajowego. Na przykładzie powyższego wskaźnika widać jak znacząco zmieniały się wartości zmiennej w czasie.

Na wykresie 5.22. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP8 – udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w województwach Polski w latach 2005–2017 (bez 2009 r.)**.

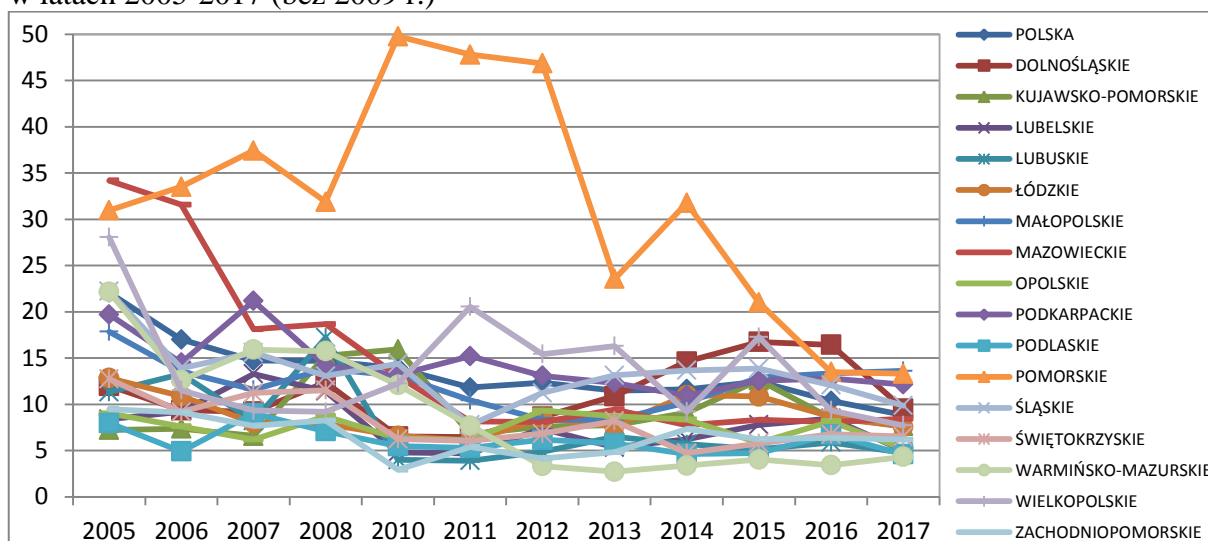
Wykres 5.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP8 – udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w województwach Polski w latach 2005–2017 (bez 2009 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

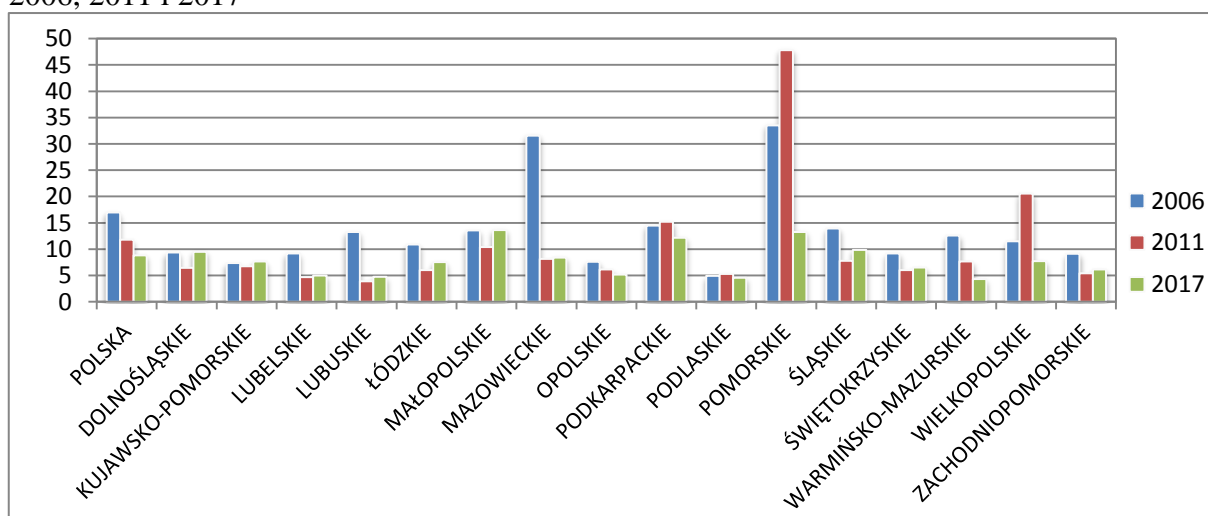
Na wykresach 5.23. i 5.24. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w Polsce i w województwach w latach 2005–2017, a tabeli A.27. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski w latach 2005–2017 ze względu na udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem.

Wykres 5.23. Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2005-2017 (bez 2009 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.24. Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

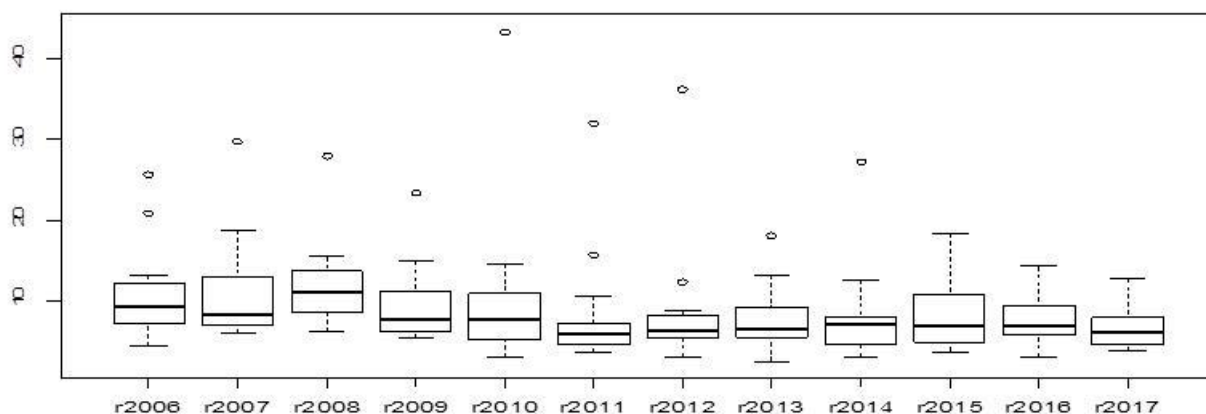
Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w Polsce w latach 2005–2017, ulegał znaczącym zmianom w czasie. Najwyższe wartości wskaźnika dla województw zanotowano na początku okresu badawczego, tj. w 2005 roku. W kolejnych latach 2006–2011 obserwowano niewielki spadek wartości wskaźnika, który dopiero od 2012 r. delikatnie wzrósł. Generalnie wartości wskaźnika oscylowały wokół poziomu 10%. Dla wskaźnika AIP8 zaobserwowano dużo wartości odstających, były to województwa osiągające najwyższe wartości, poza pomorskim nietypowe wartości obserwowano dla mazowieckiego (w 2006 r.), wielkopolskiego i podkarpackiego (w 2011 r.). Rozstęp wartości w poszczególnych latach ulega zmianom i jest wysoki. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są 3–17-krotnie wyższe od wartości najmniejszych. W ostatnich latach wskaźnik wykazuje tendencję do zmniejszania różnic rozwojowych między województwami.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. tylko w województwie kujawsko-pomorskim zaobserwowano niewielki wzrost wartości o 6%. Województwo to na początku okresu badawczego było najsłabiej rozwiniętym województwem, jednak z upływem czasu poprawiło swoją pozycję z poziomu 7,2% w 2005 r. do 7,7%, co uplasowało je na 8 pozycji. We wszystkich pozostałych województwach wystąpił spadek wartości wskaźnika, wynoszący od 20% do nawet 80%. W skali kraju spadek wyniósł on 60%. Największy ok. 70–80% spadek odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim, wielkopolskim i mazowieckim. Najniższy spadek na poziomie 20–25% odnotowano w województwach: małopolskim i dolnośląskim. We wszystkich badanych latach mediana była niższa niż średnia.

Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 22,1% w 2005 r. do 8,8% w 2017 r. i cechował się bardzo dużą zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 40–100%. Było zmienne w ujęciu czasowym, jednakże można stwierdzić, że z upływem czasu wykazywało tendencję w kierunku zwiększania jednorodności województw Polski. Jedynie województwo **pomorskie** zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 130–400% wartości dla kraju. Spośród pozostałych województw aż pięć we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego. Były to województwa lubelskie, łódzkie, opolskie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie. Wartości osiągnięte przez te województwa stanowiły ok. 20–90% poziomu krajowego, najniżej zachodniopomorskie 21% w 2010 r., najwyżej lubelskie 90% poziomu krajowego w 2007 r. Najwyższą wartość wskaźnika równą 49,8%, co stanowiło 358% poziomu krajowego, osiągnęło województwo pomorskie w 2010 r., zaś najniższą wartość 2,7% – warmińsko-mazurskie w 2013 r., co stanowiło 24% poziomu krajowego.

Na wykresie 5.25. przedstawiono podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład zmiennej **AIP9 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem** w województwach Polski w latach 2006–2017.

Wykres 5.25. Wykres pudełkowy zmiennej AIP9 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w województwach Polski w latach 2006–2017



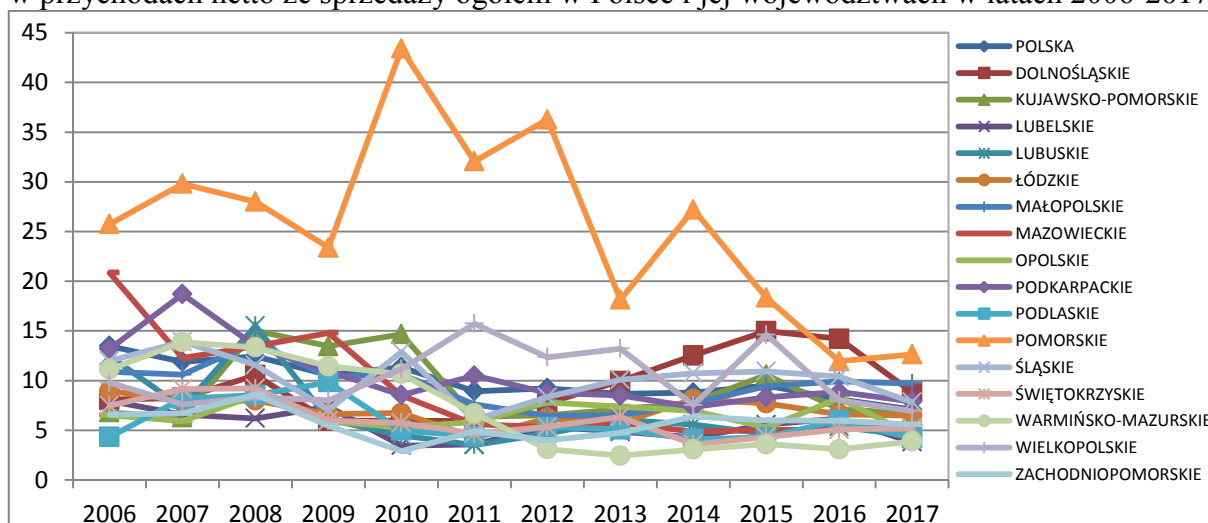
Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce w latach 2006–2017, podobnie jak AIP8 ulegał znaczącym zmianom w czasie. W całym badanym okresie obserwowano niewielki spadek

wartości wskaźnika. Generalnie wartości wskaźnika oscylowały poniżej poziomu 10%. Dla wskaźnika AIP9 zaobserwowano dużo wartości odstających, były to województwa osiągające najwyższe wartości. Poza pomorskim nietypowe wartości obserwowano dla mazowieckiego (w 2006 r.), wielkopolskiego (w 2011 i 2012 r.). Rozstęp wartości w poszczególnych latach ulega zmianom i jest wysoki. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są 3-15-krotnie wyższe od wartości najmniejszych.

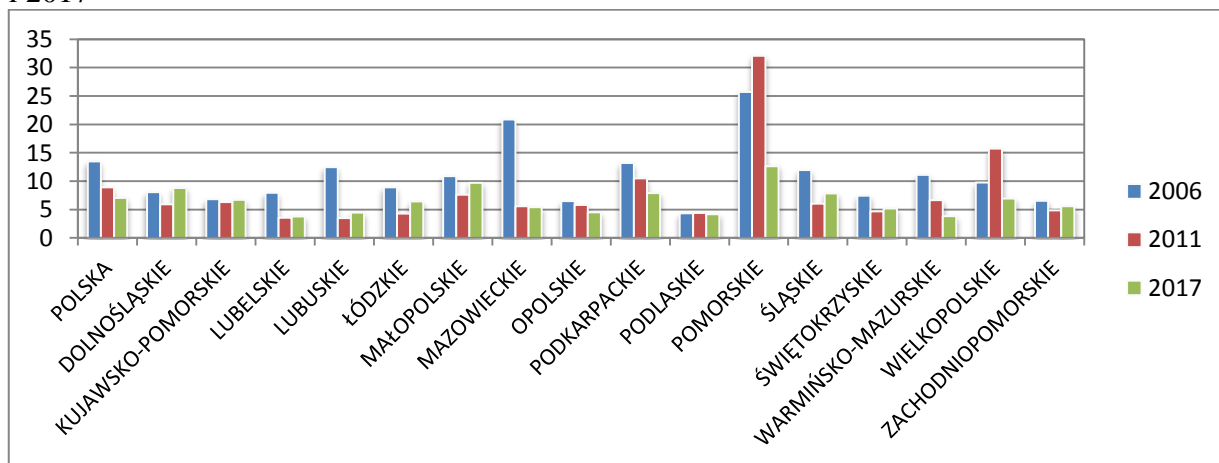
Na wykresach 5.26. i 5.27. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce i w województwach w latach 2006–2017, a w tabeli A.28. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na tę zmienną.

Wykres 5.26. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2006-2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.27. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. tylko w województwie dolnośląskim zaobserwowano wzrost wartości o 9%, z poziomu 8,1% w 2006 r. do 8,8% w 2017 r. W ujęciu czasowym zauważalna jest systematyczna poprawa pozycji tego województwa na tle innych. We wszystkich pozostałych województwach wystąpił spadek wartości wskaźnika

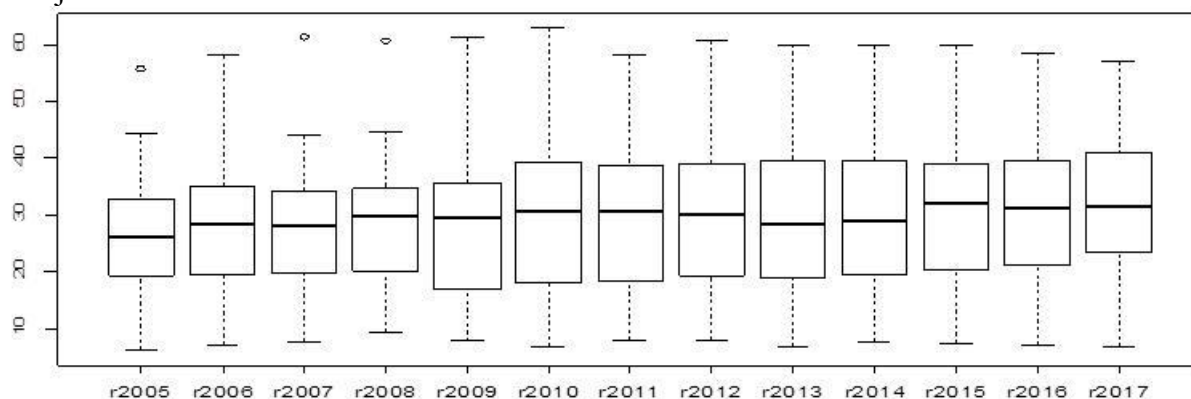
maksymalnie do 74%. W skali kraju spadek wyniósł 47%. Największy spadek o 74 % odnotowano w mazowieckim oraz ok. 65% spadek odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim i lubuskim. Najniższy spadek na poziomie nie przekraczającym 4% odnotowano w województwach: kujawsko-pomorskim i podlaskim oraz 15% w zachodniopomorskim. Dla pozostałych spadek mieścił się w przedziale 30–50%. We wszystkich badanych latach mediana była niższa niż średnia, co oznacza, że przeważająca liczba województw osiągała poziom wskaźnika niższy niż średnia.

Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce w badanym okresie kształtował się na niskim poziomie, od 13,5% w 2006 r. do 7,7% w 2017 r. i cechował się bardzo dużą zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 40–90%. Było zmienne w ujęciu czasowym, jednakże można stwierdzić, że z upływem czasu wykazywało tendencję w kierunku zwiększania jednorodności województw Polski.

Podobnie jak w przypadku wskaźnika AIP8, jedynie województwo **pomorskie** (obiekt odstający) zawsze osiągało wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 150–400% wartości dla kraju. Spośród pozostałych województw aż pięć we wszystkich latach analizy osiągało wartości poniżej poziomu krajowego. Były to województwa lubelskie, łódzkie, podlaskie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie. Wartości osiągnięte przez te województwa stanowiły ok. 25–93% poziomu krajowego, najniżej zachodniopomorskie 25% w 2010 r., najwyżej podlaskie 93% poziomu krajowego w 2009 r. Najwyższą wartość wskaźnika równą 43,4%, co stanowiło 383% poziomu krajowego, osiągnęło województwo pomorskie w 2013 r., zaś najniższą wartość 2,4% – warmińsko-mazurskie w 2010 r., co stanowiło 28% poziomu krajowego.

Ostatnią cechą diagnostyczną odzwierciedlającą poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw i poddaną wnikliwej analizie statystycznej jest **udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki** (AIP10). Na wykresie 5.28. przedstawiono podstawowe miary statystyczne opisujące rozkład zmiennej AIP10 w województwach Polski w latach 2005–2017.

Wykres 5.28. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP10 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w województwach Polski w latach 2005–2017

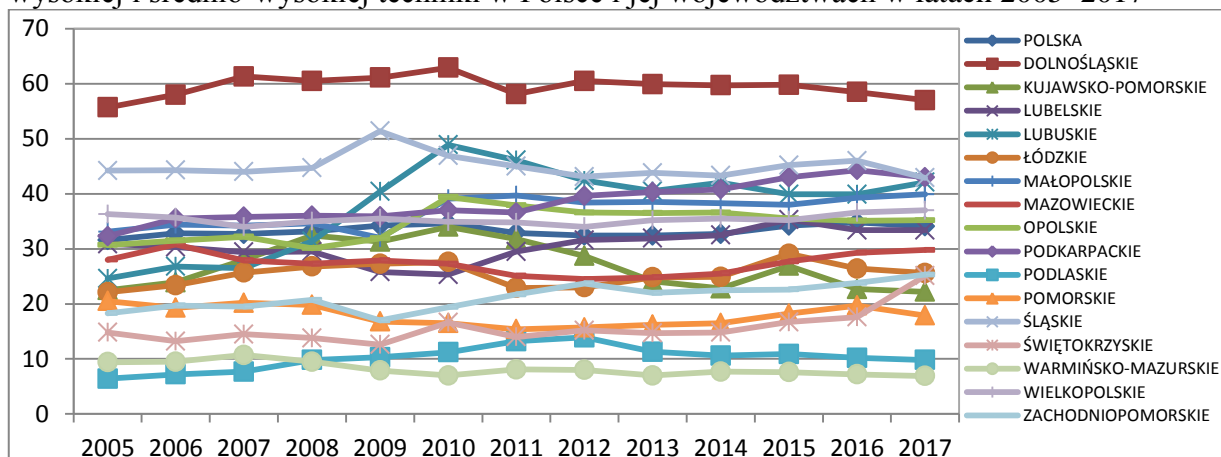


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na podstawie analizy wykresu pudełkowego **udziału przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki** w Polsce w latach 2005–2017, można stwierdzić, że struktura wartości wskaźnika AIP10 nie ulegała znaczącym zmianom w czasie. We wszystkich latach województwo dolnośląskie osiągało najwyższe wartości, a w latach 2005 i 2007–2008 były one na tyle wysokie, że znacząco odstawały od wartości osiągniętych przez pozostałe województwa. Rozstęp wartości

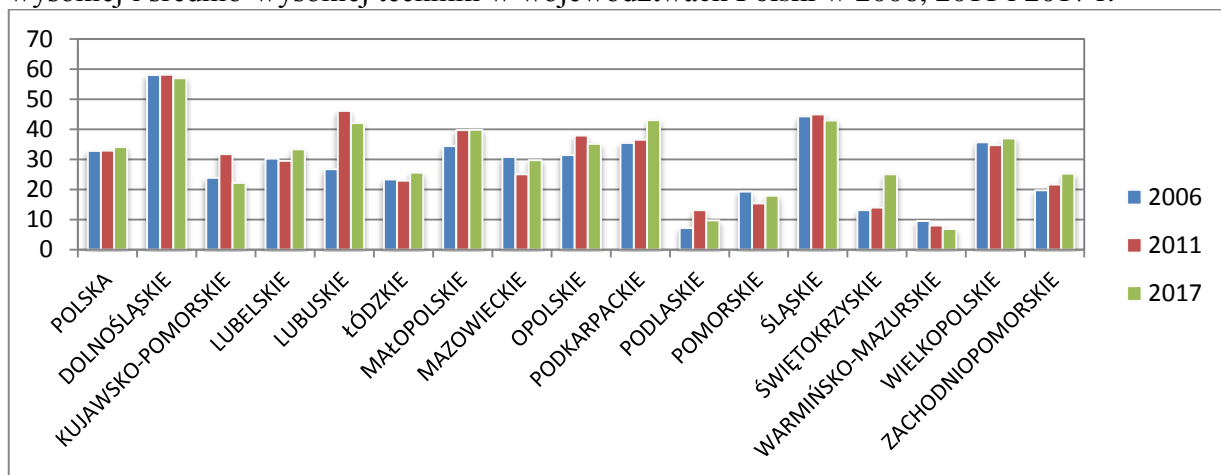
w poszczególnych latach nie uległ większym zmianom i był wysoki. Maksymalne wartości wskaźnika osiągnane przez najlepsze województwa są 7–9-krotnie wyższe od wartości najniższych. Na wykresach 5.29. i 5.30. przedstawiono zróżnicowanie województw Polski ze względu na udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w Polsce i w województwach w latach 2005–2017, a w tabeli A.29. (załącznik) zestawiono ranking województw Polski ze względu na tę zmienną w kolejnych latach analizy.

Wykres 5.29. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres 5.30. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w województwach Polski w 2006, 2011 i 2017 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując poziom wskaźnika w 2017 r. z 2005 r. w większości województw zaobserwowano nieznaczny wzrost wartości o kilka-kilkanaście punktów procentowych. W ujęciu krajowym wartości wskaźnika kształtowały się na poziomie od 31,6 % w 2005 r. do 34,1% w 2017 r., co przekłada się na wzrost wartości wskaźnika o 2,5 pp. Największy wzrost wartości wskaźnika o 17,5 pp. zaobserwowano w województwie lubuskim, z poziomu 24,6 w 2005 r. do 42,1% w 2017 r. Wysoki wzrost wartości wskaźnika o ok. 10,5 pp. wystąpił w województwach podlaskim (z 6,4% w 2005 r. do 9,8% w 2017 r.) i świętokrzyskim (z poziomu 14,8% w 2005 r. do 25,1% w 2017 r.). Niewielki spadek wartości wskaźnika zaobserwowano dla województw kujawsko-pomorskiego, pomorskiego, śląskiego i warmińsko-mazurskiego, nie przekroczył on 3 pp. We wszystkich pozostałych

województwach wzrost wartości wskaźnika nie przekroczył 7 pp. W większości badanych lata mediana była wyższa niż średnia, co oznacza, że przeważająca liczba województw osiągała poziom wskaźnika niższy niż średnia. Jedynie w latach 2005, 2007, 2010, 2013 i 2014 była niższa od średniej.

Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w Polsce w badanym cechował się dużą zmiennością w ujęciu regionalnym. Zróżnicowanie wartości zmiennej kształtowało się zazwyczaj na poziomie ok. 40–50%. Zauważalne jest rozwarstwienie województw. Podział na województwa lepiej i gorzej rozwinięte pod względem badanego wskaźnika utrzymywał się przez cały okres. Większość województw, w tym kujawsko-pomorskie, łódzkie, mazowieckie, podlaskie, pomorskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie, we wszystkich latach analizy osiągała wartości poniżej poziomu krajowego. Tylko cztery województwa: dolnośląskie, podkarpackie, śląskie i wielkopolskie we wszystkich latach analizy osiągały wartości powyżej poziomu krajowego, stanowiące 100–180% wartości dla kraju, najwyższe dla dolnośląskiego i śląskiego. Najwyższą wartość wskaźnika równą 43,4%, co stanowiło 383% poziomu krajowego, osiągnęło województwo pomorskie w 2013 r., zaś najniższą wartość 2,4% – warmińsko-mazurskie w 2010 r., co stanowiło 28% poziomu krajowego.

Przeprowadzona szczegółowa analiza miar statystycznych indywidualnych wskaźników opisujących poziom innowacyjności województw w Polsce w obszarze AIP świadczy o dużych dysproporcjach w poziomie rozwoju województw Polski zarówno w ujęciu czasowym, jak i przestrzennym. W tabelach 5.2. i 5.4. przedstawiono zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa w rankingach indywidualnych ze względu na wartości poszczególnych wskaźników opisujących AIP w poszczególnych latach (odpowiednio wg lat i wskaźników). Natomiast w tabelach 5.3. i 5.5 określono różnicę pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki indywidualne opisujące AIP w poszczególnych latach.

Tylko województwo zachodniopomorskie, we wszystkich latach analizy, w rankingach tylko zmiennej AIP10 zachowało tę samą pozycję (ostatnią). Oznacza to, że udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki jest najniższym punktem tego województwa. Dla pozostałych zmiennych województwo to w ujęciu dynamicznym plasowało się na różnych pozycjach, tych bardzo skrajnych (np. w AIP2 od 1. pozycji w 2015 do 16. w 2008; AIP6 od 1. w 2010 do 16. w 2006 i 2014) i mniej skrajnych (np. AIP3 – pozycje od 10.5 do 16, AIP8 – od 11 do 16., AIP9 – od 9 do 16.). Generalnie jest to województwo słabiej rozwinięte w obszarze AIP, często z wartościami wskaźników poniżej poziomu krajowego, chociaż czasami zdarza się, że osiąga wartości wskaźników powyżej średniej, co już wyżej wspomniano.

Najmniejsze różnice pozycji w statycznych rankingach filaru AIP wynoszą cztery i zaobserwowano je np. w roku 2005 dla mazowieckiego i podkarpackiego, czy w roku 2007 dla wspomnianego wcześniej mazowieckiego i zachodniopomorskiego, na dodatek są to sporadyczne przypadki. Różnice pozycji województw wynoszą najczęściej kilkanaście pozycji. Największą rozpiętość pozycji równą 15 pozycji zaobserwowano np. dla województwa pomorskiego w latach 2008, 2009, 2010, czy wielkopolskiego w latach 2010, 2012, 2015. Świadczy to o bardzo dużym zróżnicowaniu tych województw w różnych aspektach kształtujących filar AIP tych regionów. Oznacza to, że regiony te były najlepsze w jakimś obszarze, a w innym najgorsze: Ponadto należy dodać, że nawet w województwie mazowieckim, dla którego w początkowym okresie analizy obserwowano niewielkie różnice w rankingach dla poszczególnych zmiennych (lata 2005–2008 różnice wynoszą od 4 do 7 pozycji), w kolejnych latach zwiększyła się rozpiętość pozycji do kilkunastu (w latach 2009–2017 różnice wynoszą od 9 do 14 pozycji). Taka sytuacja pokazuje, że równomierny

rozwój obiektu we wszystkich obszarach badanego filaru, w ujęciu czasowym może zostać zaburzony powodując niezrównoważony rozwój w badanym filarze.

Tabela 5.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne AIP w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	1-11	5-10	3-10	2-9	2-13,5	4-13	2-16	3-6	2-6	1-10	2-12	1-12	3-12
kujawsko-pomorskie	7-16	7-15	10-15	3-11,5	3-12	2-15	4-10	1-16	7-16	5-15	5-15	3-11	4-13
lubelskie	4-14	1-14	5-14	2-16	2-15	4-15	1-15	2-15	4-15	1-13	5-12	1-10	3-16
lubuskie	5-15	4-16	7-16	2-16	4-16	8-15	7-16	1-15	1-14	1-16	8-16	6-15	1-15
łódzkie	4-15	4-16	4-16	5-15	2-16	4-16	5-16	5-15	4-15	4-16	2-14	5-16	6-16
małopolskie	3-11	3-11	3-10	4-8	4-9	3-11	1-12	2-11	3-8	4-13	3-13	1-7	1-11
mazowieckie	1-5	1-8	1-5	1-6	1-13	1-10	1-13	1-13	1-12	1-12	1-12	1-15	1-10
opolskie	1-13	1-15	1-16	2-14	1-15	1-14	1-16	1-15	1-16	2-13	1-13	4-15	1-16
podkarpackie	2-6	1-12	1-12	2-13	1-13	1-16	1-10	3-12	2-12	2-10	1-8	1-8	1-9
podlaskie	3-15	3-16	8-13	2-16	6-16	5,5-16	3-14	1-14	1-13	2-15	1-15	6-15	1-15
pomorskie	2-12	1-10	1-15	1-16	1-16	1-16	1-14	1-16	1-15	1-12	1-14	2-14	1-11,5
śląskie	1-16	2-9	1-6	1-10	1-10	1-7	2-11	2-12	2-14	1-11	2-15	3-8	4-9
świętokrzyskie	5-15	2-14	6-13	1-16	1-16	10-15	6-15	6-14	7-16	8-16	9-16	11-16	1-14
warmińsko-mazurskie	5-13	3-16	2-16	4-15	4-14	4-16	5-15	5-16	2-16	5-16	5-16	9-16	14-16
wielkopolskie	3-13	8-13	6-12	6-16	4-15	4-13	2-11	2-16	2-14	4-16	2-14	3-13	6-10
zachodnio-pomorskie	10-16	11,5-16	12-16	3-16	5-16	1-16	8-16	1-16	3-16	7-16	1-16	11-16	9-16

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w poszczególnych latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa ze względu na wszystkie zmienne AIP w roku:												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	10	5	7	7	11,5	9	14	3	4	9	10	11	9
kujawsko-pomorskie	9	8	5	8,5	9	13	6	15	9	10	10	8	9
lubelskie	10	13	9	14	13	11	14	13	11	12	7	9	13
lubuskie	10	12	9	14	12	7	9	14	13	15	8	9	14
łódzkie	11	12	12	10	14	12	11	10	11	12	12	11	10
małopolskie	8	8	7	4	5	8	11	9	5	9	10	6	10
mazowieckie	4	7	4	5	12	9	12	12	11	11	11	14	9
opolskie	12	14	15	12	14	13	15	14	15	11	12	11	15
podkarpackie	4	11	11	11	12	15	9	9	10	8	7	7	8
podlaskie	12	13	5	14	10	10,5	11	13	12	13	14	9	14
pomorskie	10	9	14	15	15	15	13	15	14	11	13	12	10,5
śląskie	15	7	5	9	9	6	9	10	12	10	13	5	5
świętokrzyskie	10	12	7	15	15	5	9	8	9	8	7	5	13
warmińsko-mazurskie	8	13	14	11	10	12	10	11	14	11	11	7	2
wielkopolskie	10	5	6	10	11	9	9	14	12	12	12	10	4
zachodniopomorskie	6	4,5	4	13	11	15	8	15	13	9	15	5	7

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017

Województwo	Zakres pozycji województwa w latach 2005-2017 dla zmiennej:									
	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
dolnośląskie	1-12	2-11	2-8	2-11	2-11	1-10	3-16	1-10	1-13,5	1-12
kujawsko-pomorskie	5-16	4-15	10-14	6-16	1-15	5-14	3-16	2-16	2-15	4-13
lubelskie	1-12	1-12	4-15	1-15	1-11	2-12	2-15	6-15	9-16	4-12
lubuskie	5-16	4-16	5,5-16	5-16	1-16	3-15	1-14	3-16	2-16	13-15
łódzkie	13-16	4-15	8-16	10-16	2-16	7-16	2-16	4-15	4-15	4-9
małopolskie	2-11	2-10	1-13	2-10	3-8	1-11	5-13	1-8	2-8	3-5
mazowieckie	1-13	1-3	2-8	1-11	1-4	1-7	2-8	1-11	2-15	1-2
opolskie	1-9	1-16	1-9	1-10	1-16	1-16	1-15	5-16	5-16	6-14
podkarpackie	1-8	2-13	1-7	1-8	1-10	3-12	1-16	2-7	2-8	1-6
podlaskie	1-11	4-16	1-13	1-13	6-15	1-14	1-16	11-16	7-16	6-13
pomorskie	2-16	1-12	7-16	1-15	2-11	1-16	2-14	1-2	1-2	9-11
śląskie	1-14	3-15	1-9	1-14	2-13	2-16	2-11	3-8	3-10	2-8
świętokrzyskie	6-16	2-16	4-16	4-16	2-16	7-15	1-15	8-14	7-15	9-15
warmińsko-mazurskie	2-16	8-16	5,5-16	5-16	9-16	8-16	3-16	4-16	4-16	11-15
wielkopolskie	6-15	4-14	7-15	7-16	3-14	5-13	4-16	2-12	2-14	4-10
zachodniopomorskie	5-16	1-16	10,5-16	7-16	3-16	1-16	3-16	11-16	9-16	16-16

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017

Województwo	Różnica pozycji województwa w latach 2005-2017 dla zmiennej:									
	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
dolnośląskie	11	9	6	9	9	9	13	9	12,5	9
kujawsko-pomorskie	11	11	4	10	14	9	13	14	13	9
lubelskie	11	11	11	14	10	10	13	9	7	8
lubuskie	11	12	10,5	11	15	12	13	13	14	2
łódzkie	3	11	8	6	14	9	14	11	11	5
małopolskie	9	8	12	8	5	10	8	7	6	2
mazowieckie	12	2	6	10	3	6	6	10	13	1
opolskie	8	15	8	9	15	15	14	11	11	8
podkarpackie	7	11	6	7	9	9	15	5	6	5
podlaskie	10	12	12	12	9	13	15	5	9	7
pomorskie	14	11	9	14	9	15	12	1	1	2
śląskie	13	12	8	13	11	14	9	5	7	6
świętokrzyskie	10	14	12	12	14	8	14	6	8	6
warmińsko-mazurskie	14	8	10,5	11	7	8	13	12	12	4
wielkopolskie	9	10	8	9	11	8	12	10	12	6
zachodniopomorskie	11	15	5,5	9	13	15	13	5	7	0

Źródło: opracowanie własne.

W ujęciu czasowym poszczególne cechy diagnostyczne również ulegają znacznym zmianom, np. duże zmiany pozycji w rankingach zaobserwowano dla zmiennej AIP7, pozycje poszczególnych województw zmieniły się o kilkanaście pozycji w analizowanym okresie, najmniejsza zmiana pozycji o sześć pozycji w mazowieckim (od 2. pozycji w 2006, 2010,

2013 i 2016 r. do 7. w 2009 r. i 8. w 2014 r.), natomiast największa o 15 pozycji dla podkarpackiego (z 1. pozycji w 2016 i 2. pozycji w 2017 do 13. – w 2008 r. i 16. – w 2010 r.) i podlaskiego (z 1. pozycji w 2015 r. i 2. w 2014 r. do 15. w 2016 r. i 16. w 2009 r.). Ta sytuacja pokazuje również jak szybko zachodzą procesy ekonomiczne, dla podlaskiego wystarczył rok, aby z pozycji lidera w 2015 r. za rok stać się jednym z najsłabszych obiektów. Są też sporadyczne przykłady województw z niewielkimi różnicami pozycji w ujęciu dynamicznym, np. dla zmiennej AIP10 – mazowieckie (pozycje 1.–2.), małopolskie (pozycje 3.–5.), czy słabsze lubuskie (pozycje 13.–15.)

Na odrębny komentarz zasługuje sytuacja w województwie pomorskim, które w ujęciu dynamicznym utrzymało stałą pozycję lidera (lub tuż za liderem w obszarze efektów działalności innowacyjnej przedsiębiorstw związanych z przychodami ze sprzedaży produktów innowacyjnych (AIP8, AIP9), słabszą pozycje w zakresie wskaźnika dotyczące przychodów ze sprzedaży produktów wysokiej i średnio-wysokiej techniki (AIP10, pozycje 9.–11.), a w zakresie pozostałych obszarów AIP rozpiętość pozycji wyniosła od 9 pozycji w AIP3 i AIP5 do 15. w AIP6.

Tabela 5.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005-2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw

Województwo	Pozycja województwa względem średniej ze względu na zmienną:									
	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
dolnośląskie	++/-	++/-	+++/-	+++/-	++/-	+++/-	++/-	--/+	--/+	+
kujawsko-pomorskie	---/+	--/+	-	---/+	---/+	+/-	---/+	---/+	--/+	--/+
lubelskie	+++/-	+/-	++/-	++/-	++/-	+++/-	+/-	---/+	-	+++/-
lubuskie	---/+	--/+	---/+	---/+	---/+	+/-	++/-	---/+	---/+	+++/-
łódzkie	-	--/+	---/+	-	+/-	---/+	--/+	---/+	---/+	-
małopolskie	++/-	+++/-	+++/-	++/-	+++/-	++/-	++/-	++/-	++/-	+
mazowieckie	++/-	+	+++/-	++/-	+	+	+	+/-	--/+	---/+
opolskie	+++/-	--/+	+++/-	+++/-	--/+	+/-	+/-	-	---/+	+
podkarpackie	+++/-	++/-	+	+	++/-	++/-	++/-	+	+++/-	+
podlaskie	++/-	--/+	+/-	++/-	---/+	++/-	--/+	-	---/+	-
pomorskie	--/+	++/-	---/+	--/+	++/-	++/-	++/-	+	+	-
śląskie	+++/-	++/-	+	+++/-	+++/-	+++/-	+++/-	+++/-	++/-	+
świętokrzyskie	--/+	---/+	+/-	---/+	---/+	---/+	+/-	-	-	-
warmińsko-mazurskie	--/+	-	---/+	---/+	-	---/+	++/-	--/+	--/+	-
wielkopolskie	---/+	+/-	---/+	---/+	--/+	+/-	+/-	++/-	++/-	+
zachodniopomorskie	---/+	+/-	-	---/+	--/+	--/+	--/+	-	-	-

Źródło: opracowanie własne. Symbole w tabeli oznaczają odpowiednie sytuacje w województwach [por. tabela 3.6., s. 81].

W tabeli 5.6. zaprezentowano relację danego województwa w odniesieniu do średniej krajowej. Nie zaobserwowano województwa, które we wszystkich latach analizy było zawsze powyżej albo zawsze poniżej poziomu krajowego we wszystkich obszarach AIP. Dla pozostałych województw wartości wskaźników kształtowały się zarówno powyżej, jak i poniżej poziomu krajowego. Pomimo to można wskazać województwa, które mimo pewnych słabości zajmują dobrą pozycję, zazwyczaj powyżej poziomu krajowego. Są to województwa dolnośląskie, lubelskie, małopolskie. Można również wskazać województwa, które mimo okresowych wysokich wartości wskaźników generalnie zajmują słabą pozycję, a wskaźniki osiągają wartości poniżej poziomu krajowego – są to kujawsko-pomorskie, opolskie, podkarpackie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie. Ponadto należy zauważyć, że

w ujęciu czasowym województwa zachowały swoją pozycję w odniesieniu do średniej tylko ze względu na wartości zmiennej KL7, wyjątkiem jest zachodniopomorskie, któremu sporadycznie zdarzało się być poniżej średnie, pomimo, że we wszystkich rankingach dla tej zmiennej było na 9. pozycji.

W tabeli 5.7. zestawiono statystyki opisowe wskaźników aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017, tj. w latach, w których zbudowane zostaną syntetyczne miary ogólnego poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw.

Tabela 5.7. Statystyki opisowe wskaźników aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2006, 2011 i 2017

Symbol wskaźnika	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien.	Wsp. asym.
AIP1	2006	17,11 (lubuskie)	30,69 podkarpackie	23,85	4,12	17,29	0,08
	2011	11,08 (łódzkie)	21,04 (podkarpackie)	16,39	2,95	17,98	-0,13
	2017	14,27 (warmińsko-mazurskie)	22,63 (opolskie)	18,41	2,07	11,25	-016
AIP2	2006	12,67 (lubuskie)	28,73 (lubelskie)	20,35	4,76	23,39	0,02
	2011	6,49 (zachodniopomorskie)	14,11 (pomorskie)	10,49	2,14	20,44	0,05
	2017	2,51 (opolskie)	14,17 (mazowieckie)	8,73	3,22	36,86	-0,28
AIP3	2006	7,4 (warmińsko-mazurskie)	16,3 (podkarpackie)	11,24	2,83	25,20	0,07
	2011	3,8 (lubuskie)	7,6 (podkarpackie)	5,29	1,04	19,67	0,9
	2017	3,7 (warmińsko-mazurskie)	8,1 (małopolskie)	5,59	1,26	22,6	0,31
AIP4	2006	13,64 (łódzkie)	26,55 (pomorskie)	20,40	4,23	20,73	-0,06
	2011	9,3 (zachodniopomorskie)	16,67 (lubelskie)	12,9	2,31	17,9	0,26
	2017	11,17 (warmińsko-mazurskie)	17,52 (opolskie)	14,49	1,84	12,71	-0,18
AIP5	2006	11,26 (łódzkie)	27,93 (lubelskie)	17,89	4,79	26,75	0,45
	2011	5,26 (opolskie)	11,9 (mazowieckie)	8,31	2,33	28,03	0,29
	2017	2,17 (opolskie)	12,22 (lubuskie)	6,87	2,92	42,49	0,13
AIP6	2006	56,62 (zachodniopomorskie)	86,25 (pomorskie)	73,35	8,34	11,37	-0,45
	2011	36,36 (opolskie)	89,37 (małopolskie)	70,39	12,58	17,87	-1,17
	2017	52,42 (łódzkie)	90,33 (podlaskie)	75,31	12,19	16,18	-0,77
AIP7	2006	27,17 (łódzkie)	95,75 (opolskie)	70,93	20,08	28,32	-0,52
	2011	37,22 (dolnośląskie)	100 (opolskie)	69,34	16,,6	23,95	0,02
	2017	44,68 (warmińsko-mazurskie)	100 (świętokrzyskie)	72,94	19,17	26,28	-0,28
AIP8	2006	4,91 (podlaskie)	33,5 (pomorskie)	13,26	7,99	60,27	1,97

Symbol wskaźnika	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien.	Wsp. asym.
	2011	3,92 (lubuskie)	47,8 (pomorskie)	10,53	10,81	102,75	3,11
	2017	4,32 (warmińsko-mazurskie)	13,61 (małopolskie)	7,9	3,07	38,8	0,71
AIP9	2006	4,33 (podlaskie)	25,75 (pomorskie)	10,8	5,53	51,27	1,71
	2011	3,51 (lubuskie)	32,07 (pomorskie)	7,98	7,1	88,96	3
	2017	3,81 (lubelskie)	12,63 (pomorskie)	6,5	2,43	37,43	1,11
AIP10	2006	7,2 (podlaskie)	58 (dolnośląskie)	27,72	12,97	46,8	0,51
	2011	8,1 (warmińsko-mazurskie)	58,1 (dolnośląskie)	29,99	13,84	46,16	0,23
	2017	6,9 (warmińsko-mazurskie)	57 (dolnośląskie)	30,82	13,17	42,72	-0,07

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Skróty oznaczają: Min. – minimum, Max.– maksimum, Śr.– średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności (w %), Wsp. asym. –współczynnik asymetrii.

Podsumowując można stwierdzić, że regiony Polski cechuje znaczny stopień zróżnicowania aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w zależności od badanych cech, o czym świadczą wysokie wartości współczynnika zmienności. W celu prowadzenia dalszych analiz w oparciu o syntetyczne miary ogólnego poziomu rozwoju innowacyjności województw w obszarze AIP, należy odpowiednio dobrać zestaw wskaźników, aby posiadał określone własności. Stąd też wymagana jest analiza macierzy korelacji między wskaźnikami indywidualnymi AIP, przedstawionymi w tabelach 5.8.–5.10.

Tabela 5.8. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r.

Wskaźnik	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
AIP1	1	0,53	0,85	0,97	0,48	0,56	0,39	0,25	0,28	0,15
AIP2	0,53	1	0,48	0,56	0,96	0,45	0,19	0,28	0,22	0,07
AIP3	0,85	0,48	1	0,88	0,50	0,44	0,28	0,11	0,12	0,35
AIP4	0,97	0,56	0,88	1	0,53	0,55	0,45	0,25	0,29	0,22
AIP5	0,48	0,96	0,50	0,53	1	0,43	0,19	0,23	0,18	0,12
AIP6	0,56	0,45	0,44	0,55	0,43	1	0,48	0,64	0,63	0,37
AIP7	0,39	0,19	0,28	0,45	0,19	0,48	1	0,36	0,34	0,19
AIP8	0,25	0,28	0,11	0,25	0,23	0,64	0,36	1	0,98	0,03
AIP9	0,28	0,22	0,12	0,29	0,18	0,63	0,34	0,98	1	0,06
AIP10	0,15	0,07	0,35	0,22	0,12	0,37	0,19	0,03	0,06	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Pogrubiono najwyższe wartości współczynnika korelacji.

Tabela 5.9. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r.

Wskaźnik	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
AIP1	1	0,26	0,46	0,86	0,25	-0,08	0,22	0,16	0,18	0,13
AIP2	0,26	1	0,45	0,29	0,85	0,11	0,31	0,56	0,55	0,23
AIP3	0,46	0,45	1	0,59	0,56	0,23	0,21	0,1	0,1	0,49
AIP4	0,86	0,29	0,59	1	0,3	-0,09	0,22	0,03	0,04	0,42
AIP5	0,25	0,85	0,56	0,3	1	0,35	0,13	0,48	0,46	0,11
AIP6	-0,08	0,11	0,23	-0,09	0,35	1	-0,33	-0,16	-0,17	0,33
AIP7	0,22	0,31	0,21	0,22	0,13	-0,33	1	-0,1	-0,1	0,13
AIP8	0,16	0,56	0,1	0,03	0,48	-0,16	-0,1	1	1	-0,2
AIP9	0,18	0,55	0,1	0,04	0,46	-0,17	-0,1	1	1	-0,19
AIP10	0,13	0,23	0,49	0,42	0,11	0,33	0,13	-0,2	-0,19	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 5.10. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.

Wskaźnik	AIP1	AIP2	AIP3	AIP4	AIP5	AIP6	AIP7	AIP8	AIP9	AIP10
AIP1	1	-0,1	0,84	0,88	-0,16	0,35	0,08	0,26	0,11	0,36
AIP2	-0,1	1	0,14	0,09	0,87	0,33	0,6	0,61	0,58	0,4
AIP3	0,84	0,14	1	0,83	0,12	0,29	0,27	0,45	0,22	0,42
AIP4	0,88	0,09	0,83	1	0,02	0,32	0,2	0,54	0,41	0,48
AIP5	-0,16	0,87	0,12	0,02	1	0,35	0,66	0,53	0,46	0,51
AIP6	0,35	0,33	0,29	0,32	0,35	1	0,47	0,2	0,2	0,33
AIP7	0,08	0,6	0,27	0,2	0,66	0,47	1	0,39	0,29	0,48
AIP8	0,26	0,61	0,45	0,54	0,53	0,2	0,39	1	0,92	0,36
AIP9	0,11	0,58	0,22	0,41	0,46	0,2	0,29	0,92	1	0,27
AIP10	0,36	0,4	0,42	0,48	0,51	0,33	0,48	0,36	0,27	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Z analizy macierzy korelacji przedstawionej w tabelach 5.8.–5.10. wynika, że najsilniej są skorelowane ze sobą zmienne AIP1 z AIP4, AIP2 z AIP5 oraz AIP8 z AIP9. Dlatego z dalszych analiz wielowymiarowych zostaną wykluczone zmienne AIP4, AIP5 i AIP9. Wielowymiarowe analizy strukturalnych uwarunkowań innowacyjności w aspekcie aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw zostaną przeprowadzone w kolejnych rozdziałach w oparciu o zbiór sześciu zmiennych: AIP1, AIP2, AIP3, AIP6, AIP7, AIP8 i AIP10, które dla wszystkich lat (2006, 2011, 2017) pozytywnie przeszły kryterium doboru w oparciu o posiadanie właściwości różnicujących i metodę macierzy odwrotnej.

5.2. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017

Filar aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw odzwierciedla aktywność przedsiębiorstw przemysłowych i sektora usług w podejmowaniu inicjatyw mających na celu wdrażanie nowych innowacyjnych przedsięwzięć. Wielowymiarowej analizie w tym obszarze dokonano na podstawie siedmiu zmiennych: AIP1, AIP2, AIP3, AIP6, AIP7, AIP8 oraz AIP10. Trzy pozostałe potencjalne zmienne diagnostyczne AIP4, AIP5 i AIP9 wykluczono z dalszych badań z powodu zbyt silnego skorelowania z pozostałymi zmiennymi.

Za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego skonstruowano syntetyczne mierniki poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze AIP dla województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017. Na podstawie syntetycznych mierników dokonano podziału województw na klasy o zbliżonym poziomie rozwoju. Przeprowadzono ocenę użyteczności metod w klasyfikowaniu województw za pomocą wskaźnika dopasowania, miary podobieństwa i korelacji rang Pearsona. Ponadto na podstawie wartości mierników wyznaczonych metodami opartymi na wspólnym wzorcu (M7, M8 i M7) wyznaczono mierniki tempa rozwoju danego filaru innowacyjności. Wartości syntetycznych mierników przedstawiono w tabelach 5.11.–5.13.

Dokonując analizy zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych różnymi metodami mierników poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r., 2011 r. i 2017 r. należy stwierdzić, że najwyższą zdolność (zbliżoną do optymalnej wynoszącej 0,467) do podziału województw Polski na grupy typologiczne o zbliżonym poziomie rozwoju AIP miały:

- w 2006 r. – miernik wyznaczony metodą medianową (M3), trochę słabsza okazała się metoda M9.
- w 2011 r. – miernik wyznaczony metodą Hellwiga (M2), trochę słabsza okazała się metoda M5 (TOPSIS).
- w 2017 r. – miernik wyznaczony metodą M9, trochę słabsza okazała się metoda M1 (Perkala).

Najniższą zdolność dyskryminacyjną miały M5 i M6 – w 2006 r.; M7 i M3 – w 2011 r. oraz M6 i M4 – w 2017 r.

Tabela 5.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2006 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,683	0,534	0,619	0,701	0,624	0,487	0,613	0,660	1
kujawsko-pomorskie	-0,526	0,218	0,506	0,275	0,357	0,207	0,421	0,461	0,616
lubelskie	0,192	0,409	0,557	0,592	0,522	0,331	0,494	0,555	0,783
lubuskie	-1,038	0,092	0,3996	0,072	0,219	0,160	0,342	0,348	0,481
łódzkie	-0,894	0,127	0,356	0,196	0,262	0,098	0,312	0,371	0,484
małopolskie	0,187	0,434	0,552	0,451	0,517	0,413	0,550	0,579	0,911
mazowieckie	1,005	0,641	0,6712	0,795	0,707	0,633	0,697	0,715	1
opolskie	0,389	0,430	0,612	0,572	0,563	0,358	0,550	0,609	1
podkarpackie	0,515	0,493	0,528	0,480	0,597	0,442	0,564	0,617	1
podlaskie	-0,215	0,248	0,516	0,608	0,449	0,160	0,404	0,504	0,748
pomorskie	0,989	0,578	0,6797	0,920	0,686	0,524	0,648	0,684	1
śląskie	0,745	0,602	0,660	0,715	0,662	0,537	0,632	0,665	1
świętokrzyskie	-0,303	0,273	0,493	0,492	0,412	0,213	0,414	0,481	0,631
warmińsko-mazurskie	-0,313	0,245	0,510	0,380	0,417	0,200	0,412	0,488	0,618
wielkopolskie	-0,339	0,289	0,518	0,308	0,387	0,301	0,462	0,488	0,655
zachodniopomorskie	-1,078	0,082	0,409	0,220	0,196	0,118	0,321	0,344	0,444
dopasowanie G:	0,354	0,305	0,432	0,292	0,224	0,285	0,346	0,330	0,530

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2011 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,139	0,256	0,506	0,552	0,493	0,251	0,299	0,431	0,497
kujawsko-pomorskie	0,168	0,331	0,501	0,447	0,503	0,284	0,343	0,401	0,439
lubelskie	-0,113	0,257	0,488	0,398	0,444	0,218	0,306	0,362	0,371
lubuskie	-0,282	0,186	0,536	0,375	0,412	0,214	0,277	0,395	0,390
łódzkie	-0,807	0,092	0,453	0,233	0,275	0,112	0,209	0,278	0,222
małopolskie	0,555	0,421	0,586	0,586	0,578	0,371	0,392	0,464	0,582
mazowieckie	0,287	0,343	0,532	0,487	0,521	0,285	0,333	0,419	0,456
opolskie	0,099	0,230	0,519	0,483	0,500	0,244	0,285	0,407	0,400
podkarpackie	0,870	0,517	0,600	0,597	0,651	0,456	0,455	0,485	0,656
podlaskie	-0,284	0,200	0,454	0,246	0,406	0,134	0,260	0,357	0,351
pomorskie	0,314	0,340	0,514	0,247	0,523	0,353	0,342	0,425	1,000
śląskie	0,777	0,467	0,625	0,724	0,619	0,402	0,405	0,484	0,570
świętokrzyskie	-0,711	0,106	0,406	0,129	0,308	0,090	0,222	0,294	0,242
warmińsko-mazurskie	-0,792	0,093	0,471	0,070	0,281	0,056	0,186	0,221	0,201
wielkopolskie	0,485	0,466	0,644	0,510	0,575	0,460	0,417	0,461	0,620
zachodniopomorskie	-0,706	0,109	0,471	0,220	0,307	0,109	0,229	0,307	0,267
dopasowanie G:	0,384	0,437	0,331	0,359	0,412	0,346	0,295	0,391	0,427

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku

Województwo	Wartości mierników syntetycznych w 2017 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,686	0,580	0,683	0,722	0,658	0,664	0,417	0,515	0,628
kujawsko-pomorskie	-0,605	0,257	0,492	0,051	0,318	0,279	0,254	0,286	0,286
lubelskie	0,276	0,473	0,604	0,345	0,554	0,415	0,368	0,463	0,527
lubuskie	-0,129	0,287	0,592	0,587	0,476	0,382	0,328	0,451	0,465
łódzkie	-0,711	0,196	0,504	0,129	0,321	0,298	0,246	0,294	0,282
małopolskie	0,790	0,625	0,650	0,526	0,673	0,621	0,430	0,460	0,622
mazowieckie	0,797	0,616	0,712	0,688	0,684	0,594	0,432	0,495	0,627
opolskie	-0,158	0,297	0,445	0,395	0,447	0,209	0,290	0,376	0,437
podkarpackie	0,776	0,653	0,718	0,612	0,705	0,699	0,433	0,504	0,638
podlaskie	-0,633	0,182	0,346	0,057	0,369	0,123	0,212	0,349	0,353
pomorskie	0,465	0,449	0,662	0,817	0,604	0,473	0,360	0,454	0,546
śląskie	0,550	0,598	0,657	0,607	0,643	0,610	0,407	0,481	0,595
świętokrzyskie	0,020	0,388	0,612	0,259	0,504	0,336	0,325	0,427	0,473
warmińsko-mazurskie	-1,582	-0,051	0,302	-0,190	0,083	-0,024	0,116	0,184	0,053
wielkopolskie	0,130	0,472	0,616	0,387	0,524	0,479	0,359	0,428	0,495
zachodniopomorskie	-0,672	0,229	0,506	0,121	0,313	0,261	0,239	0,265	0,266
dopasowanie G:	0,434	0,431	0,414	0,353	0,386	0,300	0,432	0,386	0,441

Źródło: opracowanie własne.

Statystyki opisowe syntetycznych mierników agregujących poziom innowacyjności w obszarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw zawarto w tabeli 5.14.

Tabela 5.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw otrzymanych za pomocą zastosowanych metod w badanych latach 2006, 2011 i 2017

Metoda	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien. (w %)	Med.	Odch. med.	Wsp. zmien. poz. (w%)
M1	2006	-1,078	1,005	0	0,691	-	-0,014	0,521	3380
	2011	-0,807	0,870	0	0,554	-	0,119	0,402	314
	2017	-1,582	0,797	0	0,693	-	0,075	0,646	798
M2	2006	0,082	0,641	0,356	0,184	52	0,349	0,137	38
	2011	0,092	0,517	0,276	0,142	52	0,257	0,117	38
	2017	-0,051	0,653	0,391	0,202	52	0,419	0,171	40
M3	2006	0,356	0,68	0,537	0,096	18	0,523	0,061	11
	2011	0,406	0,644	0,519	0,066	13	0,51	0,039	8
	2017	0,302	0,718	0,569	0,125	22	0,608	0,089	13
M4	2006	0,072	0,920	0,486	0,235	48	0,486	0,194	34
	2011	0,07	0,724	0,394	0,186	47	0,422	0,169	33
	2017	-0,19	0,817	0,382	0,289	76	0,391	0,241	62
M5	2006	0,196	0,707	0,474	0,163	35	0,483	0,12	23
	2011	0,275	0,651	0,462	0,121	26	0,496	0,083	16
	2017	0,083	0,705	0,492	0,175	36	0,514	0,144	28
M6	2006	0,098	0,633	0,324	0,167	52	0,316	0,141	42
	2011	0,056	0,46	0,252	0,13	52	0,247	0,118	46
	2017	-0,024	0,699	0,401	0,207	52	0,399	0,164	41
M7	2006	0,312	0,697	0,49	0,122	25	0,478	0,08	17
	2011	0,186	0,455	0,31	0,08	26	0,302	0,058	17
	2017	0,116	0,433	0,326	0,093	29	0,343	0,081	23
M8	2006	0,344	0,715	0,536	0,119	22	0,529	0,084	14
	2011	0,221	0,485	0,387	0,078	20	0,404	0,052	12
	2017	0,184	0,515	0,402	0,099	25	0,44	0,06	15
M9	2006	0,444	1	0,773	0,214	28	0,765	0,235	25
	2011	0,201	1	0,454	0,203	45	0,420	0,151	19
	2017	0,053	0,638	0,456	0,168	37	0,484	0,134	27

Źródło: opracowanie własne. Oznaczenia skrótów: Min. – minimum, Max. – maksimum, Śr. – średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności klasyczny, Med. – mediana, Odch. med. – odchylenie medianowe, Wsp. zmien. poz. – współczynnik zmienności pozycyjny.

Wartości syntetycznych mierników poziomu rozwoju aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w większości województw Polski w 2017 r., podobnie jak w 2006 i 2011 roku kształtowały się na poziomie od bardzo niskiego poprzez niski do umiarkowanego i były

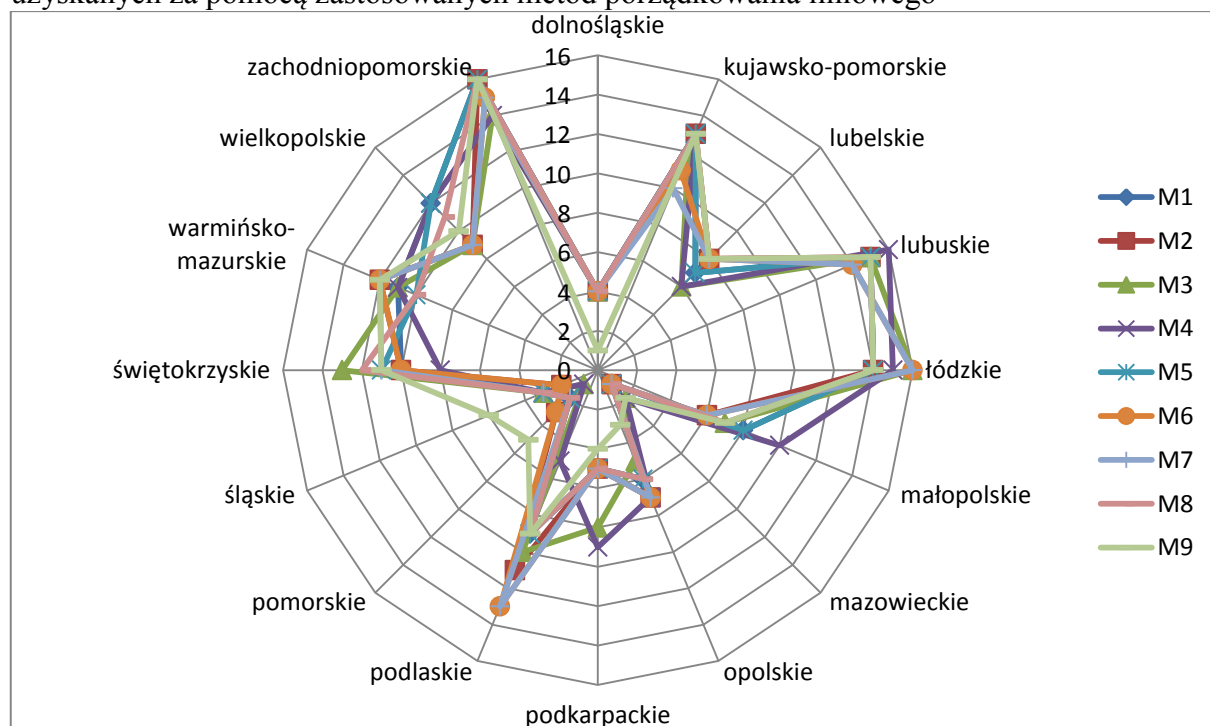
raczej umiarkowanie zróżnicowane. Ponadto w ujęciu czasowym województwo mazowieckie, w przeciwieństwie do wcześniejszych filarów traci pozycję lidera. W obszarze AIP, w przeciwieństwie do filarów KL i DBR zaobserwowano spadek miar tendencji centralnej dla syntetycznych mierników uzyskanych za pomocą wszystkich zastosowanych metod.

Tabela 5.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP

Województwo	Pozycje województw w 2006 r. w rankingu otrzymanym metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	4	4	4	4	4	4	4	4	1
kujawsko-pomorskie	13	13	12	13	13	11	10	13	13
lubelskie	7	8	6	6	7	8	8	8	8
lubuskie	15	15	15	16	15	14	14	15	15
łódzkie	14	14	16	15	14	16	16	14	14
małopolskie	8	6	7	10	8	6	6	7	7
mazowieckie	1	1	2	2	1	1	1	1	2
opolskie	6	7	5	7	6	7	7	6	3
podkarpackie	5	5	8	9	5	5	5	5	4
podlaskie	9	11	10	5	9	13	13	9	9
pomorskie	2	3	1	1	2	3	2	2	5
śląskie	3	2	3	3	3	2	3	3	6
świętokrzyskie	10	10	13	8	11	10	11	12	11
warmińsko-mazurskie	11	12	11	11	10	12	12	10	12
wielkopolskie	12	9	9	12	12	9	9	11	10
zachodniopomorskie	16	16	14	14	16	15	15	16	16

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 5.15. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw na podstawie wartości syntetycznych mierników poziomu AIP w 2006 roku uzyskanych za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego, a na wykresie 5.31 dokonano ich wizualizacji. Porównując otrzymane wyniki z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych, należy zauważyć, że pozycja województwa mazowieckiego w rankingach miar syntetycznych (uzyskanych metodami M1, M2, M5, M6, M7 i M8) jest wyższa niż zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.20., A.21., A.22., A.25., A.26., A.27. i A.29. w załączniku).

W rankingach zbudowanych dla **poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania nie ma województwa, które we wszystkich rankingach uzyskało tę samą lokatę. Pozycje województw uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do ośmiu pozycji. Najbardziej stabilne we wszystkich rankingach okazało się województwo mazowieckie. Najczęściej zajmowało ono najwyższą 1. pozycję, tylko w metodach M3, M4 i M9 znalazło się na 2. pozycji. Stabilną pozycję w rankingach mają także województwa:

- lubelskie – najczęściej na pozycji 8., po dwa razy – na 6. (w M3 i M4) oraz 7. (w M1 i M9);
- lubuskie – najczęściej na pozycji 15., dwa razy – na 14. (w M6 i M7), raz – na 16. (w M4);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 14., trzy razy – 16. (w M3, M6 i M7), raz – 15. (w M4);
- warmińsko-mazurskie – najczęściej na pozycji 12., trzy razy – na 11. (w M1, M3 i M4), dwa razy – na 10. (w M5 i M8).

Największa różnica w rankingach wynosząca osiem pozycji wystąpiła w województwie podlaskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 9. pozycji, po razie – na 10. (w M3), 11. (w M2) i 5. (w M4), dwa razy – na 13. (w M6 i M7). Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od trzech do pięciu pozycji:

- dolnośląskie – zazwyczaj na pozycji 4., tylko jeden raz – na 1. (w M9);
- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycji 13., po razie – na 10. (w M7), 11. (w M6 i 12. (w M3);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 9., trzy razy – 12. (w M1, M4 i M5), po razie – na 10. (w M9) i 11. (w M8);
- małopolskie – najczęściej na pozycji 6. lub 7., dwa razy – 8. (w M1 i M5), raz – 10. (w M4);
- opolskie – najczęściej na pozycji 7. lub 6., po razie – 5. (w M3) i 3. (w M9);
- pomorskie – najczęściej na pozycji 2., po dwa razy – na 1. (w M3 i M4) i 3. (w M2 i M6);
- śląskie – najczęściej na pozycji 3., dwa razy – na 2. (w M2 i M6) i raz na 6. (w M9);
- podkarpackie – najczęściej na pozycji 5., po razie – na 4. (w M9), 8. (w M3) i 9. (w M4).

Analizując wykres 5.31. należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Wyraźne odstępstwa od lokat poszczególnych województw są zauważalne dla metod porządkowania M4 (np. podlaskie, podkarpackie świętokrzyskie), M9 (np. śląskie, pomorskie, dolnośląskie) i M3 (świętokrzyskie, podkarpackie).

Mając na uwadze, że rankingi województw różnią się, dokonano oceny stopnia podobieństwa rankingu uzyskanego w wyniku zastosowania danej metody porządkowania liniowego w stosunku do pozostałych rozważonych rankingów. Wyniki porównań międzyrankingowych oraz wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw

w 2006 r. zawarto w tabeli 5.16. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M1 (Perkala), a najslabiej M4. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 5.32.

Tabela 5.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan AIP w 2006 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,91	0,84	0,84	0,98	0,84	0,84	0,95	0,84	0,883
M2	0,91	1	0,83	0,77	0,89	0,94	0,91	0,91	0,84	0,873
M3	0,84	0,83	1	0,83	0,84	0,83	0,84	0,86	0,78	0,832
M4	0,84	0,77	0,83	1	0,83	0,73	0,73	0,80	0,70	0,779
M5	0,98	0,89	0,84	0,83	1	0,83	0,84	0,97	0,84	0,879
M6	0,84	0,94	0,83	0,73	0,83	1	0,97	0,84	0,78	0,846
M7	0,84	0,91	0,84	0,73	0,84	0,97	1	0,86	0,78	0,848
M8	0,95	0,91	0,86	0,80	0,97	0,84	0,86	1	0,86	0,881
M9	0,84	0,84	0,78	0,70	0,84	0,78	0,78	0,86	1	0,805

max 0,883

Źródło: opracowanie własne.

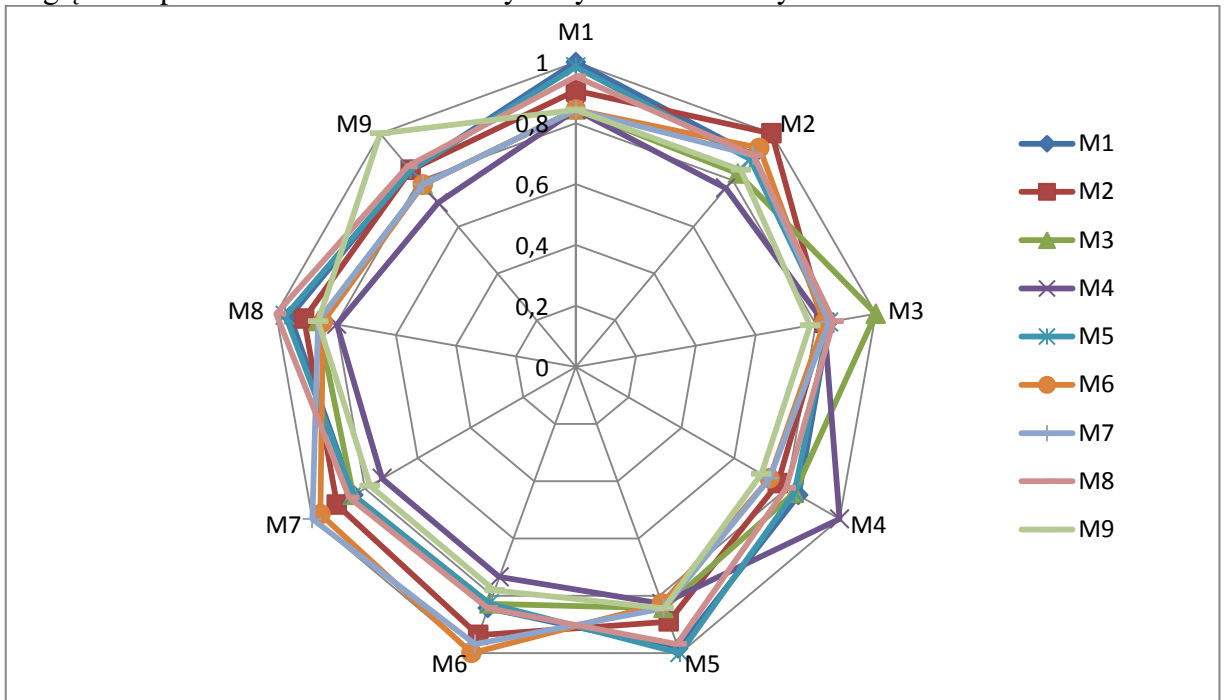
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 5.17. podano macierz wartości korelacji, a na wykresie radarowym 5.33. dokonano ich wizualizacji. W wierszach macierzy pogrubiono współczynnik korelacji z największą wartością, który wskazują z którą metodą najbardziej były zbliżone wyniki dla metody z danego wiersza.

Tabela 5.17. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,968	0,938	0,926	0,997	0,935	0,929	0,988	0,932
M2	0,968	1	0,935	0,856	0,962	0,979	0,968	0,971	0,921
M3	0,938	0,935	1	0,888	0,944	0,932	0,941	0,953	0,891
M4	0,926	0,856	0,888	1	0,918	0,809	0,8	0,894	0,818
M5	0,997	0,962	0,944	0,918	1	0,929	0,926	0,994	0,929
M6	0,935	0,979	0,932	0,809	0,929	1	0,994	0,938	0,888
M7	0,929	0,968	0,941	0,8	0,926	0,994	1	0,938	0,885
M8	0,988	0,971	0,953	0,894	0,994	0,938	0,938	1	0,935
M9	0,932	0,921	0,891	0,818	0,929	0,888	0,885	0,935	1

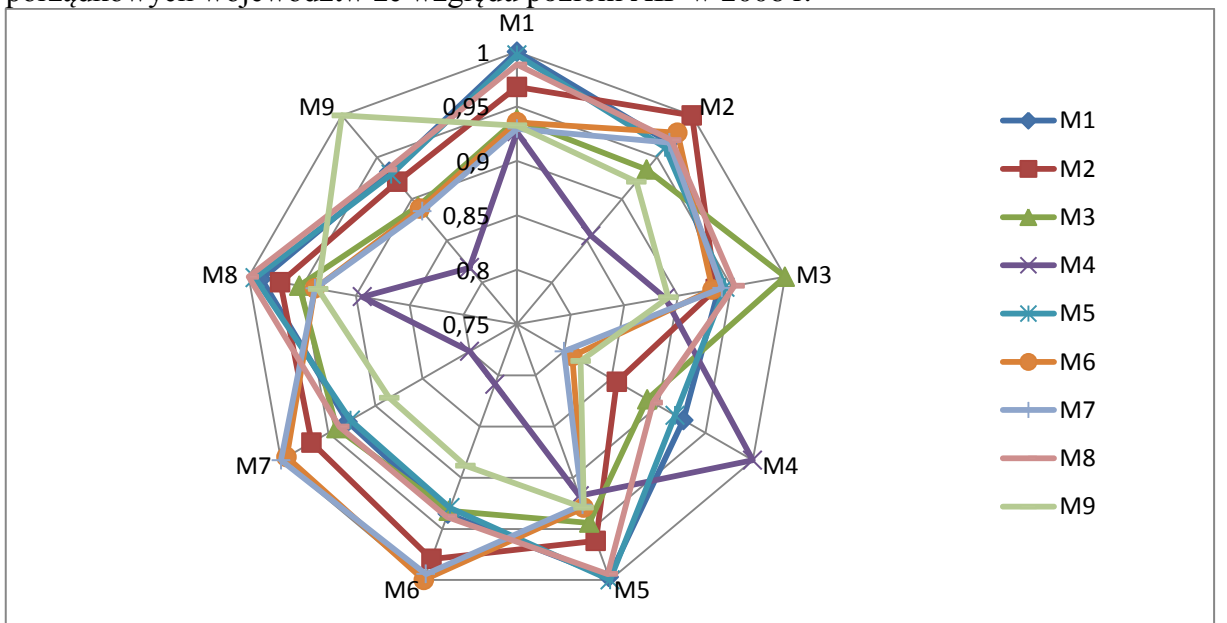
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.32. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

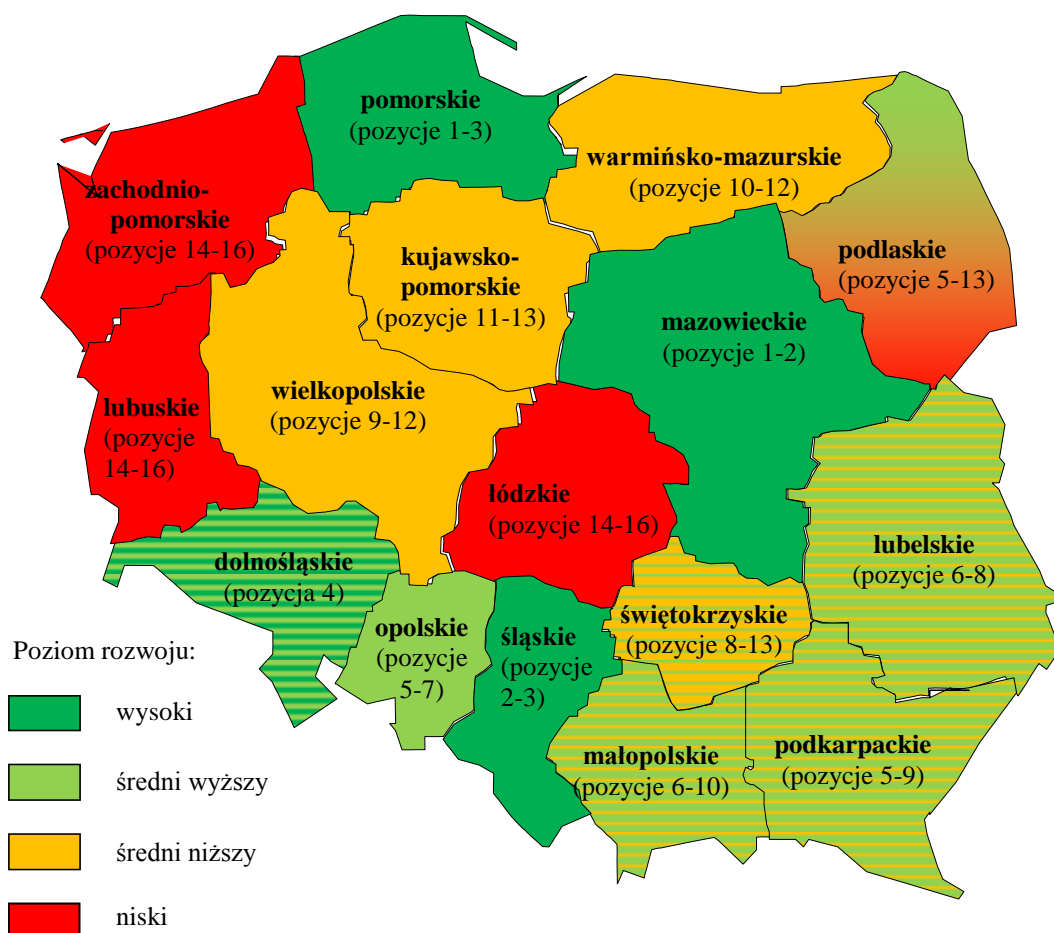
Wykres 5.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie rozwoju innowacyjności w obszarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r. zaprezentowano na rysunkach 5.2. i 5.3.

Rysunek 5.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M1–M6

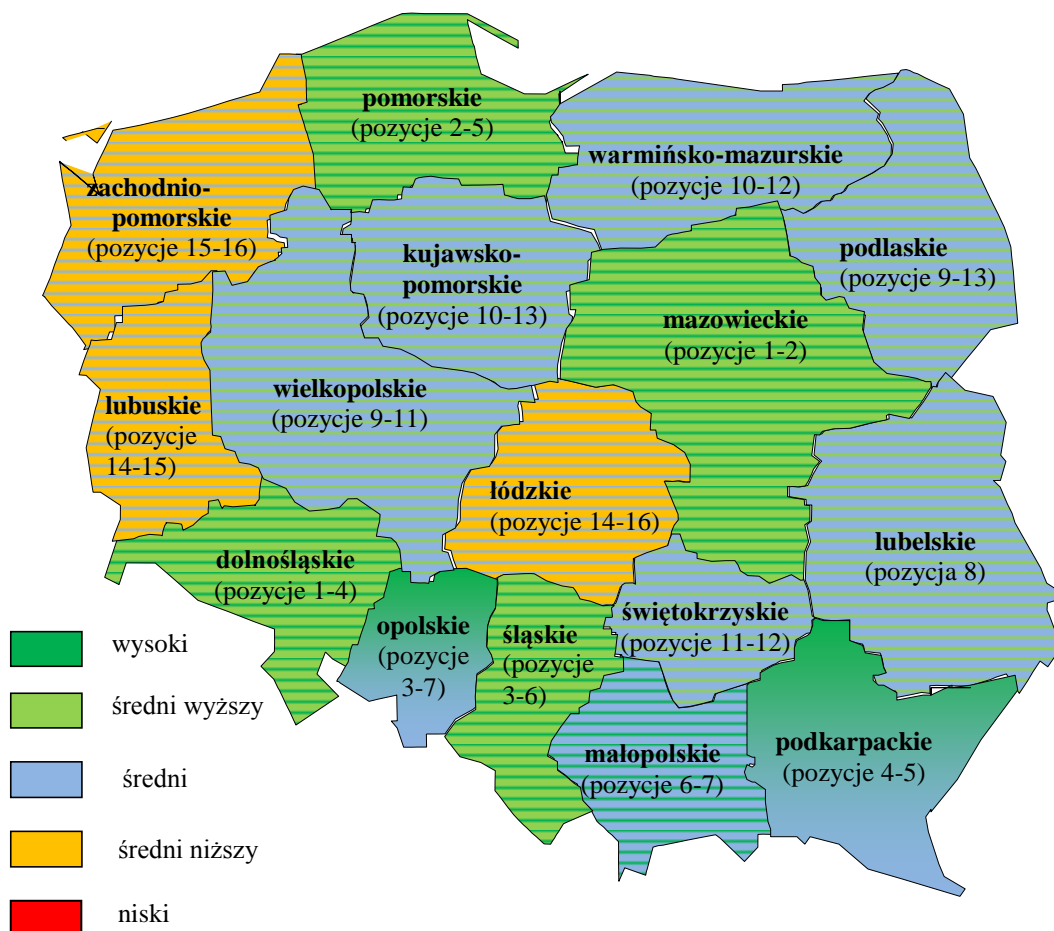


Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem oznaczono obiekt występujący w trzech klasach.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M1-M6 województwa Polski w 2006 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 5.2.):

- **mazowieckie, pomorskie i śląskie** – regiony o wysokim poziomie aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw;
- **dolnośląskie** – region balansujący między klasami o wysokim i średnim wyższym poziomie rozwoju;
- **opolskie** – typowy region o średnim wyższym poziomie rozwoju;
- **lubelskie, małopolskie i podkarpackie** – regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju;
- **świętokrzyskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju;
- **wielkopolskie, kujawsko-pomorskie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju;
- **podlaskie** – nietypowy region, wykazujący największą niestabilność w przynależności do klas rozwoju, województwo raczej o średnim niższym poziomie rozwoju, wykazujący odchylenia zarówno w kierunku wzrostu, jak i obniżenia poziomu rozwoju;
- **lubuskie, łódzkie, zachodniopomorskie** – typowe regiony o niskim poziomie rozwoju.

Rysunek 5.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem oznaczono obiekty występujące w trzech klasach.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M7-M9 województwa Polski w 2006 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 5.3.):

- **dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie i śląskie** – regiony najlepiej rozwinięte z wysokim korzystnym poziomem rozwoju wykazującym tendencją do jego intensyfikacji,
- **opolskie i podkarpackie** – nietypowe regiony, wykazujące największą niestabilność w przynależności do klas rozwoju, regiony o korzystnym poziomie rozwoju balansującym między umiarkowanym a wysokim,
- **małopolskie** – region raczej o umiarkowanym poziomie z tendencją do silnego wzrostu poziomu rozwoju,
- **lubelskie, wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **lubuskie, łódzkie, zachodniopomorskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju.

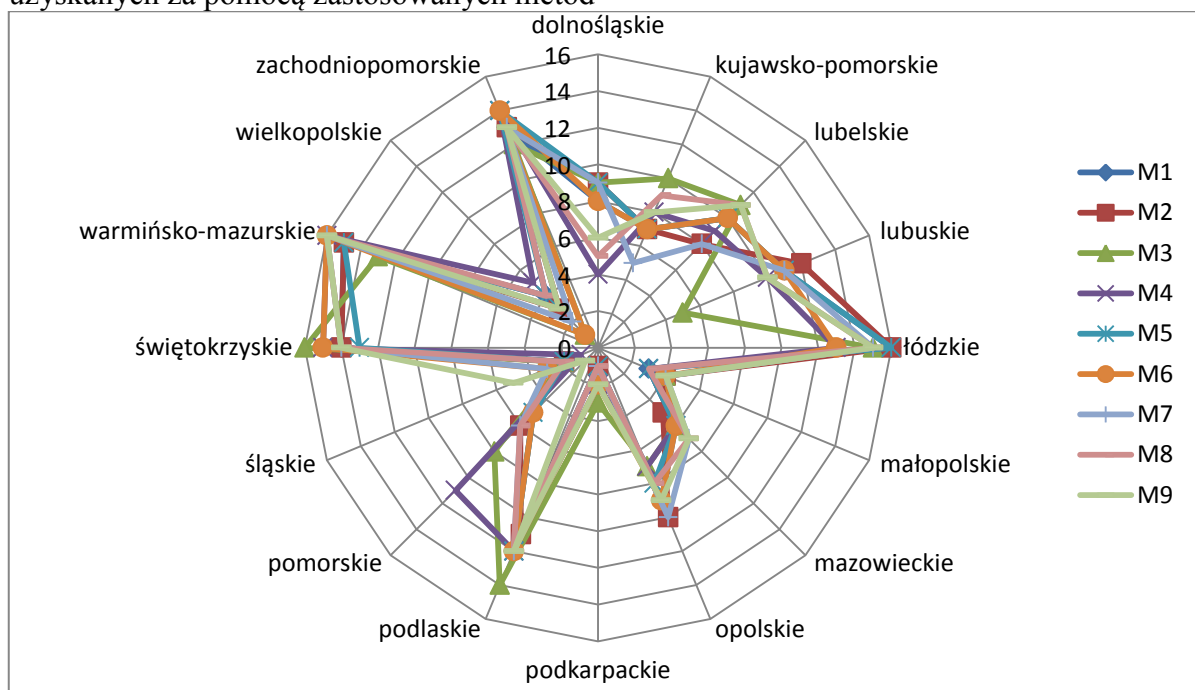
W tabeli 5.18. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników poziomu AIP uzyskanych za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego, a na wykresie 5.34. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 5.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP

Województwo	Pozycje województw w 2011 r. w rankingu otrzymanym metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	8	9	9	4	9	8	9	5	6
kujawsko-pomorskie	7	7	10	8	7	7	5	9	8
lubelskie	10	8	11	9	10	10	8	11	11
lubuskie	11	12	5	10	11	11	11	10	10
łódzkie	16	16	15	13	16	13	15	15	15
małopolskie	3	4	4	3	3	4	4	3	4
mazowieckie	6	5	6	6	6	6	7	7	7
opolskie	9	10	7	7	8	9	10	8	9
podkarpackie	1	1	3	2	1	2	1	1	2
podlaskie	12	11	14	12	12	12	12	12	12
pomorskie	5	6	8	11	5	5	6	6	1
śląskie	2	2	2	1	2	3	3	2	5
świętokrzyskie	14	14	16	15	13	15	14	14	14
warmińsko-mazurskie	15	15	13	16	15	16	16	16	16
wielkopolskie	4	3	1	5	4	1	2	4	3
zachodniopomorskie	13	13	12	14	14	14	13	13	13

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.34. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod



Źródło: Opracowanie własne.

Porównując otrzymane wyniki z pozycjami osiąganymi przez województwa w rankingach dla wskaźników indywidualnych, należy zauważyć, że wśród województw są trzy regiony, dla których pozycje w rankingach dla miar syntetycznych wykraczają poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.20., A.21., A.22., A.25., A.26., A.27. i A.29. w załączniku). Są to województwa:

- śląskie, które pomimo najwyższej pozycji 2. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M4 skoczyło na najwyższą (1.) pozycję;
- wielkopolskie, które pomimo najwyższej pozycji 2. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M3 znalazło się na pierwszej pozycji;
- świętokrzyskie, które pomimo najniższej pozycji 15. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M4 znalazło się na najgorszej pozycji.

W rankingach zbudowanych dla **poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 roku** za pomocą dziewięciu metod porządkowania nie ma województwa, które we wszystkich rankingach uzyskało tę samą lokatę. Pozycje województw uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do dziesięciu pozycji, co w porównaniu z wynikami z 2006 r. oznacza większe zróżnicowanie pozycji osiągniętych przez województwa. We wszystkich rankingach najbardziej stabilnym okazało się województwo małopolskie – w zależności od metody 3. lub 4. pozycję. Stabilną pozycję w rankingach mają także województwa:

- mazowieckie – najczęściej na pozycji 6., trzy razy – na 7. (w M7, M8 i M9), raz – na 5. (w M2);
- podkarpackie – najczęściej na pozycji 1., trzy razy – na 2. (w M4, M6 i M9), raz na 3. (w M3);
- zachodniopomorskie – najczęściej na pozycji 13., trzy razy – 14. (w M4, M5 i M6), raz – 12. (w M3).

Największa różnica w rankingach wynosząca dziesięć pozycji wystąpiła w województwie pomorskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 5. lub 6. pozycji, po razie – na 1. (w M9), 8. (w M3) i 11. (w M4). Znaczna różnica pozycji w rankingach wynosząca siedem pozycji wystąpiła w województwie lubuskim – najczęściej znajdowało się ono na pozycji 10. lub 11., po razie na 12. (w M2) i 5. (w M3). Dla pozostałych województw różnice w pozycjach wynoszą od trzech do pięciu pozycji:

- lubelskie – najczęściej na pozycji 10. lub 11., dwa razy – na 8. (w M2 i M7), raz na 9. (w M4);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 15. lub 16., dwa razy – na 13. (w M4 i M6);
- opolskie – na pozycjach pomiędzy 7. a 10.;
- podlaskie – najczęściej na pozycji 12., po razie – na 11. (w M2) i 14. (w M3);
- świętokrzyskie – najczęściej na pozycji 14., dwa razy – 15. (w M4 i M6), po razie – na 13. (w M5) i 16. (w M3);
- warmińsko-mazurskie – najczęściej na pozycji 16., trzy razy – na 15. (w M1, M2 i M5) i raz – na 13. (w M3);
- śląskie – najczęściej na pozycji 2., dwa razy – na 3. (w M6 i M7) i po razie – na 1. (w M4) i 5. (w M9);
- wielkopolskie – zazwyczaj na pozycji 4. lub 3., dwa razy – na 1. (w M3 i M6), po razie – na 2. (w M7) i 5. (w M4);
- dolnośląskie – najczęściej na pozycji 9., dwa razy – na 8. (w M1 i M6) i po razie – na 4. (w M4), 5. (w M8) i 6. (w M9);

- kujawsko-pomorskie – . najczęściej na pozycji 7., dwa razy – na 8. (w M4 i M9) i po razie – na 9. (w M8) i 10. (w M3) i 5. (w M7).

Podobnie jak na wykresie 5.31., analizując wykres 5.34. należy stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Wyraźne odstępstwa od lokat poszczególnych województw są zauważalne dla metody porządkowania M3 (np. lubuskie czy kujawsko-pomorskie) i M4 (np. pomorskie). Wyniki porównań międzyrankingowych i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r. zawarto w tabeli 5.19. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M1, a najslabiej M3. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metody uznane za najlepsze w tym badaniu. Wizualizacji otrzymanych wartości miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 5.35.

Tabela 5.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan AIP w 2011 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,92	0,77	0,81	0,97	0,91	0,89	0,91	0,86	0,879
M2	0,92	1	0,75	0,77	0,91	0,86	0,92	0,84	0,81	0,848
M3	0,77	0,75	1	0,73	0,77	0,78	0,75	0,78	0,73	0,758
M4	0,81	0,77	0,73	1	0,81	0,83	0,77	0,86	0,78	0,795
M5	0,97	0,91	0,77	0,81	1	0,89	0,88	0,89	0,83	0,867
M6	0,91	0,86	0,78	0,83	0,89	1	0,89	0,84	0,86	0,857
M7	0,89	0,92	0,75	0,77	0,88	0,89	1	0,86	0,84	0,850
M8	0,91	0,84	0,78	0,86	0,89	0,84	0,86	1	0,89	0,859
M9	0,86	0,81	0,73	0,78	0,83	0,86	0,84	0,89	1	0,826
									max	0,879

Źródło: opracowanie własne.

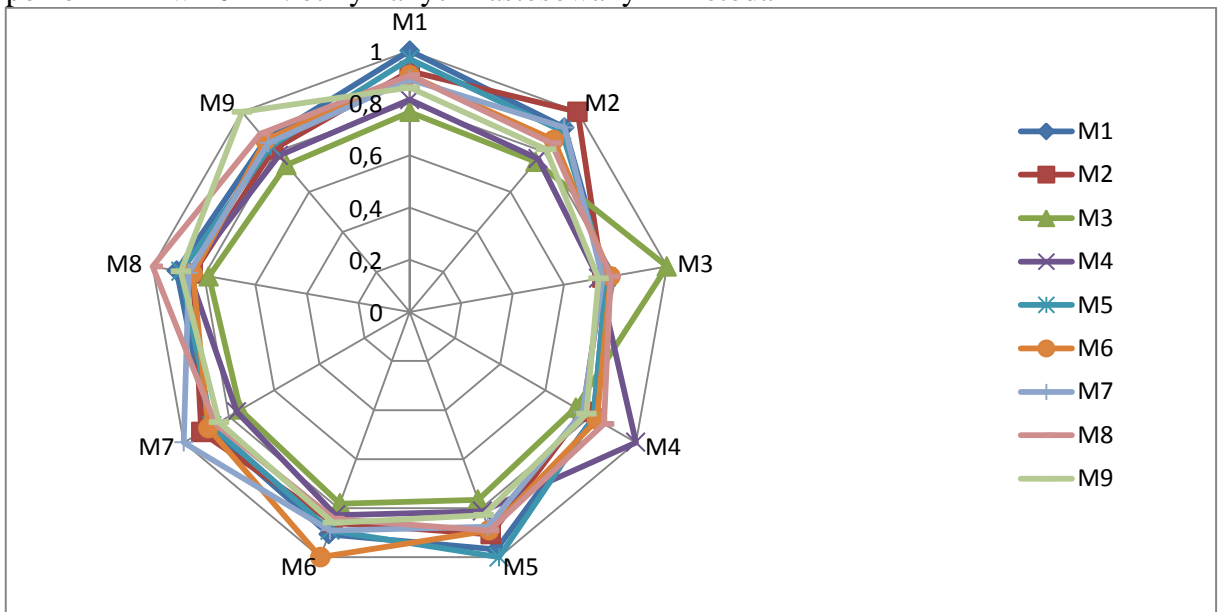
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 5.20. podano macierz wartości korelacji, a na wykresie radarowym 5.36. dokonano jej wizualizacji. W wierszach macierzy pogrubiono współczynnik korelacji z największą wartością, który wskazują z którą metodą najbardziej były zbliżone wyniki dla metody z danego wiersza.

Tabela 5.20. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2011 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,982	0,871	0,891	0,994	0,965	0,971	0,971	0,944
M2	0,982	1	0,841	0,874	0,976	0,959	0,979	0,932	0,903
M3	0,871	0,841	1	0,841	0,865	0,876	0,841	0,882	0,818
M4	0,891	0,874	0,841	1	0,879	0,882	0,865	0,938	0,794
M5	0,994	0,976	0,865	0,879	1	0,959	0,965	0,959	0,932
M6	0,965	0,959	0,876	0,882	0,959	1	0,971	0,947	0,944
M7	0,971	0,979	0,841	0,865	0,965	0,971	1	0,924	0,912
M8	0,971	0,932	0,882	0,938	0,959	0,947	0,924	1	0,941
M9	0,944	0,903	0,818	0,794	0,932	0,944	0,912	0,941	1

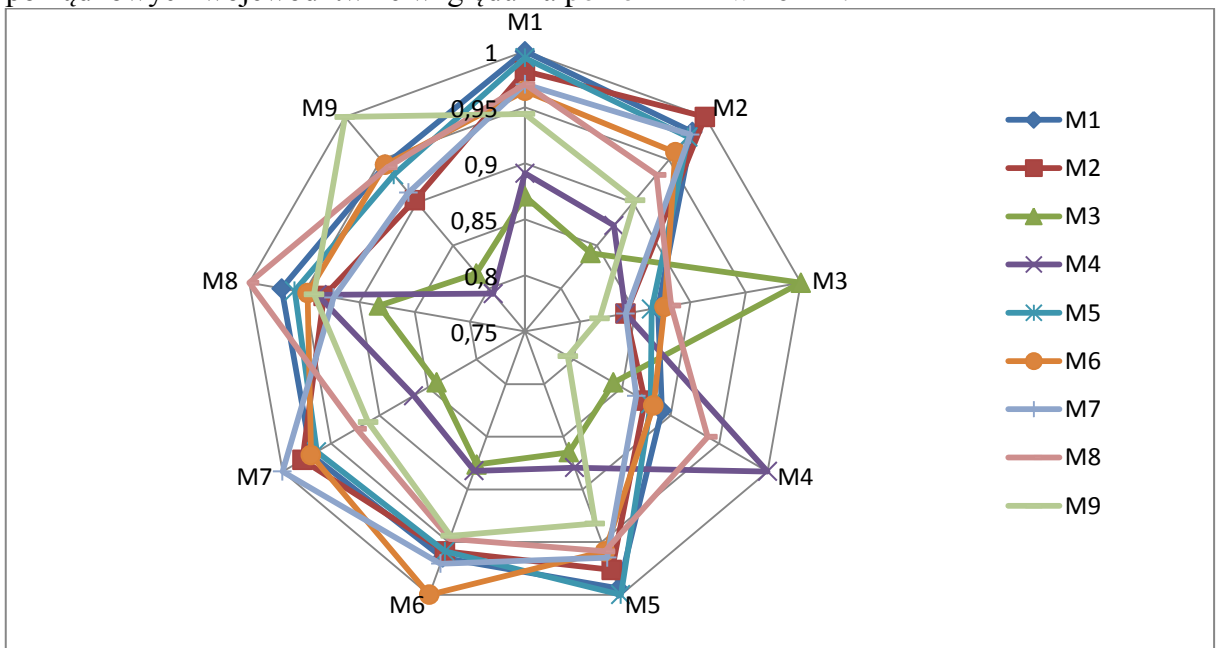
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.35. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.36. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2011 r.



Źródło: opracowanie własne.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r. zaprezentowano na rysunkach 5.4. i 5.5.

Rysunek 5.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2011 r. otrzymane metodami M1–M6



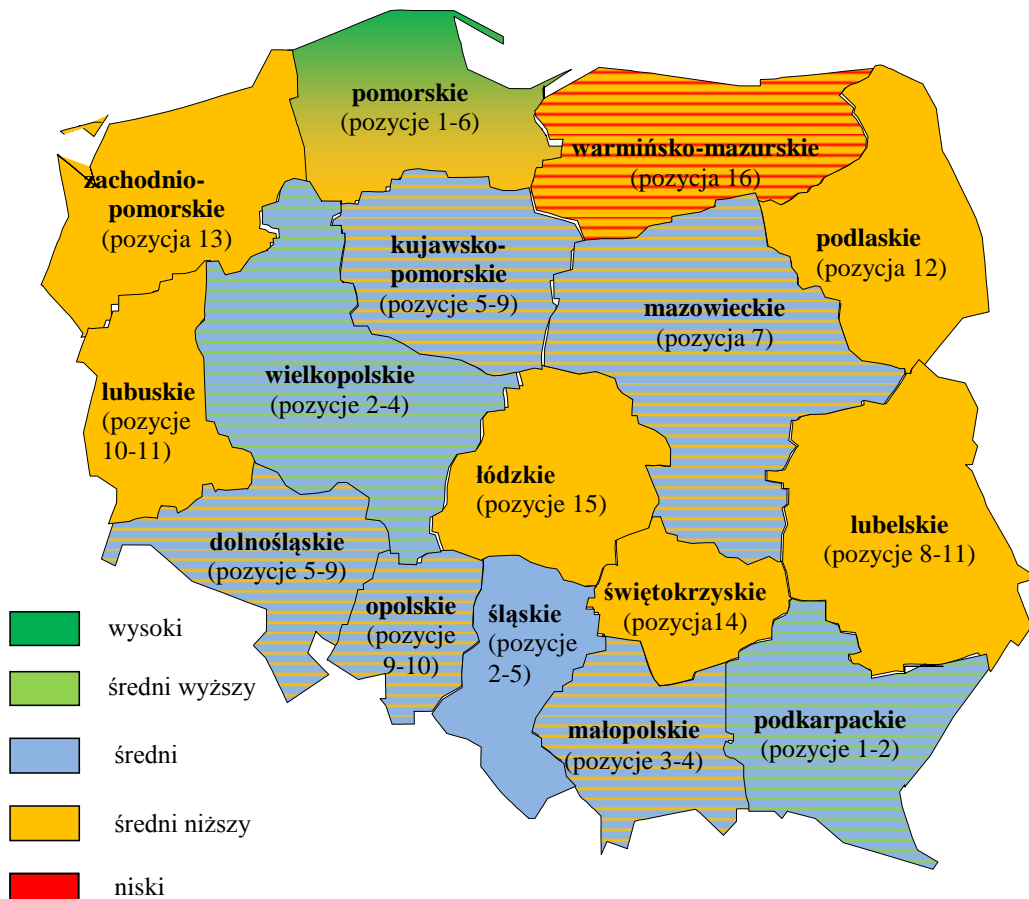
Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M1-M6 województwa Polski w 2011 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 5.4.):

- **podkarpackie i śląskie** – regiony o wysokim poziomie aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw,
- **małopolskie** – regiony raczej o wysokim poziomie rozwoju z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **wielkopolskie** – region balansujący między klasami o wysokim i średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **mazowieckie** – typowy region o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **kujawsko-pomorskie i pomorskie** – regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie i opolskie** – regiony o średnim poziomie rozwoju, balansujące między klasami o wyższej i niższej intensyfikacji rozwoju,
- **lubelskie i lubuskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **podlaskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania poziomu rozwoju,

- **łódzkie, zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie** – regiony raczej o niskim poziomie rozwoju z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **świętokrzyskie** – typowy region o niskim poziomie rozwoju.

Rysunek 5.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2011 r. otrzymane metodami M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem oznaczono obiekt występujący w czterech klasach.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M7-M9 województwa Polski w 2011 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonej intensyfikacji poziomie rozwoju (rys. 5.5.):

- **pomorskie** – region najbardziej zróżnicowany, w zależności od zastosowanej metody plasował się jako najlepiej rozwinięty z wysokim poziomem rozwoju (w M9), w pozostałych metodach jako umiarkowany,
- **wielkopolskie i podkarpackie** – regiony najlepiej rozwinięte o umiarkowanym poziomie rozwoju wykazującym tendencją do jego intensyfikacji,
- **śląskie** – typowy region o umiarkowanym poziomie rozwoju,
- **dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, małopolskie, mazowieckie i opolskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju, wykazujące spadek jego intensyfikacji,
- **lubelskie, lubuskie, łódzkie, podlaskie, świętokrzyskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju,
- **warmińsko-mazurskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania intensyfikacji jego rozwoju.

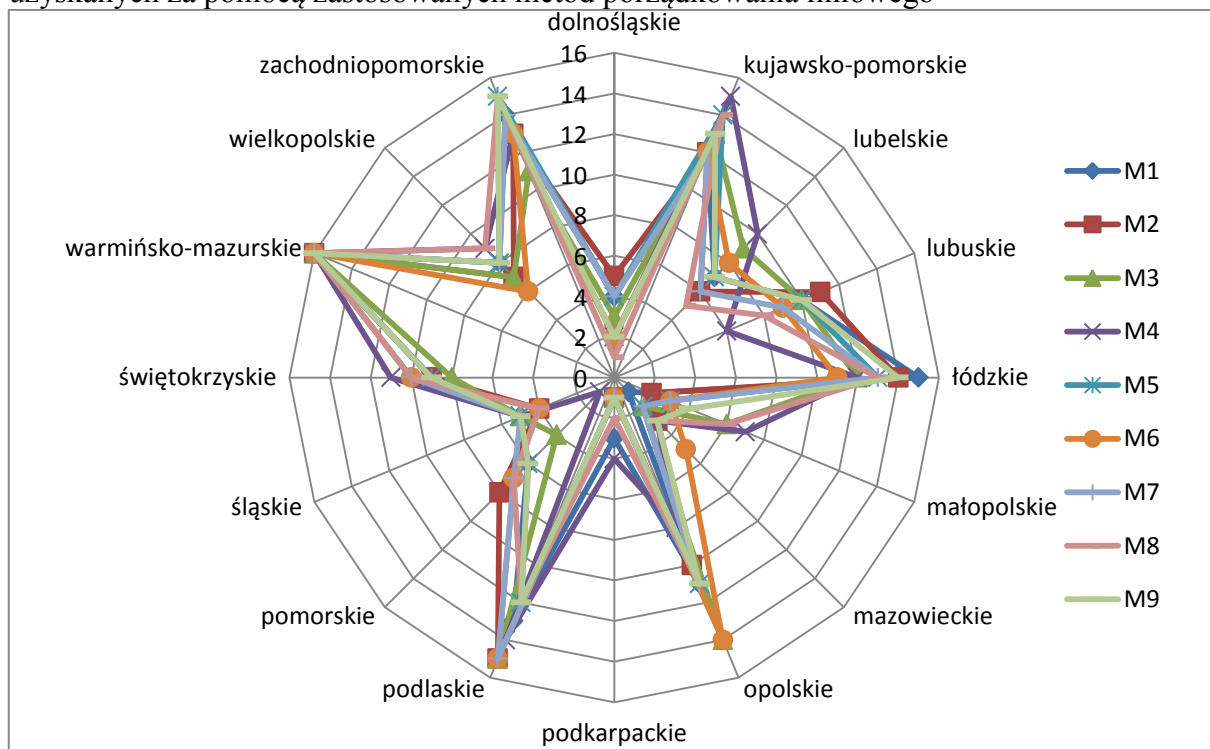
W tabeli 5.21. zawarto wyniki porządkowania liniowego województw na podstawie wartości syntetycznych mierników poziomu AIP w 2017 roku uzyskanych za pomocą dziewięciu metod, a na wykresie 5.37. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 5.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP

Województwo	Pozycje województw w 2017 r. w rankingu otrzymanym metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	4	5	3	2	4	2	4	1	2
kujawsko-pomorskie	12	12	13	15	14	12	12	14	13
lubelskie	7	6	9	10	7	8	6	5	7
lubuskie	10	11	10	6	10	9	9	8	10
łódzkie	15	14	12	12	13	11	13	13	14
małopolskie	2	2	6	7	3	3	3	6	4
mazowieckie	1	3	2	3	2	5	2	3	3
opolskie	11	10	14	8	11	14	11	11	11
podkarpackie	3	1	1	4	1	1	1	2	1
podlaskie	13	15	15	14	12	15	15	12	12
pomorskie	6	8	4	1	6	7	7	7	6
śląskie	5	4	5	5	5	4	5	4	5
świętokrzyskie	9	9	8	11	9	10	10	10	9
warmińsko-mazurskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
wielkopolskie	8	7	7	9	8	6	8	9	8
zachodniopomorskie	14	13	11	13	15	13	14	15	15

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.37. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne.

W 2017 r., podobnie jak w dwóch wcześniej analizowanych lat 2006 i 2011 r. dla trzech województw zaobserwowano wykraczanie pozycji wyznaczonych w rankingach zbudowanych na podstawie syntetycznych mierników poza zakres pozycji uzyskanych w rankingach dla wskaźników indywidualnych (porównaj z tabelami A.20., A.21., A.22., A.25., A.26., A.27. i A.29. w załączniku). Są to województwa:

- dolnośląskie, które pomimo najwyższej pozycji 3. w rankingach indywidualnych, w rankingu dla miary syntetycznej uzyskanej metodą M8 skoczyło na najwyższą (1.) pozycję;
- podkarpackie, które pomimo najwyższej pozycji 2. w rankingach indywidualnych, w rankingach dla miar syntetycznych uzyskanych metodami M2, M3, M5, M6, M7 oraz M9 znalazło się na pierwszej pozycji;
- kujawsko-pomorskie, które pomimo najniższej pozycji 13. w rankingach indywidualnych, w rankingach dla miar syntetycznych uzyskanych metodami M4 i M5 znalazło się na gorszych pozycjach, odpowiednio 15. i 14.

W rankingach zbudowanych dla poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku za pomocą dziewięciu metod porządkowania tylko województwo **warmińsko-mazurskie** uzyskało tę samą lokatę. Jest to najslabiej rozwinięte województwo. Dla pozostałych województw pozycje uzyskane za pomocą różnych metod porządkowania liniowego różnią się od jednej do siedmiu pozycji, co oznacza podobną sytuację jak w 2006 i 2011 r. W rankingach zbudowanych na podstawie poziomu aktywności innowacyjnej w 2017 r. dużą stabilność wykazały jeszcze śląskie – zazwyczaj na pozycji 5., trzy razy na 4. (w M2, M6, M8), a także województwa (z różnicą trzech pozycji):

- kujawsko-pomorskie – najczęściej na pozycji 12., po dwa razy na 13. (w M3 i M9) i 14. (w M5 i M8), raz na 15. (w M4);
- podlaskie – najczęściej na pozycji 15., trzy razy – 12. (w M5, M8, M9), po razie na 13. (w M1) i 14. (w M4);
- podkarpackie – zazwyczaj na pozycji 1., po razie na 2 (w M8), 3. (w M1) i 4 (w M4);
- świętokrzyskie – najczęściej na pozycji 9., trzy razy 10. (w M6, M7 i M8), po razie – 8. (w M3) i 11. (w M4);
- wielkopolskie – najczęściej na pozycji 8., raz na 6. (w M6), po dwa razy na 7. (w M2 i M3) oraz 9. (w M4 i M8).

Największa różnica w rankingach wynosząca siedem pozycji wystąpiła w województwie pomorskim. Województwo to najczęściej znajdowało się na 6. 7. pozycji, po razie – na 1. (w M4) i 4. (w M3) i 8. (w M2). Różnica pozycji w rankingach wynosząca sześć pozycji wystąpiła w województwie opolskim. Województwo to najczęściej było na 11. pozycji, po razie – na 10. (w M2) i 8. (w M4) oraz dwa razy na 14. (w M3 i M6): Dla pozostałych różnica pozycji wyniosła od czterech do pięciu pozycji:

- dolnośląskie – najczęściej na pozycjach 2. (w M4, M6 i M9) lub 4. (w M1, M5 i M7), po razie – na 1. (w M8) 3. (w M3) i 5. (w M2);
- łódzkie – najczęściej na pozycji 13., po dwa razy – na 12. (w M3 i M4) i 14. (w M2 i M9), po razie na 11. (w M6) i 15. (w M1);
- mazowieckie – najczęściej na pozycji 3., trzy razy – na 2. (w M3, M5 i M7), po razie – na 1. (w M1) i 5. (w M6);
- zachodniopomorskie – najczęściej na pozycji 13. lub 15., dwa razy – 14. (w M1 i M7), raz – 11. (w M3);
- lubelskie – zróżnicowane pozycje od 5. do 10., najczęściej na pozycji 7., dwa razy – na 6. (w M2 i M7), po razie – na 5. (w M8), 8. (w M6) oraz 10. (w M4);

- lubuskie – zróżnicowane pozycje od 6. do 11., najczęściej na pozycji 10., dwa razy – na 9. (w M6 i M7), po razie – na 6. (w M4), 8. (w M8) oraz 11. (w M2);
- małopolskie – najczęściej na pozycji 3., po dwa razy – na 2. (w M1 i M2) oraz 6. (w M3 i M8), raz na 4. (w M9) oraz 7. (w M4).

Z analizy wykresu 5.37. najbardziej zauważalne są rozbieżności w pozycjach niektórych województw wyznaczonych metodą M4, głównie dla województwa pomorskiego, lubelskiego czy lubuskiego. Wyniki porównań międzyrankingowych i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2017 r. zawarto w tabeli 5.22. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M7, a najslabiej M4. Pozostałe metody mają tylko nieznacznie niższą miarę podobieństwa niż metoda M9. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 5.38.

Tabela 5.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,88	0,80	0,72	0,92	0,80	0,91	0,81	0,91	0,842
M2	0,88	1	0,80	0,69	0,86	0,84	0,91	0,80	0,86	0,828
M3	0,80	0,80	1	0,77	0,83	0,84	0,83	0,77	0,83	0,807
M4	0,72	0,69	0,77	1	0,73	0,72	0,73	0,78	0,75	0,736
M5	0,92	0,86	0,83	0,73	1	0,81	0,92	0,88	0,95	0,863
M6	0,80	0,84	0,84	0,72	0,81	1	0,88	0,80	0,83	0,814
M7	0,91	0,91	0,83	0,73	0,92	0,88	1	0,86	0,89	0,865
M8	0,81	0,80	0,77	0,78	0,88	0,80	0,86	1	0,89	0,822
M9	0,91	0,86	0,83	0,75	0,95	0,83	0,89	0,89	1	0,863

max 0,865

Źródło: opracowanie własne.

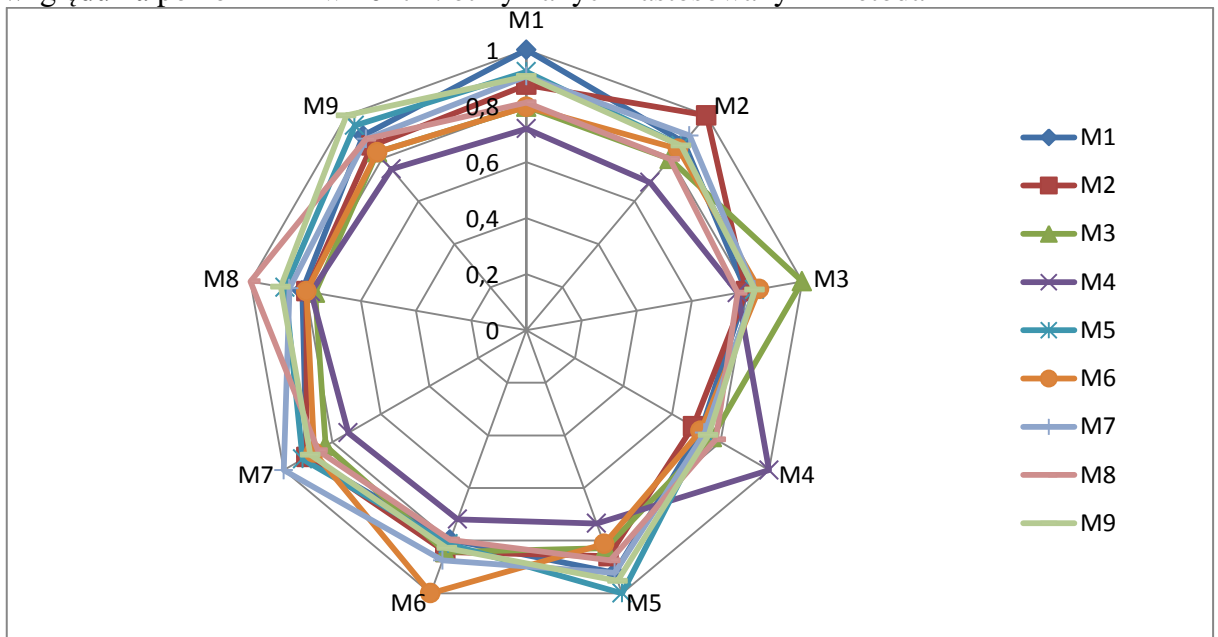
Również współczynniki korelacji rang Pearsona dla otrzymanych rankingów województw potwierdzają powyższe spostrzeżenia uzyskane z wykorzystaniem miary podobieństwa. W tabeli 5.23. podano macierz wartości współczynników korelacji, a na wykresie radarowym 5.39. dokonano ich wizualizacji.

Tabela 5.23. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	1	0,965	0,906	0,826	0,976	0,906	0,974	0,924	0,971
M2	0,965	1	0,891	0,765	0,956	0,926	0,979	0,9	0,947
M3	0,906	0,891	1	0,859	0,918	0,938	0,921	0,882	0,921
M4	0,826	0,765	0,859	1	0,847	0,8	0,832	0,865	0,856
M5	0,976	0,956	0,918	0,847	1	0,924	0,974	0,953	0,988
M6	0,906	0,926	0,938	0,8	0,924	1	0,947	0,906	0,932
M7	0,974	0,979	0,921	0,832	0,974	0,947	1	0,944	0,968
M8	0,924	0,9	0,882	0,865	0,953	0,906	0,944	1	0,971
M9	0,971	0,947	0,921	0,856	0,988	0,932	0,968	0,971	1

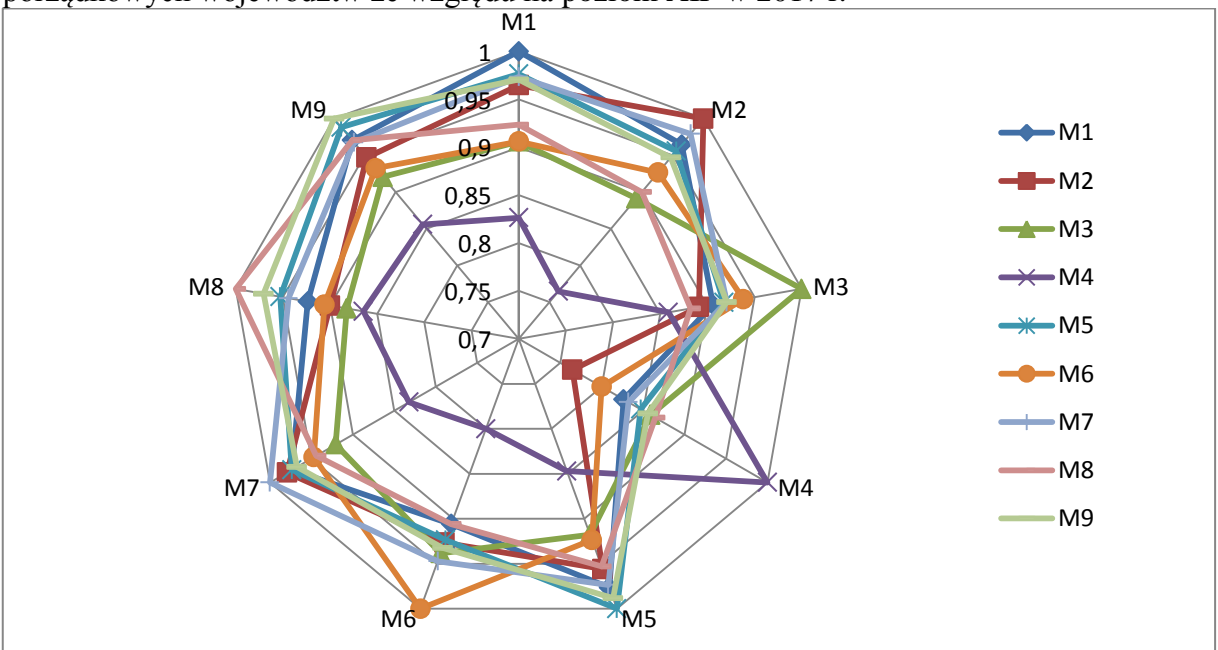
Źródło: opracowanie własne. Pogrubiono współczynnik korelacji z największą wartością, który wskazują z którą metodą najbardziej były zbliżone wyniki dla metody z danego wiersza.

Wykres 5.38. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.39. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2017 r.



Źródło: opracowanie własne

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju innowacyjności w obszarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r. zaprezentowano na rysunkach 5.6. i 5.7.

Rysunek 5.6. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M1-M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej, gradientem oznaczono województwo zaklasyfikowane w trzech różnych klasach.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M1-M6 województwa Polski w 2017 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rys. 5.6.):

- **mazowieckie, małopolskie i podkarpackie** – regiony charakteryzujące się wysokim poziomem rozwoju, z tendencją do obniżania intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **dolnośląskie, pomorskie i śląskie** – regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do jego intensyfikacji,
- **wielkopolskie** – typowy region o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **lubelskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania intensyfikacji jego rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region o średnim poziomie rozwoju balansujący między klasami o średnim wyższym a średnim niższym poziomie rozwoju,
- **lubuskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **opolskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju wykazujący sporadyczne tendencje zarówno spadku, jak i wzrostu,
- **kujawsko-pomorskie, łódzkie i zachodniopomorskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do jego obniżania,

- **podlaskie** – region raczej o niskim poziomie rozwoju, wykazujący tendencję do wzrostu poziomu rozwoju,
- **warmińsko-mazurskie** – typowy region o niskim poziomie rozwoju, najslabiej rozwinięte województwo.

Rysunek 5.7. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wyników uzyskanych metodami M7-M9 województwa Polski w 2017 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rys.5.7.):

- **dolnośląskie, mazowieckie, małopolskie i podkarpackie** – regiony najlepiej rozwinięte o umiarkowanym poziomie rozwoju wykazujące tendencję do jego intensyfikacji;
- **śląskie** – typowy region o umiarkowanym poziomie rozwoju;
- **lubelskie, lubuskie, pomorskie, świętokrzyskie i wielkopolskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do obniżania poziomu rozwoju;
- **opolskie** – region o niższym niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do jego intensyfikacji;
- **kujawsko-pomorskie, łódzkie, podlaskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju;
- **warmińsko-mazurskie** – typowy region o bardzo niekorzystnym poziomie rozwoju.

Podsumowując prowadzone w filarze AIP w latach 2006, 2011 i 2017 rozważania dotyczące oceny poziomu rozwoju województw Polski w badanym filarze w tabeli 5.24. zestawiono zmiany pozycji województw.

Tabela 5.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017

metoda	porównywane lata	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie	min	max
M1	2006/2011	-4	6	-3	4	-2	5	-5	-3	4	-3	-3	1	-4	-4	8	3	-5	8
	2011/2017	4	-5	3	1	1	1	5	-2	-2	-1	-1	-3	5	-1	-4	-1	-5	5
	2006/2017	0	1	0	5	-1	6	0	-5	2	-4	-4	-2	1	-5	4	2	-5	6
M2	2006/2011	-5	6	0	3	-2	2	-4	-3	4	0	-3	0	-4	-3	6	3	-5	6
	2011/2017	4	-5	2	1	2	2	2	0	0	-4	-2	-2	5	-1	-4	0	-5	5
	2006/2017	-1	1	2	4	0	4	-2	-3	4	-4	-5	-2	1	-4	2	3	-5	4
M3	2006/2011	-5	2	-5	10	1	3	-4	-2	5	-4	-7	1	-3	-2	8	2	-7	10
	2011/2017	6	-3	2	-5	3	-2	4	-7	2	-1	4	-3	8	-3	-6	1	-7	8
	2006/2017	1	-1	-3	5	4	1	0	-9	7	-5	-3	-2	5	-5	2	3	-9	7
M4	2006/2011	0	5	-3	6	2	7	-4	0	7	-7	-10	2	-7	-5	7	0	-10	7
	2011/2017	2	-7	-1	4	1	-4	3	-1	-2	-2	10	-4	4	0	-4	1	-7	10
	2006/2017	2	-2	-4	10	3	3	-1	-1	5	-9	0	-2	-3	-5	3	1	-9	10
M5	2006/2011	-5	6	-3	4	-2	5	-5	-2	4	-3	-3	1	-2	-5	8	2	-5	8
	2011/2017	5	-7	3	1	3	0	4	-3	0	0	-1	-3	4	-1	-4	-1	-7	5
	2006/2017	0	1	0	-5	-1	-5	1	5	-4	3	4	2	-2	6	-4	-1	-5	6
M6	2006/2011	-4	4	-2	3	3	2	-5	-2	3	1	-2	-1	-5	-4	8	1	-5	8
	2011/2017	6	-5	2	2	2	1	1	-5	1	-3	-2	-1	5	0	-5	1	-5	6
	2006/2017	-2	1	0	-5	-5	-3	4	7	-4	2	4	2	0	4	-3	-2	-5	7
M7	2006/2011	-5	5	0	3	1	2	-6	-3	4	1	-4	0	-3	-4	7	2	-6	7
	2011/2017	5	-7	2	2	2	1	5	-1	0	-3	-1	-2	4	0	-6	-1	-7	5
	2006/2017	0	2	-2	-5	-3	-3	1	4	-4	2	5	2	-1	4	-1	-1	-5	5
M8	2006/2011	-1	4	-3	5	-1	4	-6	-2	4	-3	-4	1	-2	-6	7	3	-6	7
	2011/2017	4	-5	6	2	2	-3	4	-3	-1	0	-1	-2	4	0	-5	-2	-5	6
	2006/2017	-3	1	-3	-7	-1	-1	2	5	-3	3	5	1	-2	6	-2	-1	-7	6
M9	2006/2011	-5	5	-3	5	-1	3	-5	-6	2	-3	4	1	-3	-4	7	3	-6	7
	2011/2017	4	-5	4	0	1	0	4	-2	1	0	-5	0	5	0	-5	-2	-5	5
	2006/2017	1	0	-1	-5	0	-3	1	8	-3	3	1	-1	-2	4	-2	-1	-5	8

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zawarte w tabeli 3.21. zmiany pozycji poszczególnych województw w rankingach uzyskanych zastosowanymi metodami w latach 2006, 2011 i 2017 można stwierdzić, że:

- największy wzrost pozycji w rankingach (w 2017 r. w porównaniu do 2006 r.) wystąpił dla województwa lubuskiego o 10 pozycji (w M4), opolskiego – w M9 o 8 pozycji i podkarpackiego – w M3 o 7 pozycji;

- duży wzrost pozycji zanotowano również dla województw: małopolskiego, warmińsko-mazurskiego, pomorskiego, świętokrzyskiego;
- największy spadek pozycji w rankingach wystąpił dla województwa opolskiego (w M3) i podlaskiego (w M4), o 9 pozycji,
- generalnie w przypadku każdego województwa odnotowano przesunięcia w pozycjach zarówno do góry, jak i dołu, w zależności od zastosowanej metody.

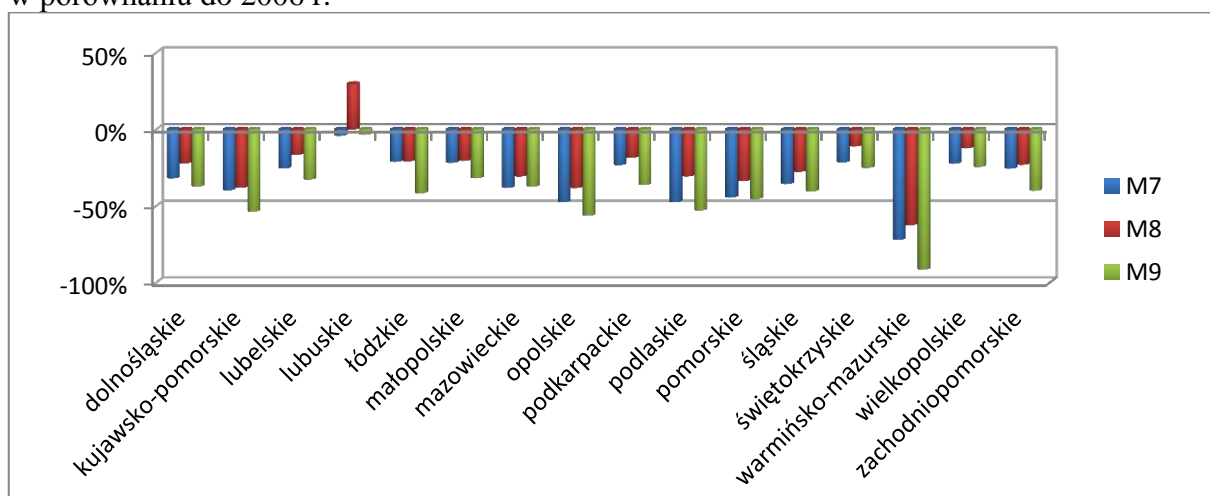
Tabela 5.25. Zmiany wartości syntetycznych mierników filaru AIP otrzymanych w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.)

metoda	M7			M8			M9		
porównywane lata	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017
dolnośląskie	-0,31	0,12	-0,20	-0,23	0,08	-0,15	-0,50	0,13	-0,37
kujawsko-pomorskie	-0,08	-0,09	-0,17	-0,06	-0,11	-0,18	-0,18	-0,15	-0,33
lubelskie	-0,19	0,06	-0,13	-0,19	0,10	-0,09	-0,41	0,16	-0,26
lubuskie	-0,06	0,05	-0,01	0,05	0,06	0,10	-0,09	0,07	-0,02
łódzkie	-0,10	0,04	-0,07	-0,09	0,02	-0,08	-0,26	0,06	-0,20
małopolskie	-0,16	0,04	-0,12	-0,12	0,00	-0,12	-0,33	0,04	-0,29
mazowieckie	-0,36	0,10	-0,27	-0,30	0,08	-0,22	-0,54	0,17	-0,37
opolskie	-0,26	0,00	-0,26	-0,20	-0,03	-0,23	-0,60	0,04	-0,56
podkarpackie	-0,11	-0,02	-0,13	-0,13	0,02	-0,11	-0,34	-0,02	-0,36
podlaskie	-0,14	-0,05	-0,19	-0,15	-0,01	-0,15	-0,40	0,00	-0,40
pomorskie	-0,31	0,02	-0,29	-0,26	0,03	-0,23	0,00	-0,45	-0,45
śląskie	-0,23	0,00	-0,23	-0,18	0,00	-0,18	-0,43	0,03	-0,40
świętokrzyskie	-0,19	0,10	-0,09	-0,19	0,13	-0,05	-0,39	0,23	-0,16
warmińsko-mazurskie	-0,23	-0,07	-0,30	-0,27	-0,04	-0,30	-0,42	-0,15	-0,57
wielkopolskie	-0,05	-0,06	-0,10	-0,03	-0,03	-0,06	-0,03	-0,13	-0,16
zachodniopomorskie	-0,09	0,01	-0,08	-0,04	-0,04	-0,08	-0,18	0,00	-0,18
min	-0,365	-0,089	-0,297	-0,295	-0,115	-0,305	-0,600	-0,454	-0,565
max	-0,045	0,118	-0,014	0,047	0,134	0,103	0,000	0,231	-0,017

> 0,2 wyraźny postęp w rozwoju badanego procesu
 < -0,1 zagrożenie dla rozwoju badanego procesu

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5.40. Tempo wzrostu (w %) zasobów AIP w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

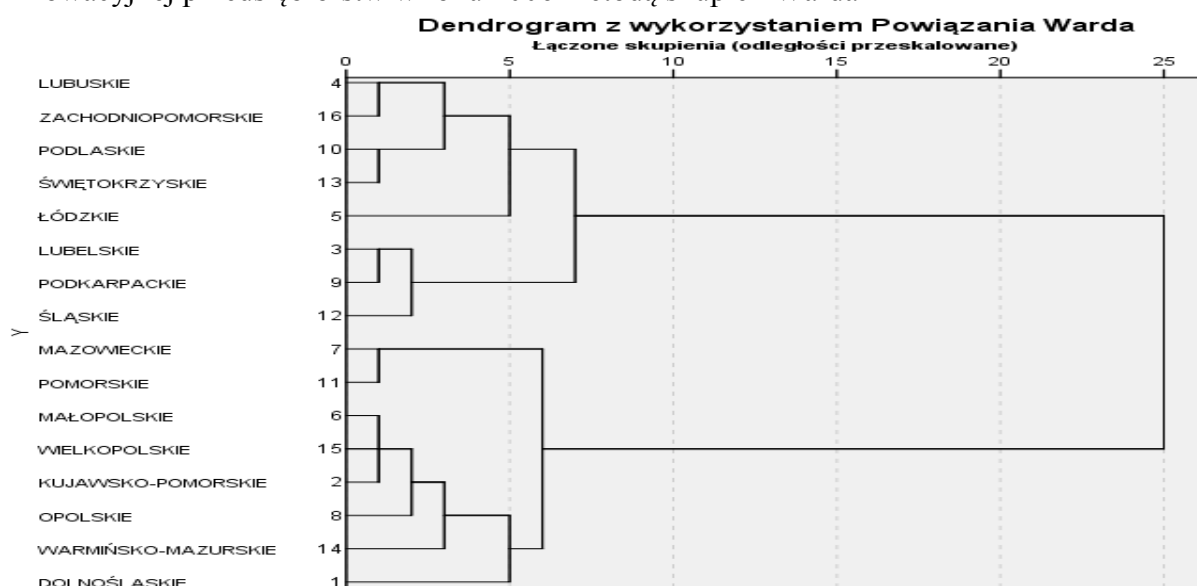
Metody oparte na wspólnym wzorcu (M7, M8 i M9) umożliwiły wyznaczenie tempa wzrostu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku w porównaniu do wcześniejszych lat 2006 i 2011 roku. W tabeli 5.25. zawarto zmianę wartości syntetycznych mierników otrzymanych w latach 2006, 2011 i 2017. Analizując przyrosty syntetycznych mierników należy wskazać, że niezależnie od zastosowanej metody pomiaru (z pewnymi wyjątkami), z upływem czasu we wszystkich województwach obserwuje niepożądany kierunek kształtowania się AIP, wskazujący na znaczne zagrożenie rozwoju innowacyjności w tym filarze.

Na wykresie 5.40. zaprezentowano wskaźniki tempa wzrostu otrzymane z syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7, M8 i M9. W filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw, w przeciwieństwie do wcześniejszych dwóch filarów wystąpiło obniżenie wartości mierników. W zależności od zastosowanej metody (M7, M8 czy M9) uzyskano różne tempa spadku. W niektórych województwach różnice te są znaczne. Spadek wartości wahał się w przedziale od 20 do 90%. Największy spadek poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw wystąpił w województwie warmińsko-mazurskim. Najniższy spadek wystąpił w województwie lubuskim.

5.3. Grupowanie nieliniowe województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017

Stały zestaw wskaźników, który posłużył do wyznaczenia syntetycznych mierników poziomu rozwoju aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017 został również poddany procedurze grupowania nieliniowego metodą Warda. Na rysunkach 5.8., 5.9. i 5.10. zaprezentowano otrzymane dendrogramy dla badanych trzech lat: 2006, 2011 i 2017 roku. Dokonano oceny otrzymanych wyników. Ponadto przeprowadzono w ujęciu czasowym, w roku 2017 w stosunku do 2006 i 2011 roku, analizę zmian w skupieniach województw charakteryzujących się podobnym poziomem innowacyjności.

Rysunek 5.8. Grupowanie województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2006 metodą skupień Warda



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

Na podstawie wyników otrzymanych metodą Warda (rysunek 5.8.) województwa Polski w 2006 roku można pogrupować na następujące skupiska charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw:

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

W tabeli 5.26. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem innowacyjności w filarze AIP. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie (przyjęto poziom istotności 10%) ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na cechy AIP1, AIP6, AIP7, AIP8 i AIP10. Zmienne AIP2 i AIP3 wykazały słabe właściwości różnicujące grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co jest również zauważalne na wykresach 5.41.

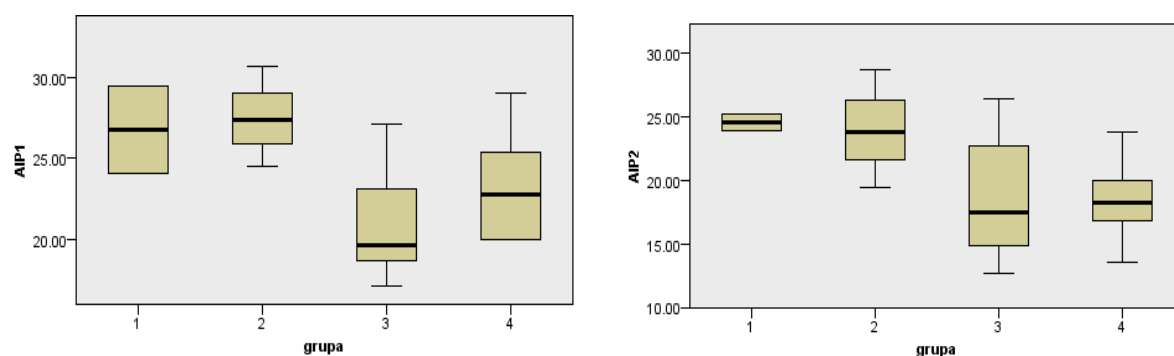
Tabela 5.26. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych w 2006 r. dla klas województw otrzymanych metodą porządkowania nieliniowego Warda

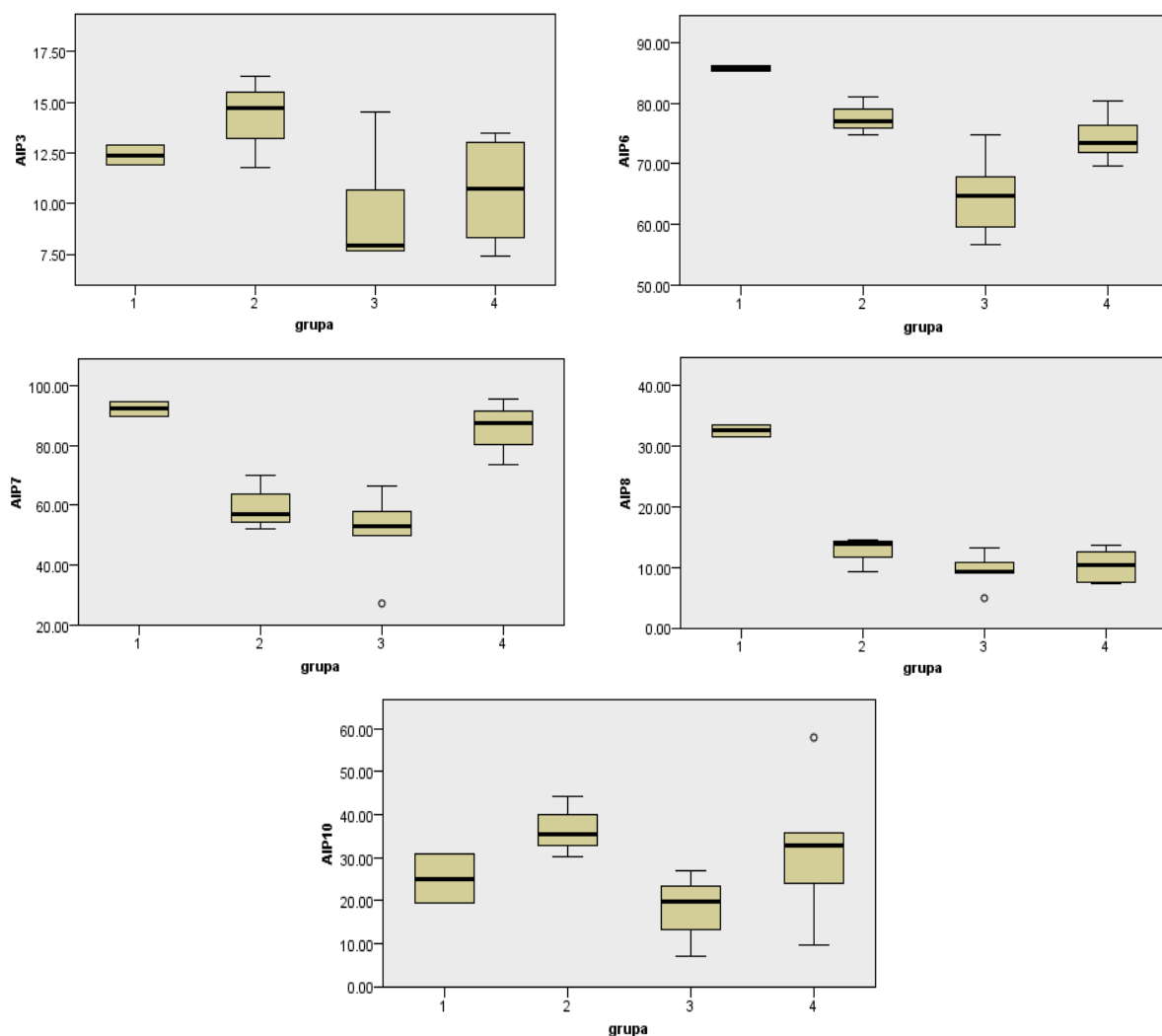
		AIP1	AIP2	AIP3	AIP6	AIP7	AIP8	AIP10
grupa 1	średnia	26,73	24,53	12,4	85,83	92,34	32,54	25,05
	mediana	26,73	24,53	12,4	85,83	92,34	32,54	25,05
	współczynnik zmienności	14,34	3,92	5,7	0,7	3,78	4,19	32,46
grupa 2	średnia	27,51	23,97	14,27	77,67	59,72	12,54	36,7
	mediana	27,38	23,8	14,7	77,07	56,95	13,91	35,5
	współczynnik zmienności	11,33	19,49	15,99	4	15,83	23,1	19,28
grupa 3	średnia	21,12	18,8	9,7	64,7	50,9	9,48	18,06
	mediana	19,62	17,45	7,9	64,67	53,04	9,19	19,7
	współczynnik zmienności	18,95	30,05	30,62	11,05	28,85	32,32	43,7
grupa 4	średnia	23,33	18,44	10,62	74,25	86,08	10,34	32,17
	mediana	22,79	18,27	10,75	73,57	87,34	10,44	32,95
	współczynnik zmienności	14,99	18,67	22,98	5,14	9,29	25,25	49,5
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,089	0,136	0,16	0,013	0,008	0,065	0,094

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 5.41. za pomocą wykresów pudełkowych zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru AIP w grupach wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 5.41. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

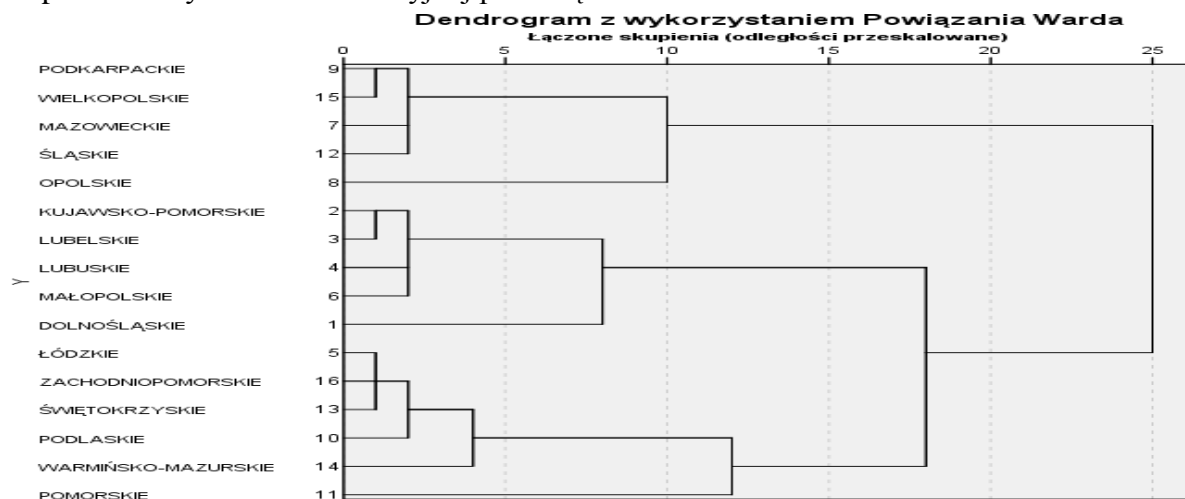




Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS za pomocą programu SPSS.

Na rysunku 5.9. zaprezentowano wyniki grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 roku.

Rysunek 5.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2011



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

Na podstawie tych wyników województwa Polski w 2011 r. można pogrupować na następujące grupy o podobnym poziomie rozwoju (rysunek 5.9.):

- grupa 1: mazowieckie, podkarpackie, śląskie, wielkopolskie;
- grupa 2: kujawsko-pomorskie, lubelskie, lubuskie, małopolskie;
- grupa 3: łódzkie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie;
- grupa 4: dolnośląskie;
- grupa 5: opolskie;
- grupa 6: pomorskie.

W tabeli 5.27. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju innowacyjności w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 roku. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano, czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na badane cechy. Otrzymane skupiska, różnią się istotnie (na poziomie istotności 10%) ze względu na cechy AIP2, AIP3, AIP7 i AIP10. Zmienne AIP1, AIP6 i AIP8 wykazały słabe właściwości różnicujące grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co zostało już wcześniej wspomniane i jest również zauważalne na wykresie 5.42. Niestety jest to najtrudniejszy przypadek spośród dotychczas analizowanych. Pomimo wyodrębnienia trzech indywidualnych regionów, pozostałe regiony trudno jest podzielić na w miarę jednorodne grupy. Zróznicowanie wartości wskaźników indywidualnych w wyodrębnionych jest tak duże, że trudno doszukać się prawidłowości grupach skupiających województwa. Ponadto aż trzy spośród siedmiu cech diagnostycznych nie wykazuje wystarczających własności różnicujących.

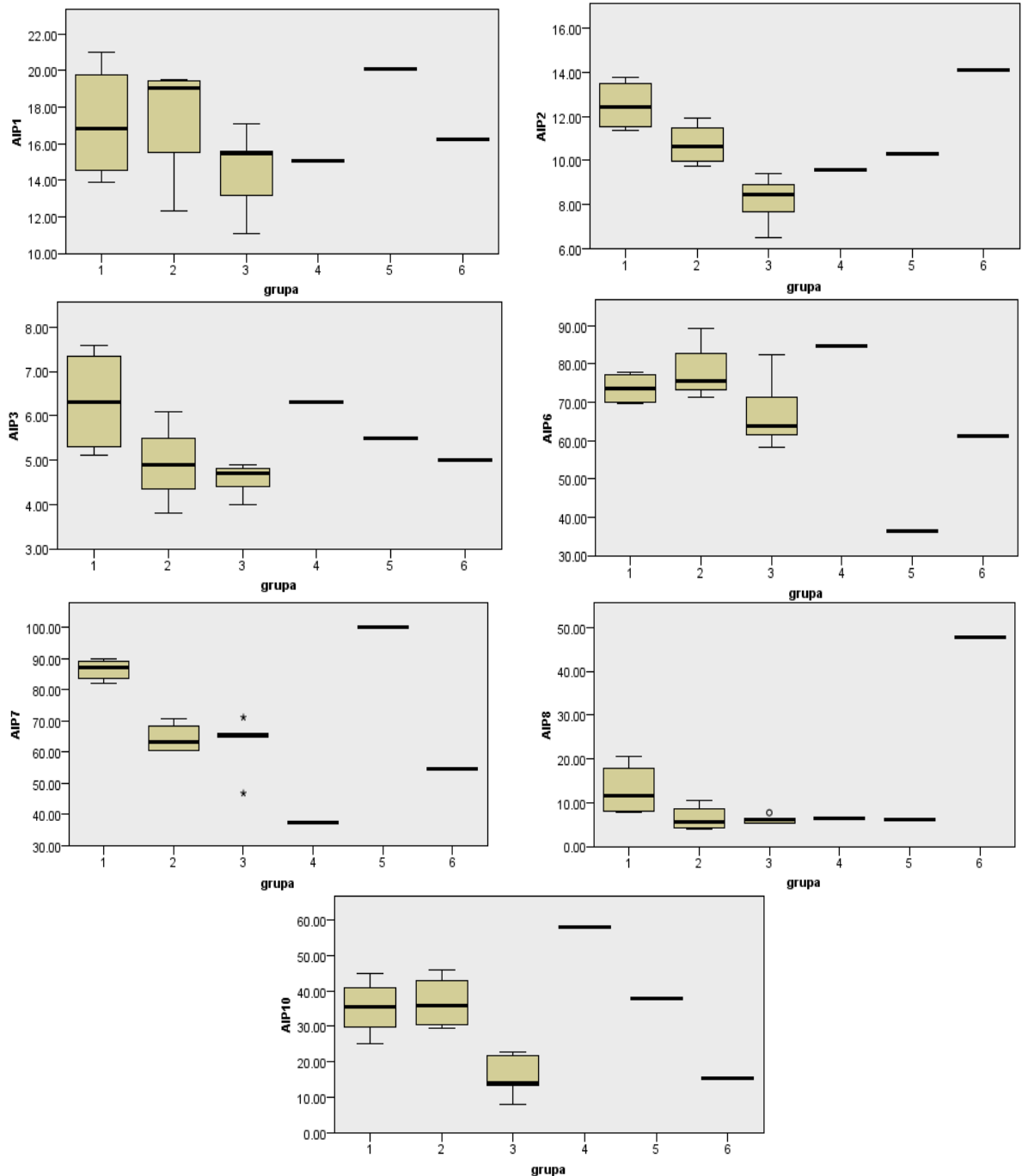
Tabela 5.27. Wykresy pudełkowe zmiennych diagnostycznych filaru AIP w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

		AIP1	AIP2	AIP3	AIP6	AIP7	AIP8	AIP10
grupa 1	średnia	17,14	12,5	6,33	73,73	86,49	12,93	35,38
	mediana	16,82	12,45	6,3	73,7	87,01	11,69	35,7
	współczynnik zmienności	18,86	9,22	19,16	5,64	4,13	47,41	23,08
grupa 2	średnia	17,49	10,74	4,93	77,98	64,37	6,45	36,78
	mediana	19,07	10,64	4,9	75,63	63,23	5,73	35,75
	współczynnik zmienności	19,78	9,02	19,07	10,08	7,69	45,14	20,66
grupa 3	średnia	14,48	8,19	4,56	67,43	62,83	6,1	15,98
	mediana	15,49	8,46	4,7	63,7	65,37	6,05	14
	współczynnik zmienności	16,29	13,87	8	14,25	14,84	15,79	38,87
grupa 4	średnia	15,04	9,56	6,30	84,72	37,22	6,46	58,10
	mediana	15,04	9,56	6,30	84,72	37,22	6,46	58,10
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0	0	0
grupa 5	średnia	20,07	10,30	5,50	36,35	100	6,14	37,90
	mediana	20,07	10,30	5,50	36,35	1000	6,14	37,90
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0	0	0
grupa 6	średnia	16,22	14,11	5,00	61,21	54,65	47,80	15,40
	mediana	16,22	14,11	5,00	61,21	54,65	47,80	15,40
	współczynnik zmienności	0	0	0	0	0	0	0
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,458	0,022	0,073	0,166	0,038	0,113	0,039

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 5.42. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru AIP w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.

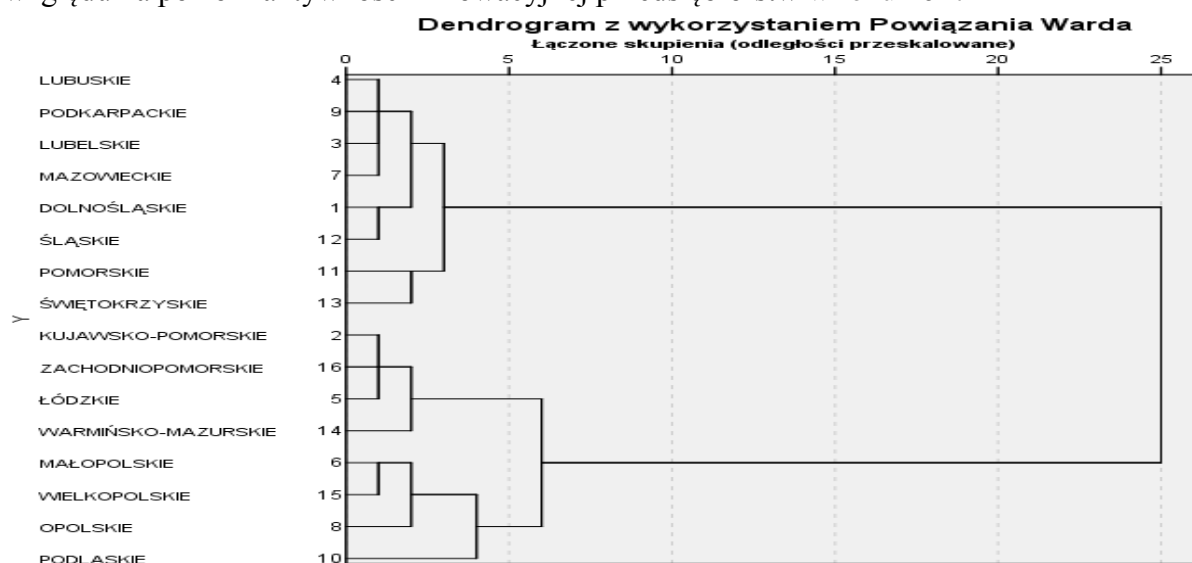
Wykres 5.42. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda



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

Na rysunku 5.10. zaprezentowano wyniki grupowania nieliniowego województw Polski ze względu na poziom innowacyjności w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku.

Rysunek 5.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2017



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

Województwa Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku stosując metodę Warda można pogrupować następująco (rysunek 5.10.):

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

W tabeli 5.28. przedstawiono statystyki opisujące wyodrębnione wyżej grupy charakteryzujące się zbliżonym poziomem rozwoju innowacyjności w obszarze kapitału ludzkiego w 2017 roku. Za pomocą testu nieparametrycznego Kruskala Wallisa zbadano, czy wyodrębnione grupy różnią się istotnie ze względu na badane cechy. Wyodrębnione grupy różnią się istotnie (poziom istotności 10%) ze względu na pięć cech AIP1, AIP2, AIP3, AIP6 i AIP7. Jedynie zmienne AIP8 i AIP10 nie wykazały właściwości różnicujących grupy województw wyodrębnione metodą Warda, co jest również zauważalne na wykresie 5.43.

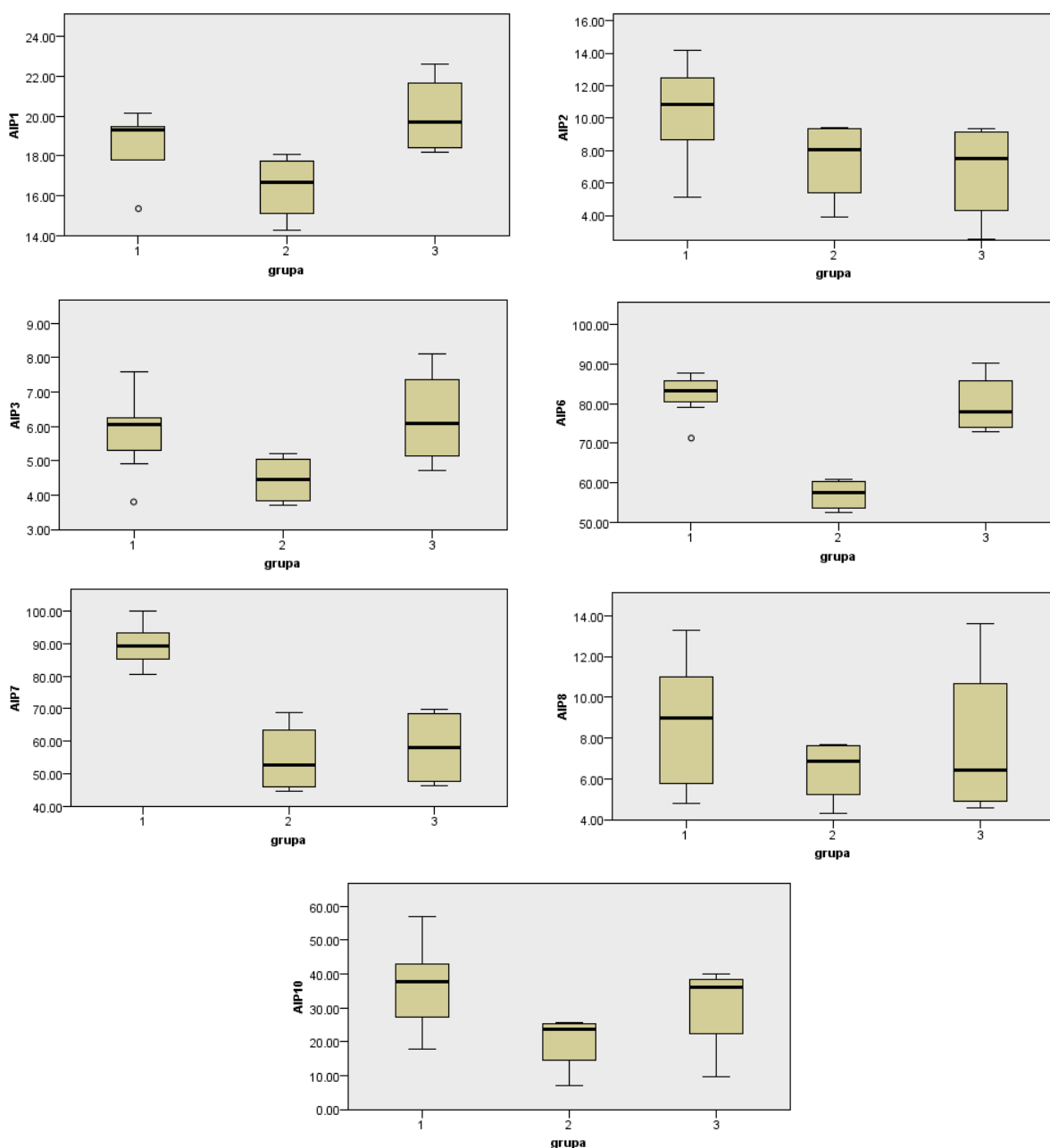
Tabela 5.28. Statystyki opisowe cech diagnostycznych aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda

		AIP1	AIP2	AIP3	AIP6	AIP7	AIP8	AIP10
grupa 1	średnia	18,58	10,42	5,83	82,22	89,56	8,7	36,4
	mediana	19,29	10,87	6,05	83,18	89,47	8,98	37,75
	współczynnik zmienności	8,27	27,83	19,07	6,32	6,88	36,08	33,89
grupa 2	średnia	16,43	7,34	4,45	56,97	54,63	6,43	20
	mediana	16,67	8,03	4,45	57,36	52,54	6,87	23,75
	współczynnik zmienności	10,24	35,16	16,05	6,99	20,29	24,27	44,34
grupa 3	średnia	20,05	6,73	6,25	79,82	58,01	7,78	30,48
	mediana	19,68	7,52	6,1	78,02	58,01	6,45	36,1
	współczynnik zmienności	10,24	46,75	23,31	9,79	20,83	52,99	45,67
Istotność w teście Kruskala Wallisa		0,043	0,105	0,101	0,013	0,003	0,41	0,13

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresach 5.43. zaprezentowano podstawowe charakterystyki statystyczne opisujące rozkład poszczególnych wskaźników filaru KL w grupach wyodrębnionych metodą Warda.

Wykres 5.43. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda



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

Klasyfikacja województw na grupy w 2017 roku różniła się znacznie od delimitacji z 2011 i 2006 roku. Otrzymane wyniki potwierdzają, że mazowieckie było regionem zdecydowanie odstającym od pozostałych województw. Na podstawie przeprowadzonych analiz można wskazać grupy województw, które mimo upływu czasu pozostawały w tych samych skupiskach o podobnym poziomie rozwoju kapitału ludzkiego:

- dolnośląskie, lubelskie, małopolskie, wielkopolskie (w grupie 2);
- kujawsko-pomorskie, opolskie, podlaskie, podkarpackie, śląskie, warmińsko-mazurskie (w grupie 3);

- łódzkie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie, przy czym należy dodać, że w roku 2006 znalazły się one w grupie 2., a kolejnych latach – w grupie 3.

Nietypowa sytuacja wystąpiła w dwóch województwach:

- pomorskim, które w roku 2006 i 2011 znalazło się w grupie 3., a w 2017 – w grupie 2. (skupiającej regiony o wyższym poziomie rozwoju niż grupa 3.),
- lubuskim, które w roku 2006 i 2017 znalazło się w grupie 3., a w 2011 – zdecydowanie odstawało od pozostałych czternastu województw skupionych w dwóch grupach.

5.4. Podsumowanie

Przedsiębiorstwa działające w Polsce podejmują działania innowacyjne i choć nie są one tak intensywne jak w pozostałych krajach Unii Europejskiej, to polskie innowacje odnoszą sukcesy zarówno na rynkach krajowych, jak i zagranicznych. Wysokość nakładów na działalność innowacyjną jest zróżnicowana w skali kraju. W 2017 r. najwyższe nakłady na innowacje poniesione zarówno przez przedsiębiorstwa przemysłowe, jak i usługowe odnotowano w województwie mazowieckim. Najmniej środków na innowacje przeznaczyły podmioty przemysłowe z województwa warmińsko-mazurskiego oraz usługowe z województwa podlaskiego. Głównym źródłem finansowania nakładów na działalność innowacyjną są środki własne.

Jak już wspomniano podczas analizy szczegółowej wskaźników indywidualnych wartości zmiennych były dla większości obiektów największe na początku okresu badawczego i spadały do 2008 roku nawet o połowę. Jedynie w obszarze wskaźników efektów działalności innowacyjnej i udziale środków własnych w nakładach nie uległy tak drastycznemu spadkowi, ale wciąż ulegały fluktuacjom w czasie. Niemniej jednak te wskaźniki cechowało największe zróżnicowanie wartości w województwach (przekraczało 50%), dla pozostałych zmiennych kształtowało się raczej na poziomie niskim, nieprzekraczającym umiarkowanego.

Przeprowadzona szczegółowa analiza miar statystycznych indywidualnych wskaźników opisujących poziom innowacyjności województw w Polsce w obszarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw świadczy o dużych dysproporcjach w poziomie rozwoju województw Polski zarówno w ujęciu czasowym, jak i przestrzennym (tabele 5.2.–5.5., 5.7.), np. tylko województwo zachodniopomorskie, we wszystkich latach analizy, w rankingach tylko zmiennej AIP10 zachowało tę samą pozycję (16.). Dla pozostałych zmiennych województwo to w ujęciu dynamicznym plasowało się na różnych pozycjach, nawet skrajnych (np. w AIP2 od 1. pozycji w 2015 do 16. w 2008; AIP6 od 1. w 2010 do 16. w 2006 i 2014) i mniej skrajnych (np. AIP3 – pozycje od 10.5 do 16, AIP8 – od 11 do 16., AIP9 – od 9 do 16.). Najmniejsze różnice pozycji w statycznych rankingach filaru AIP wynoszą cztery i zaobserwowano je np. w roku 2005 dla mazowieckiego i podkarpackiego, czy w roku 2007 dla wspomnianego wcześniej mazowieckiego i zachodniopomorskiego, są to jednak sporadyczne przypadki. Różnice pozycji województw wynoszą najczęściej kilkanaście pozycji. Największą rozpiętość pozycji równą 15 pozycji zaobserwowano np. dla województwa pomorskiego w latach 2008, 2009, 2010, czy wielkopolskiego w latach 2010, 2012, 2015. Świadczy to o bardzo dużym zróżnicowaniu tych województw w różnych aspektach kształtujących filar AIP tych regionów. Oznacza to, że regiony te były najlepsze w jakimś obszarze, a w innym najgorsze. Ponadto należy dodać, że nawet w województwie mazowieckim, dla którego w początkowym okresie analizy obserwowano niewielkie różnice w rankingach dla poszczególnych zmiennych (lata 2005–2008 różnice wynoszą od 4 do 7 pozycji), w kolejnych latach zwiększyła się rozpiętość pozycji do kilkunastu (w latach 2009–2017 różnice wynoszą od 9 do 14 pozycji). Taka sytuacja pokazuje, że równomierny rozwój obiektu we wszystkich obszarach badanego filaru, w ujęciu czasowym może zostać

zaburzony powodując niezrównoważony rozwój w badanym filarze. Również w ujęciu czasowym poszczególne cechy diagnostyczne również ulegają znacznym zmianom, np. duże zmiany pozycji w rankingach zaobserwowano dla zmiennej AIP7, pozycje poszczególnych województw zmieniły się o kilkanaście pozycji w analizowanym okresie, najmniejsza zmiana pozycji o sześć pozycji w mazowieckim, natomiast największa o 15 pozycji dla podkarpackiego czy podlaskiego. To potwierdza wcześniejsze obserwacje poczynione przy analizie obszaru kapitału ludzkiego oraz działalności B+R (rozdział 3.1, rozdział 4.1), że analizy jednowymiarowych zależności opisywanych przez indywidualne wskaźniki diagnostyczne nie oddają pełnego całokształtu poziomu innowacyjności regionu i jego pozycji względem innych.

Tak duża zmienność pozycji województw w rankingach indywidualnych przełożyła się na duże zróżnicowanie rankingów otrzymanych za pomocą miar syntetycznych. Ponadto częściej niż w przypadku pozostałych filarów zdarzały się przypadki wykraczania pozycji województw w rankingach zbudowanych na podstawie mierników poza zakres pozycji przyjmowanych w rankingach indywidualnych wskaźników (porównaj tabele 5.15., 5.18., 5.21. oraz tabele A.20.–A.29. załącznika.), co wystąpiło w przypadku województw mazowieckiego w 2006 r.; śląskiego, świętokrzyskiego i wielkopolskiego w 2011 r.; dolnośląskiego, kujawsko-pomorskiego i podkarpackiego w 2017 r.). Największą różnicę pozycji województw dla mierników uzyskanych różnymi metodami zaobserwowano dla pomorskiego w 2011 r. (10 pozycji), a w 2017 r. – 7 pozycji, trochę mniejszą – podlaskiego w 2006 r. (8 pozycji), lubuskiego w 2011 r. (7 pozycji), opolskiego w 2017 r. (6 pozycji). Dla pozostałych województw różnice pozycji nie przekroczyły 5 pozycji. Jedynie województwo mazowieckie w 2017 r. niezależnie od metody wyznaczania miernika, miało tę samą pozycję (ostatnią).

Metody porządkowania liniowego umożliwiły uporządkowanie województw oraz ocenę ich zróżnicowania ze względu na poziom innowacyjności w wymiarze przestrzennym i czasowym. Jednak wyniki otrzymane za pomocą różnych metod są zróżnicowane. Stąd wymagana była ocena jakości otrzymanych rankingów. Ze względu na wskaźnik dopasowania najlepsze okazały się metody: M3 (w 2006 r.), M2 (w 2011 r.) i M9 (w 2017 r.).

Porównanie wyników grupowania województw Polski otrzymanych za pomocą metod porządkowania liniowego ze skupieniami otrzymanymi metodą Warda nie jest łatwym zadaniem. O ile dla pozostałych filarów (KL i DBR) w miarę łatwo udawało się znaleźć województwa, które niezależnie od metody grupowania (liniowa czy nieliniowa) plasowały się w tych samych skupieniach, to w przypadku AIP jest dużo trudniej znaleźć takie obiekty. Ponadto można powiedzieć, że każde województwo ma swoją specyfikę, np. w 2006 r. aż 3 odstawały od pozostałych województw. Natomiast dla pozostałych województw zgodność przynależności do klas wyznaczonych zarówno metodami porządkowania liniowego, jak i metodą Warda zaobserwowano tylko dla województw najlepiej (w 2006 r.) albo najslabiej (w 2011 r.) rozwiniętych. Natomiast wyniki uzyskane w 2017 r. pokazują bardzo duże rozbieżności między utworzonymi grupami. Żadna z zastosowanych metod porządkowania liniowego nie generowała takiego podziału jak otrzymano przy zastosowaniu metody Warda. Z analizy 5.43. wynika, że np. tylko grupa druga skupia województwa najslabsze pod względem poziomu wszystkich wskaźników, dwie pozostałe nie mają już takiej hierarchii i w zależności od badanego wskaźnika, raz lepsze są województwa z grupy pierwszej, a innym razem z trzeciej.

Przykład ten pokazuje, że w przypadku bardzo dużego zróżnicowania wartości zmiennych diagnostycznych, gdy dany obiekt przyjmuje skrajne wartości, w przypadku jednej zmiennej jest jednym z najlepszych, a w innym jednym z najgorszych, metody porządkowania liniowego nie dają zadowalających rezultatów i wskazane jest włączenie

metod porządkowania nieliniowego, które umożliwią grupowanie regionów na klasy charakteryzujące się podobnym stopniem podobieństwa poziomu innowacyjności na podstawie opisujących je zmiennych, dające wyniki bardziej odpowiadające sytuacji rzeczywistej.

Podsumowując, na podstawie przeprowadzonych badań można, podobnie jak w przypadku dwóch wcześniej rozważanych filarów innowacyjności potwierdzić użyteczność graficznych form prezentacji danych we wstępnej analizie danych. Również zauważono, że zestawienia pozycji województw w rankingach indywidualnych nie zawsze odzwierciedlają różnice między regionami, co uzasadnia potrzebę ocenę poziomu innowacyjności za pomocą metod porządkowania liniowego i nieliniowego. Wskazano też, że ranking regionów wymaga odpowiedniego doboru metody porządkowania liniowego uwzględniającego specyfikę danych, a wyniki uzyskane za pomocą metody Warda są wartościowym uzupełnieniem analizy danych za pomocą mierników syntetycznych.

Otrzymane wyniki pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez szczegółowych w filarze opisującym poziom działalności innowacyjnej przedsiębiorstw.

ROZDZIAŁ VI – POMIAR I OCENA ZRÓŻNICOWANIA WOJEWÓDZTW POLSKI ZE WZGLĘDU NA OGÓLNY POZIOM INNOWACYJNOŚCI

W poprzednich trzech rozdziałach dokonano oceny poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2005–2017 w zakresie każdego z trzech wyodrębnionych filarów: kapitału ludzkiego (rozdział 3 rozprawy), działalności badawczo-rozwojowej (rozdział 4 rozprawy) i aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw (rozdział 5 rozprawy). Uzyskane wyniki świadczą o dużym zróżnicowaniu województw, zarówno w ramach poszczególnych filarów, jak i w ujęciu czasowym i przestrzennym. Mając na uwadze różnice w rozwoju poszczególnych województw w ramach poszczególnych filarów innowacyjności celem niniejszego rozdziału jest dokonanie pomiaru i oceny zróżnicowania województw Polski ze względu na ogólny poziom ich innowacyjności, co stanowi realizację punktu 7. ze schematu badawczego przedstawionego na rysunku 0.1.

6.1. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w latach 2006, 2011 i 2017

Na podstawie wyznaczonych różnymi metodami w poprzednich trzech rozdziałach pracy wartości syntetycznych mierników, odzwierciedlających poziom innowacyjności województw Polski w zakresie poszczególnych filarów ją opisujących, skonstruowano mierniki ogólnego poziomu innowacyjności województw w latach 2006, 2011 i 2017, będące średnią arytmetyczną wartości trzech syntetycznych mierników uzyskanych dla poszczególnych filarów, tj. kapitału ludzkiego, działalności badawczo-rozwojowej i aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw. W tabeli 6.1. zestawiono wartości syntetycznego miernika ogólnego poziomu innowacyjności w województwach Polski w 2006 roku i odpowiednio w tabeli 6.2. w 2011 roku, tabeli 6.3. w 2017 r.

Tabela 6.1. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku

Województwo:	Wartości syntetycznych mierników 2006 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,602	0,500	0,561	0,589	0,543	0,415	0,434	0,471	0,674
kujawsko-pomorskie	-0,407	0,250	0,415	0,248	0,329	0,219	0,286	0,345	0,422
lubelskie	0,148	0,392	0,504	0,476	0,440	0,335	0,352	0,393	0,541
lubuskie	-0,887	0,144	0,318	0,088	0,211	0,147	0,211	0,259	0,302
łódzkie	-0,171	0,316	0,464	0,354	0,364	0,255	0,296	0,333	0,442
małopolskie	0,513	0,481	0,516	0,469	0,527	0,411	0,420	0,458	0,675
mazowieckie	1,892	0,786	0,600	0,932	0,803	0,652	0,619	0,636	0,949
opolskie	-0,251	0,300	0,468	0,262	0,350	0,236	0,307	0,353	0,495
podkarpackie	-0,151	0,322	0,388	0,341	0,378	0,285	0,305	0,365	0,498
podlaskie	-0,412	0,244	0,414	0,316	0,324	0,196	0,263	0,322	0,427
pomorskie	0,497	0,470	0,567	0,486	0,520	0,407	0,424	0,460	0,649
śląskie	0,409	0,472	0,540	0,463	0,512	0,373	0,409	0,450	0,614
świętokrzyskie	-0,453	0,232	0,344	0,273	0,340	0,184	0,248	0,335	0,409
warmińsko-mazurskie	-0,703	0,190	0,365	0,173	0,235	0,155	0,231	0,270	0,338
wielkopolskie	-0,142	0,335	0,467	0,342	0,370	0,281	0,329	0,355	0,471
zachodniopomorskie	-0,484	0,236	0,392	0,259	0,289	0,195	0,272	0,302	0,399
dopasowanie G:	0,475	0,473	0,304	0,514	0,490	0,444	0,461	0,483	0,431

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.2. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku

Województwo	Wartości syntetycznych mierników w 2011 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,518	0,427	0,542	0,578	0,538	0,355	0,420	0,490	0,643
kujawsko-pomorskie	-0,258	0,285	0,456	0,392	0,355	0,235	0,310	0,344	0,423
lubelskie	0,107	0,357	0,509	0,488	0,443	0,305	0,373	0,416	0,530
lubuskie	-0,870	0,122	0,346	0,134	0,230	0,113	0,202	0,265	0,273
łódzkie	-0,267	0,275	0,484	0,307	0,358	0,224	0,312	0,363	0,438
małopolskie	0,717	0,492	0,565	0,534	0,570	0,402	0,448	0,501	0,699
mazowieckie	1,507	0,667	0,582	0,829	0,723	0,509	0,573	0,620	0,819
opolskie	-0,097	0,270	0,470	0,452	0,416	0,232	0,312	0,390	0,452
podkarpackie	0,003	0,345	0,449	0,382	0,423	0,306	0,334	0,372	0,491
podlaskie	-0,306	0,256	0,426	0,340	0,343	0,198	0,294	0,344	0,419
pomorskie	0,373	0,428	0,543	0,392	0,501	0,368	0,408	0,450	0,774
śląskie	0,377	0,430	0,582	0,593	0,497	0,315	0,392	0,442	0,560
świętokrzyskie	-0,656	0,173	0,367	0,184	0,287	0,154	0,241	0,298	0,333
warmińsko-mazurskie	-0,897	0,132	0,358	0,129	0,202	0,101	0,199	0,222	0,282
wielkopolskie	0,252	0,422	0,535	0,418	0,476	0,349	0,395	0,438	0,601
zachodniopomorskie	-0,504	0,215	0,438	0,251	0,304	0,179	0,288	0,334	0,404
dopasowanie G:	0,316	0,426	0,299	0,319	0,326	0,368	0,410	0,348	0,240

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.3. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku

Województwo:	Wartości syntetycznych mierników w 2017 r. otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	0,541	0,523	0,607	0,562	0,562	0,476	0,492	0,540	0,758
kujawsko-pomorskie	-0,387	0,293	0,440	0,237	0,332	0,274	0,333	0,362	0,453
lubelskie	0,148	0,407	0,524	0,341	0,475	0,362	0,426	0,477	0,607
lubuskie	-0,769	0,167	0,344	0,148	0,263	0,177	0,227	0,329	0,352
łódzkie	-0,233	0,325	0,493	0,272	0,374	0,302	0,367	0,402	0,511
małopolskie	1,159	0,640	0,615	0,755	0,693	0,547	0,604	0,636	0,832
mazowieckie	1,604	0,783	0,640	0,881	0,808	0,623	0,715	0,739	0,876
opolskie	-0,255	0,307	0,441	0,337	0,367	0,236	0,334	0,386	0,507
podkarpackie	0,204	0,448	0,488	0,456	0,481	0,411	0,383	0,452	0,590
podlaskie	-0,541	0,230	0,350	0,176	0,318	0,173	0,281	0,359	0,423
pomorskie	0,435	0,465	0,568	0,600	0,537	0,422	0,469	0,515	0,684
śląskie	0,235	0,465	0,545	0,473	0,499	0,385	0,427	0,472	0,624
świętokrzyskie	-0,408	0,277	0,415	0,178	0,345	0,224	0,286	0,366	0,430
warmińsko-mazurskie	-1,166	0,088	0,300	0,010	0,137	0,088	0,196	0,240	0,246
wielkopolskie	-0,027	0,398	0,552	0,389	0,424	0,344	0,394	0,436	0,564
zachodniopomorskie	-0,539	0,243	0,403	0,144	0,305	0,207	0,293	0,334	0,397
dopasowanie G:	0,356	0,366	0,310	0,334	0,372	0,284	0,356	0,387	0,276

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zdolności dyskryminacyjne mierników ogólnego poziomu innowacyjności w badanych latach, należy stwierdzić, że najwyższą zdolnością (zblizoną do optymalnej

wynoszącej 0,467) do podziału województw Polski na grupy typologiczne pod względem poziomu innowacyjności miały mierniki wyznaczone metodą M7 (w 2006 r.), M2 (w 2011 r.) i M8 (w 2017 r.). Najniższą zdolność dyskryminacyjną posiadają metody M3 (w 2006 r.) i M9 (w 2011 i 2017 r.).

Tabela 6.4. Statystyki opisowe syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw w latach 2006, 2011 i 2017, otrzymanych za pomocą zastosowanych metod

Metoda	Rok	Min.	Max.	Śr.	Odch. stand.	Wsp. zmien. (w %)	Med.	Odch. med.	Wsp. zmien. poz. (w%)
M1	2006	-0,887	1,892	0	0,675	-	-0,161	0,316	196
	2011	-0,897	1,507	0	0,627	-	-0,047	0,454	971
	2017	-1,166	1,604	0	0,706	-	-0,13	0,379	292
M2	2006	0,144	0,786	0,354	0,159	45	0,319	0,085	27
	2011	0,122	0,667	0,331	0,144	44	0,315	0,106	34
	2017	0,088	0,783	0,379	0,177	47	0,362	0,109	30
M3	2006	0,318	0,6	0,458	0,085	19	0,466	0,074	16
	2011	0,346	0,582	0,478	0,078	16	0,477	0,073	15
	2017	0,3	0,64	0,483	0,103	21	0,491	0,083	17
M4	2006	0,088	0,932	0,379	0,196	52	0,342	0,108	32
	2011	0,129	0,829	0,4	0,184	46	0,392	0,128	33
	2017	0,01	0,881	0,373	0,238	64	0,339	0,164	47
M5	2006	0,211	0,803	0,408	0,146	36	0,367	0,076	21
	2011	0,202	0,723	0,417	0,135	32	0,419	0,094	23
	2017	0,137	0,808	0,433	0,167	39	0,399	0,106	27
M6	2006	0,147	0,652	0,297	0,132	44	0,268	0,079	29
	2011	0,101	0,509	0,272	0,112	41	0,270	0,084	31
	2017	0,088	0,623	0,328	0,146	44	0,323	0,095	29
M7	2006	0,211	0,619	0,338	0,103	31	0,306	0,052	17
	2011	0,199	0,573	0,344	0,097	28	0,323	0,076	24
	2017	0,196	0,715	0,389	0,135	35	0,375	0,083	22
M8	2006	0,259	0,636	0,382	0,095	25	0,354	0,045	13
	2011	0,222	0,620	0,393	0,098	25	0,381	0,073	19
	2017	0,24	0,739	0,44	0,124	28	0,419	0,09	22
M9	2006	0,302	0,949	0,519	0,162	31	0,483	0,079	16
	2011	0,273	0,819	0,509	0,164	32	0,472	0,098	21
	2017	0,246	0,876	0,553	0,174	32	0,538	0,116	22

Źródło: opracowanie własne. Oznaczenia skrótów: Min. – minimum, Max. – maksimum, Śr. – średnia, Odch. stand. – odchylenie standardowe, Wsp. zmien. – współczynnik zmienności klasyczny, Med. – mediana, Odch. med. – odchylenie medianowe, Wsp. zmien. poz. – współczynnik zmienności pozycyjny.

Statystyki opisowe syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017 zawarte w tabeli 6.4. pozwalają stwierdzić, że generalnie wartości ogólnego poziomu innowacyjności otrzymane z uśrednienia wartości syntetycznych mierników opisujących trzy filary innowacyjności, otrzymanych za pomocą dziewięciu metod, nie ulegają znaczącym zmianom w czasie. Dokonując wnikliwej analizy można zauważyć, że:

- 1) Generalnie wartości syntetycznego miernika ogólnego poziomu innowacyjności województw kształtują się na poziomie od niskiego (lubuskie, warmińsko-mazurskie, do wysokiego (mazowieckie). Pozostałe województwa osiągnęły średni poziom miernika, przy czym należy dodać, że większość na niższym poziomie.
- 2) Wartości maksymalne mierników uległy najpierw zmniejszeniu w 2011 r. w porównaniu z 2006 r., a następnie wzrosły w 2017 r. w porównaniu z 2011 r., przy czym zmiany te nie były znaczące i nie przekraczały 10%. Ponadto wzrost w 2017 r. nie zawsze pozwalał na przekroczenie wartości z 2006 r. Wartości wyższe w 2017 r. w porównaniu do 2006 r. zaobserwowano dla mierników otrzymanych metodami M3, M5, M7 i M8.
- 3) Wartości minimalne większości mierników ulegają zmniejszeniu w kolejnych latach. Wyjątkiem są metody M3 i M8, w których zaobserwowano niewielki wzrost w 2011 r. w porównaniu do 2006 r. (dla M3) i w 2017 r. w porównaniu do 2011 r. (dla M8). Podobnie jak w przypadku wartości maksymalnych, zmiany te nie były znaczące i nie przekraczały 10%.
- 4) Dla większości województw poprawie w kolejnych latach ulega średnia arytmetyczna. Wyjątkiem są wartości otrzymane metodami M2, M6 i M9, dla których najpierw wystąpił spadek wartości średniej w 2011 r. w porównaniu do 2006 r. a następnie wartości wzrosły w 2017 r., przy czym podobnie jak wartości skrajne, nie były one znaczące.
- 5) Biorąc pod uwagę zróżnicowanie wartości mierników należy stwierdzić, że nie uległo ono większym zmianom w czasie. Początkowo zauważalny był jego spadek w 2011 r., a w 2017 r. nastąpił niewielki wzrost.
- 6) Mediana wartości miar syntetycznych przyjmuje wartości zdecydowanie poniżej środka przedziału dopuszczalnych wartości syntetycznych mierników, co również potwierdza niski poziom innowacyjności województw w Polsce. Jedynie w przypadku wartości uzyskanych metodą M3 jej wartości zbliżone są do środka przedziału dopuszczalnych wartości. Jednak wynika to ze specyfiki tej metody, w której normalizacja była przeprowadzona z wykorzystaniem statystyk pozycyjnych.
- 7) Klasyczne współczynniki zmienności ogólnych wskaźników innowacyjności otrzymanych z uśrednienia wartości syntetycznych mierników poszczególnych filarów, otrzymanych z zastosowaniem dziewięciu metod, mają dużo wyższe wartości niż ich pozycyjne odpowiedniki, brak różnic zaobserwowano tylko dla metody M3.

W tabeli 6.5. zebrano **wyniki porządkowania liniowego regionów w 2006 roku, dokonanego na podstawie wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności** województw, uzyskanych za pomocą dziewięciu metod. Dokonując porównania pozycji osiągniętych przez województwa w 2006 r. w ramach poszczególnych filarów i ze względu na ogólny poziom stwierdzono pewne odchylenia:

- w M1 dla lubuskiego i świętokrzyskiego – pozycja według miernika ogólnego jest niższa niż pozycje zajmowane według mierników dla filarów cząstkowych KL, DBR i AIP, a dla wielkopolskiego jest wyższa,
- w M4 dla kujawsko-pomorskiego – pozycja według miernika ogólnego jest niższa niż według mierników dla filarów cząstkowych,
- w M5 dla wielkopolskiego wyższa dla mierników filarów cząstkowych,
- w M6 lubuskiego niższa niż dla mierników filarów cząstkowych.

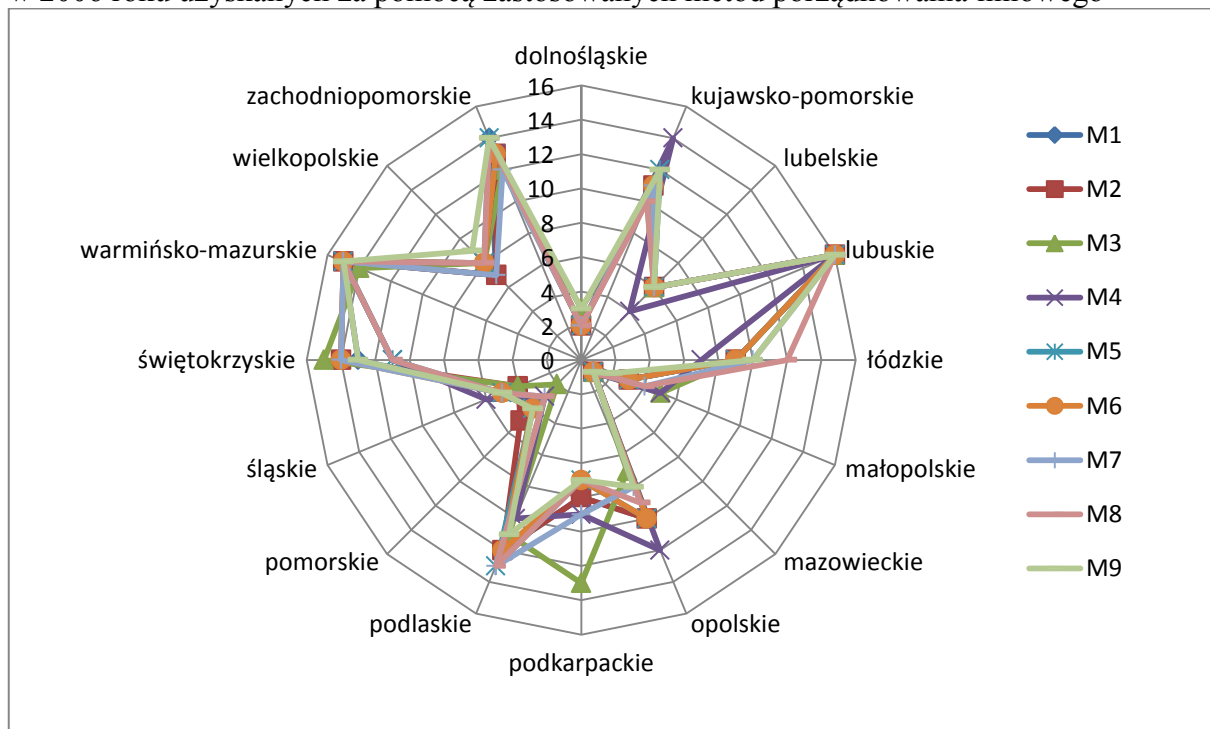
Na wykresie 6.1. dokonano graficznej prezentacji pozycji województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r.

Tabela 6.5. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 roku

Województwo	Pozycje województw w 2006 r. w rankingach otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	2	2	3	2	2	2	2	2	3
kujawsko-pomorskie	11	11	10	14	12	11	11	10	12
lubelskie	6	6	6	4	6	6	6	6	6
lubuskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
łódzkie	9	9	9	7	9	9	10	12	10
małopolskie	3	3	5	5	3	3	4	4	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	10	10	7	12	10	10	8	9	8
podkarpackie	8	8	13	9	7	7	9	7	7
podlaskie	12	12	11	10	13	12	13	13	11
pomorskie	4	5	2	3	4	4	3	3	4
śląskie	5	4	4	6	5	5	5	5	5
świętokrzyskie	13	14	15	11	11	14	14	11	13
warmińsko-mazurskie	15	15	14	15	15	15	15	15	15
wielkopolskie	7	7	8	8	8	8	7	8	9
zachodniopomorskie	14	13	12	13	14	13	12	14	14

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6.1. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy wykresu 6.1. można stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Wyrażne, choć nieliczne, odstępstwa od lokat uzyskanych przez poszczególne województwa są zauważalne dla metod porządkowania M3 (podkarpackie), M4 (opolskie, lubelskie) i M8 (świętokrzyskie, łódzkie), co potwierdza również ocena stopnia podobieństwa rankingów uzyskanych z uśrednionych wartości syntetycznych mierników poziomu rozwoju trzech filarów innowacyjności uzyskanych za pomocą zastosowanych dziewięciu różnych metod porządkowania liniowego do tego samego zestawu indywidualnych wskaźników. Odnosnie województwa lubuskiego warto dodać, że pomimo wykroczenia pozycji tego województwa w rankingu ogólnego poziomu innowacyjności poza zakres pozycji tego województwa w rankingach cząstkowych dla poszczególnych filarów, nie dostrzeżono rozbieżności w lokatach tego województwa w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności uzyskanych za pomocą dziewięciu metod porządkowania.

Wyniki porównań międzyrankingowych oraz wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r. zawarto w tabeli 6.6. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M6, a najslabiej M3 i M4. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 6.2.

Tabela 6.6. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	0,97	0,83	0,84	0,95	0,97	0,92	0,91	0,92	0,914
M2	0,97	1	0,84	0,83	0,92	0,97	0,92	0,88	0,89	0,902
M3	0,83	0,84	1	0,78	0,80	0,84	0,88	0,81	0,83	0,826
M4	0,84	0,83	0,78	1	0,86	0,84	0,83	0,83	0,81	0,828
M5	0,95	0,92	0,80	0,86	1	0,95	0,89	0,94	0,92	0,904
M6	0,97	0,97	0,84	0,84	0,95	1	0,92	0,91	0,92	0,916
M7	0,92	0,92	0,88	0,83	0,89	0,92	1	0,91	0,89	0,895
M8	0,91	0,88	0,81	0,83	0,94	0,91	0,91	1	0,89	0,883
M9	0,92	0,89	0,83	0,81	0,92	0,92	0,89	0,89	1	0,885

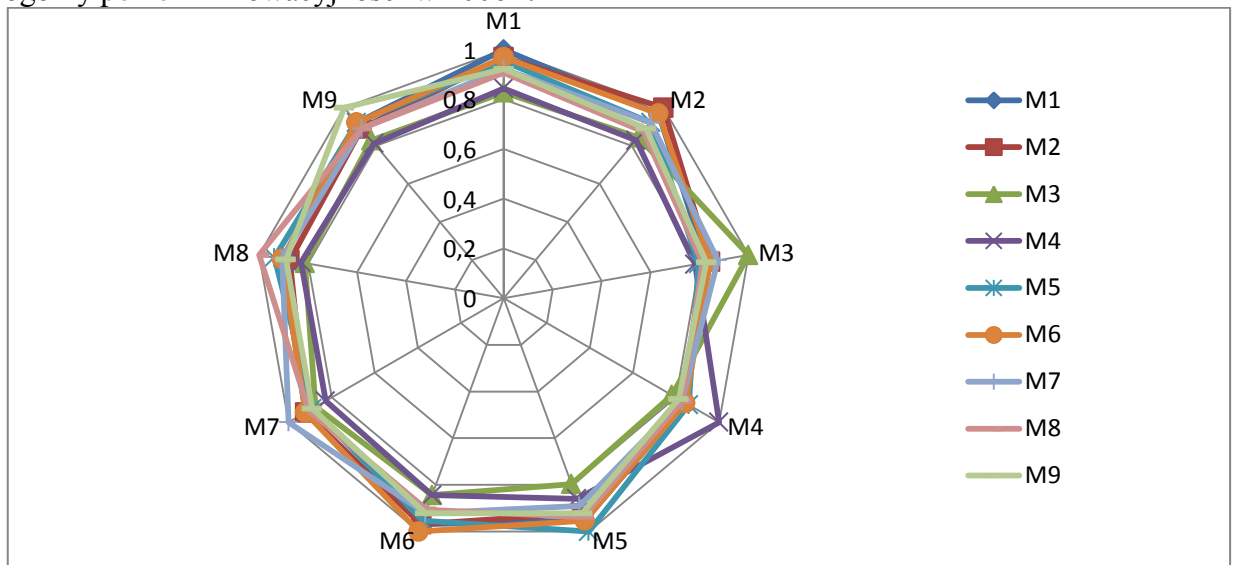
max 0,916

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunkach 6.1. i 6.2. zobrazowano przestrzenne zróżnicowanie Polski pod względem ogólnego poziomu innowacyjności województw w 2006 r. Na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych za pomocą metod M1-M6 regiony Polski w 2006 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 6.1.):

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstający od pozostałych,
- **dolnośląskie, pomorskie i śląskie** – regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju z tendencją do jego poprawy,
- **lubelskie i małopolskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **łódzkie, opolskie i wielkopolskie** – regiony o średnim niższym poziomie wzrostu z tendencją do jego poprawy,
- **kujawsko-pomorskie, podkarpackie, podlaskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją do jego obniżania,
- **lubuskie i warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o niskim poziomie rozwoju.

Wykres 6.2. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r.



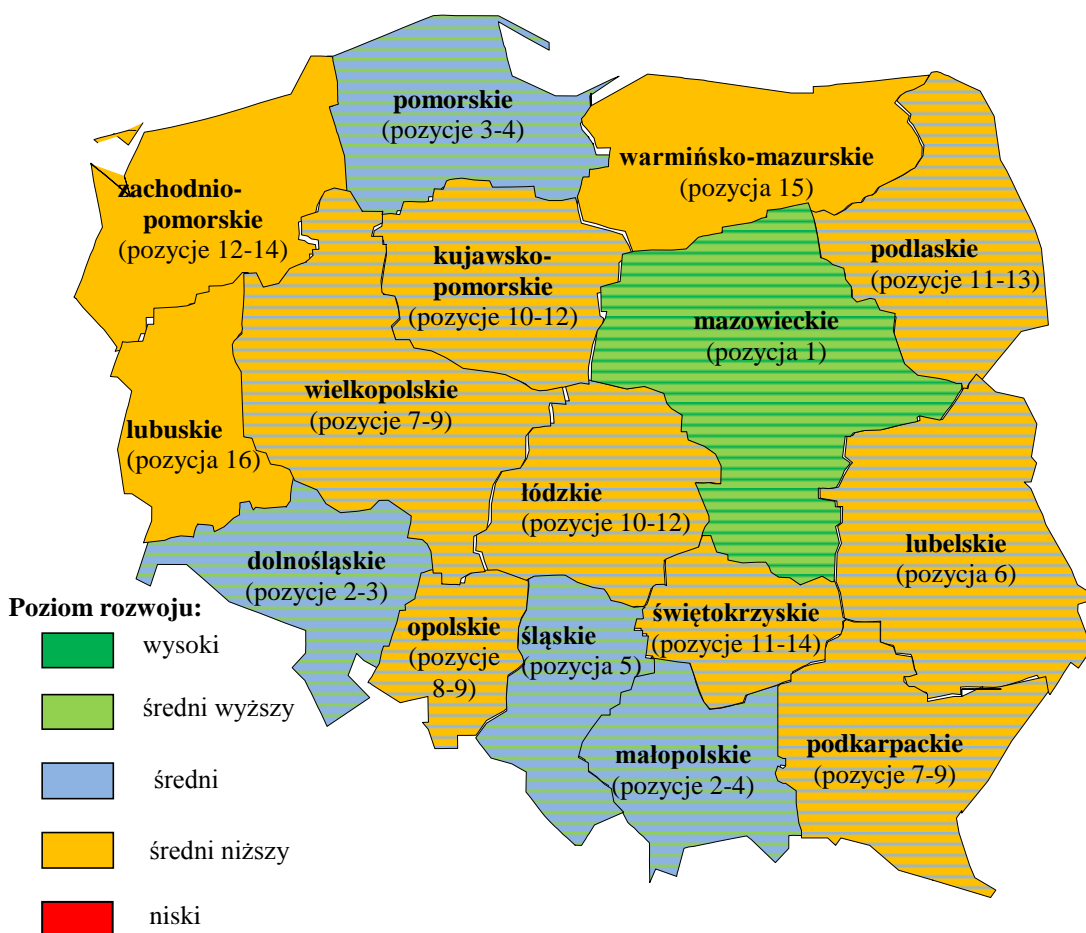
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6.1. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2006 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1–M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Rysunek 6.2. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2006 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych dla województw w 2006 r. za pomocą metod M7–M9 regiony Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 6.2.):

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty i najbardziej odstający od pozostałych województw, wykazujący korzystne zmiany w rozwoju innowacyjności;
- **dolnośląskie, małopolskie, pomorskie i śląskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do jego intensyfikacji;
- **kujawsko-pomorskie, lubelskie, łódzkie, opolskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie i wielkopolskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do jego poprawy;
- **lubuskie, zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju.

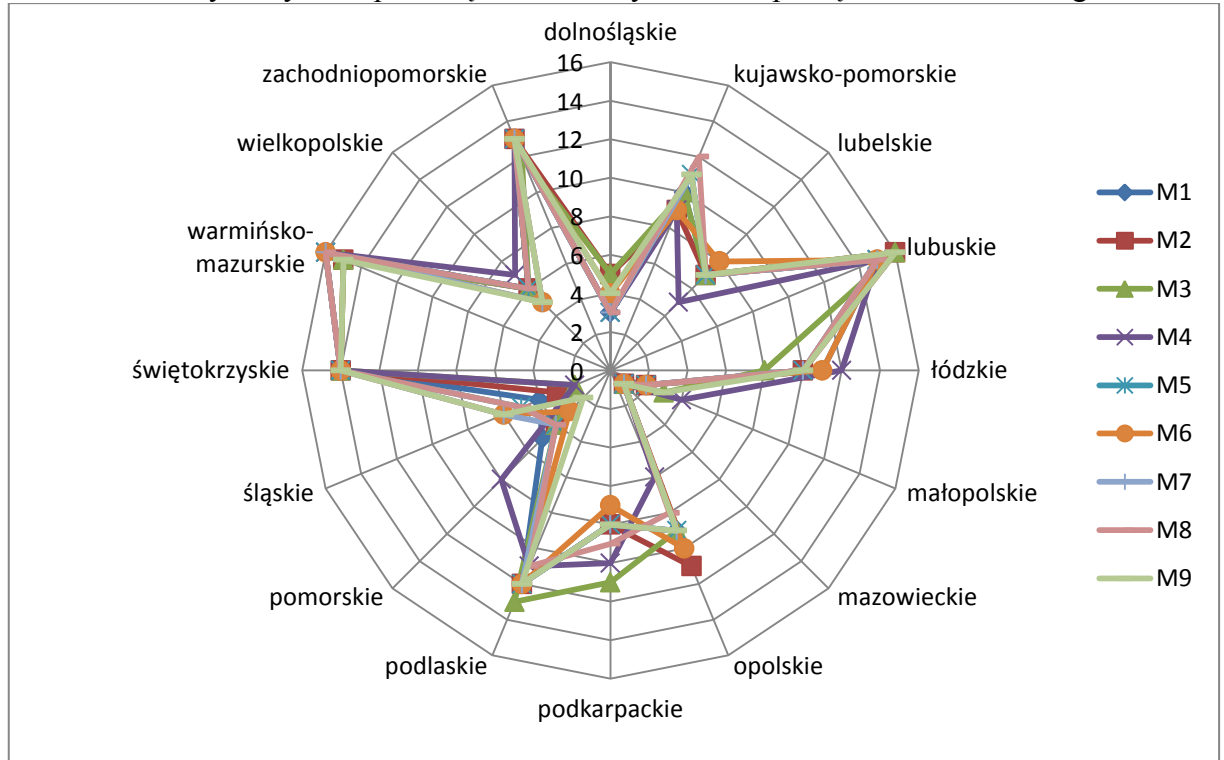
W tabeli 6.7 przedstawiono **pozycje województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 r.**, a na wykresie 6.3. dokonano ich wizualizacji. Porównując pozycje osiągnięte przez województwa w 2011 r. w ramach poszczególnych filarów i ze względu na ogólny poziom stwierdzono pewne odchylenia dla dwóch województw: pomorskiego (dla metod M5–M8 uzyskało wyższe pozycje niż w filarach) i świętokrzyskiego (w M5 wypadło gorzej niż w filarach).

Tabela 6.7. Porządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 roku

Województwo	Pozycje województw w 2011 r. w rankingach otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	3	5	5	3	3	4	3	3	4
kujawsko-pomorskie	10	9	10	9	11	9	11	12	11
lubelskie	7	7	7	5	7	8	7	7	7
lubuskie	15	16	16	15	15	15	15	15	16
łódzkie	11	10	8	12	10	11	10	10	10
małopolskie	2	2	3	4	2	2	2	2	3
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	9	11	9	6	9	10	9	8	9
podkarpackie	8	8	11	10	8	7	8	9	8
podlaskie	12	12	13	11	12	12	12	11	12
pomorskie	5	4	4	8	4	3	4	4	2
śląskie	4	3	2	2	5	6	6	5	6
świętokrzyskie	14	14	14	14	14	14	14	14	14
warmińsko-mazurskie	16	15	15	16	16	16	16	16	15
wielkopolskie	6	6	6	7	6	5	5	6	5
zachodniopomorskie	13	13	12	13	13	13	13	13	13

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6.3. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy wykresu 6.3. można stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Wyraźne, choć nieliczne,

odstępstwa od lokat uzyskanych przez poszczególne województwa są zauważalne głównie dla metod porządkowania M3 (lubuskie, podkarpackie) oraz M4 (pomorskie, lubelskie). Potwierdza to również ocena stopnia podobieństwa rankingów uzyskanych z uśrednionych wartości syntetycznych mierników poziomu rozwoju trzech filarów innowacyjności. Wyniki porównań międzyrankingowych oraz wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na poziom w 2011 r. zawarto w tabeli 6.8. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M5, a najslabiej M4 i M3. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 6.4.

Tabela 6.8. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 r.

m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	\bar{u}
M1	1	0,92	0,88	0,86	0,97	0,92	0,95	0,94	0,91	0,918
M2	0,92	1	0,91	0,81	0,92	0,91	0,91	0,89	0,91	0,896
M3	0,88	0,91	1	0,81	0,88	0,83	0,86	0,86	0,88	0,861
M4	0,86	0,81	0,81	1	0,83	0,80	0,81	0,84	0,78	0,818
M5	0,97	0,92	0,88	0,83	1	0,92	0,98	0,97	0,94	0,926
M6	0,92	0,91	0,83	0,80	0,92	1	0,94	0,89	0,92	0,891
M7	0,95	0,91	0,86	0,81	0,98	0,94	1	0,95	0,95	0,920
M8	0,94	0,89	0,86	0,84	0,97	0,89	0,95	1	0,91	0,906
M9	0,91	0,91	0,88	0,78	0,94	0,92	0,95	0,91	1	0,898

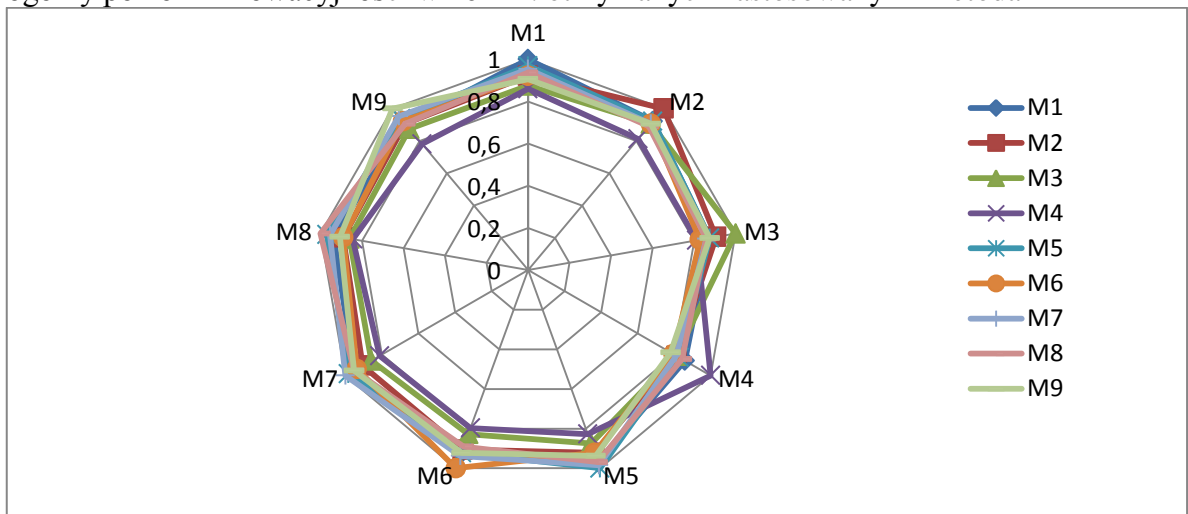
max 0,926

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunkach 6.3. i 6.4. zobrazowano przestrzenne zróżnicowanie Polski pod względem ogólnego poziomu innowacyjności województw w 2011 roku. Na podstawie uzyskanych dla 2011 r. wyników za pomocą metod M1-M6 (rysunek 6.3.) województwa Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

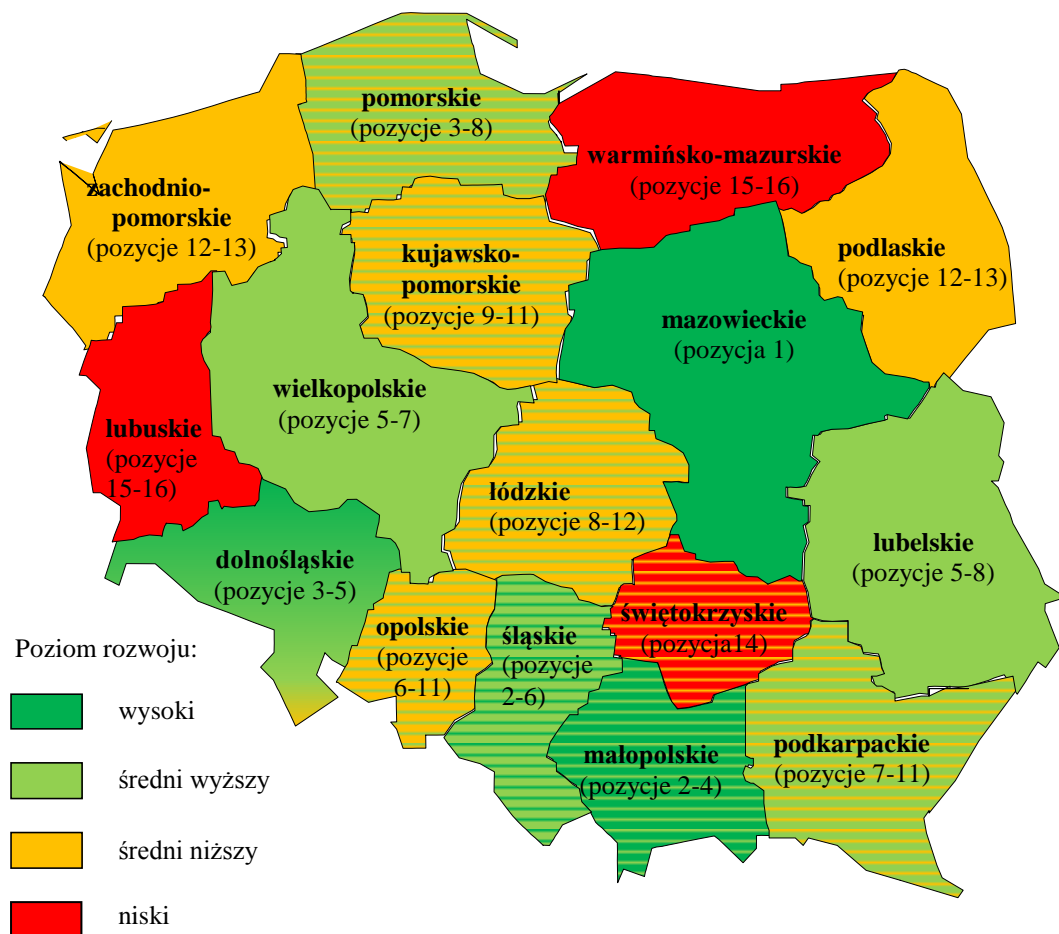
- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty o wysokim poziomie rozwoju,
- **małopolskie** – region raczej o wysokim poziomie rozwoju innowacyjności wykazujący tendencję do zwalniania tempa rozwoju,
- **śląskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju innowacyjności wykazujący tendencję do zwiększania tempa rozwoju,
- **lubelskie, wielkopolskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju,
- **podkarpackie i pomorskie**, - regiony raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju wykazujące tendencję do zwalniania tempa rozwoju,
- **dolnośląskie** – nietypowy region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju, wykazujący tendencje zarówno do wzrostu jak i spadku tempa,
- **kujawsko-pomorskie, łódzkie i opolskie** – regiony raczej o średnim niższym poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **podlaskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **świętokrzyskie** – region o niskim poziomie rozwoju z tendencją poprawy rozwoju,
- **lubuskie, warmińsko-mazurskie** – typowe regiony o niskim poziomie rozwoju.

Wykres 6.4. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



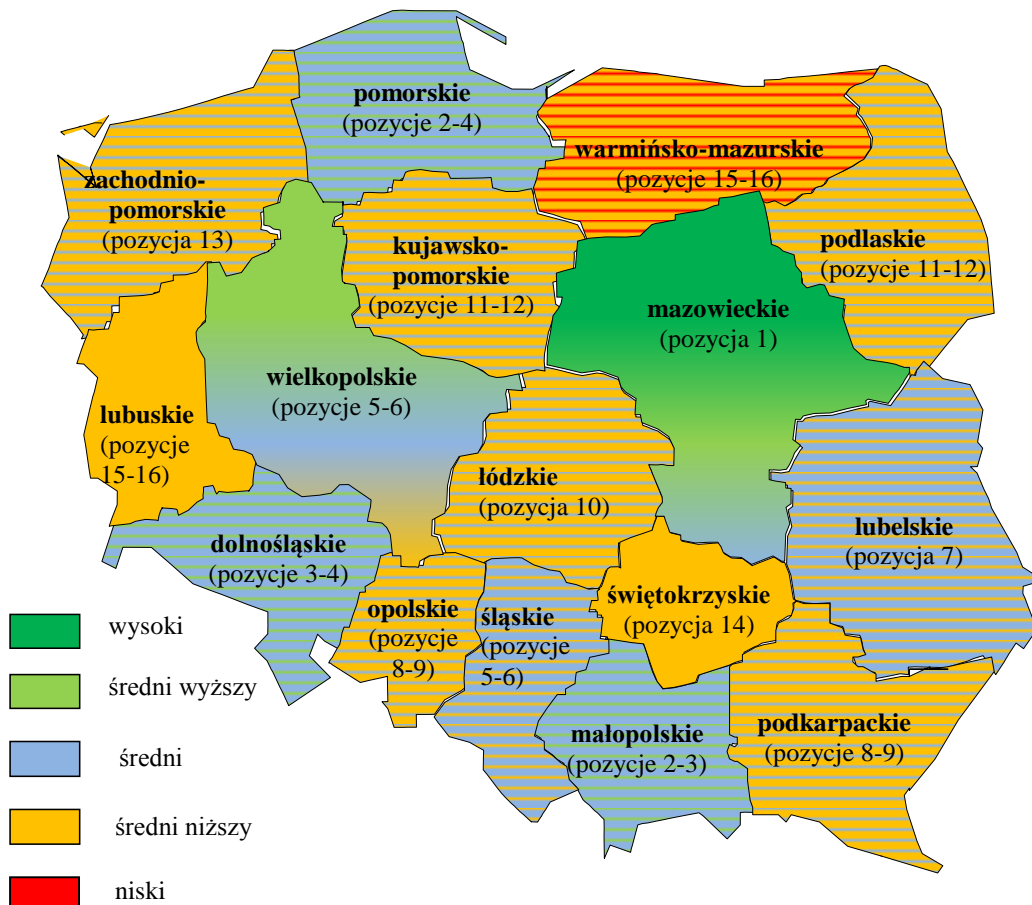
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6.3. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2011 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1–M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem oznaczono województwo występujące w trzech klasach.

Rysunek 6.4. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2011 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7–M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej. Gradientem oznaczono województwa, które występują w trzech klasach.

Na podstawie wartości syntetycznych mierników uzyskanych dla województw w 2006 r. za pomocą metod M7-M9 (rysunek 6.4.) regiony Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie** – region najlepiej rozwinięty z korzystnym postępem rozwoju zjawiska i najbardziej odstający od pozostałych,
- **dolnośląskie, małopolskie, pomorskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do intensyfikacji poziomu rozwoju,
- **wielkopolskie** – region raczej o umiarkowanym poziomie, balansujący między niższym i wyższym ,
- **śląskie i lubelskie** – regiony raczej o umiarkowanym poziomie rozwoju z tendencją do obniżenia poziomu rozwoju
- **kujawsko-pomorskie, łódzkie, opolskie, podkarpackie, podlaskie i zachodniopomorskie** – regiony raczej o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do umiarkowanego,
- **świętokrzyskie i lubuskie** – typowe regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju
- **warmińsko-mazurskie** – region raczej o niekorzystnym poziomie rozwoju z tendencją do pogarszania.

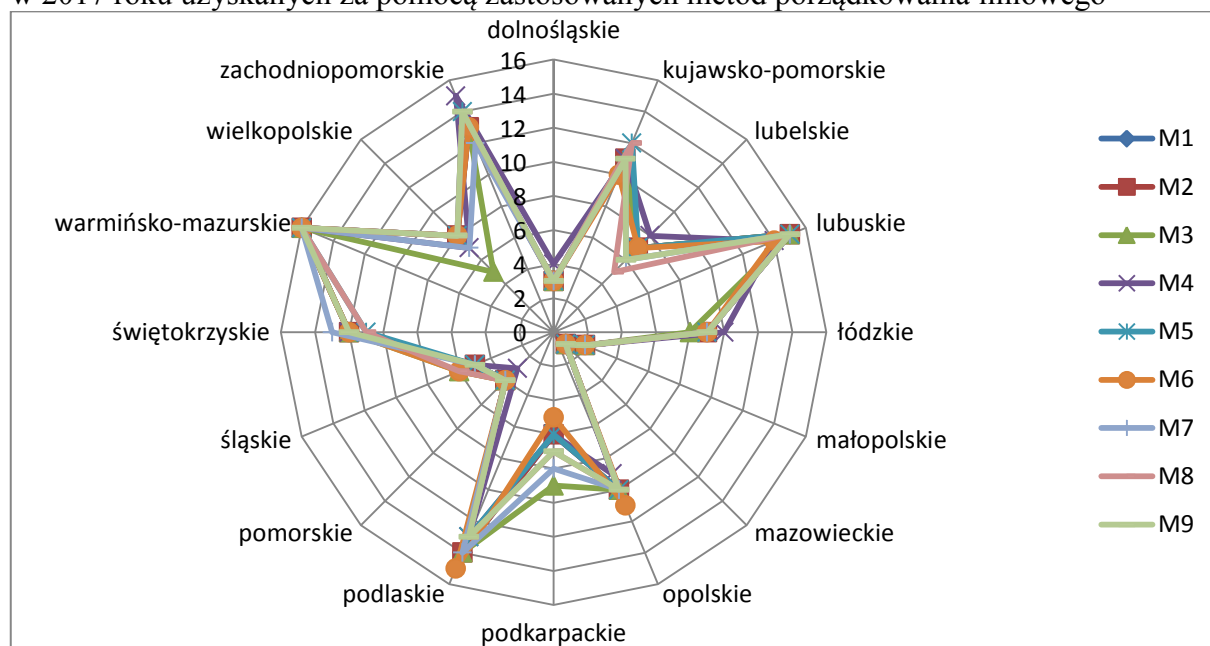
W tabeli 6.9 zestawiono **pozycje województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r.**, a na wykresie 6.5. dokonano ich wizualizacji. Porównując pozycje osiągnięte przez województwa w 2017 r. w ramach poszczególnych filarów i ze względu na ogólny poziom stwierdzono pewne odchylenia dla dwóch województw: dolnośląskiego (dla metod M1 i M5 uzyskało wyższe pozycje niż w filarach) i zachodniopomorskiego (w M3 i M4 wypadło gorzej niż w filarach).

Tabela 6.9. Porządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 roku

Województwo	Pozycje województw w 2017 r. w rankingach otrzymanych metodą:								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
dolnośląskie	3	3	3	4	3	3	3	3	3
kujawsko-pomorskie	11	11	11	11	12	10	11	12	11
lubelskie	7	7	7	8	7	7	6	5	6
lubuskie	15	15	15	14	15	14	15	15	15
łódzkie	9	9	8	10	9	9	9	9	9
małopolskie	2	2	2	2	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	10	10	10	9	10	11	10	10	10
podkarpackie	6	6	9	6	6	5	8	7	7
podlaskie	14	14	14	13	13	15	14	13	13
pomorskie	4	4	4	3	4	4	4	4	4
śląskie	5	5	6	5	5	6	5	6	5
świętokrzyskie	12	12	12	12	11	12	13	11	12
warmińsko-mazurskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16
wielkopolskie	8	8	5	7	8	8	7	8	8
zachodniopomorskie	13	13	13	15	14	13	12	14	14

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 6.5. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy wykresu 6.5. można stwierdzić, że lokaty poszczególnych województw uzyskane różnymi metodami są raczej zbieżne. Nieliczne odstępstwa od lokat uzyskanych za pomocą różnych metod są zauważalne głównie dla metody M3 (np. podkarpackie czy wielkopolskie). Potwierdza to również ocena stopnia podobieństwa rankingów uzyskanych z uśrednionych wartości syntetycznych mierników poziomu rozwoju trzech filarów innowacyjności. Wyniki porównań międzyrankingowych oraz wektor wartości proponowanej miary podobieństwa dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r. zawarto w tabeli 6.10. Wynika z niej, że zróżnicowanie województw najlepiej oddaje metoda M5, a najslabiej M4 i M3. Wizualizacji otrzymanych miar podobieństwa dla poszczególnych metod dokonano na wykresie 6.6.

Tabela 6.10. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r.

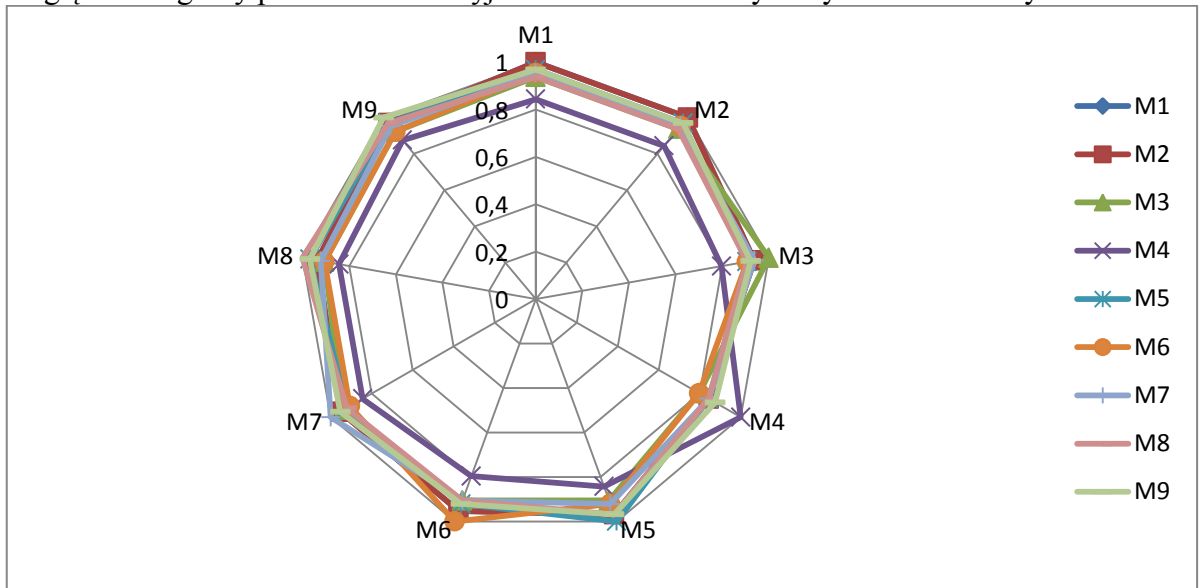
m_{pq}	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	u_p
M1	1	1,00	0,94	0,84	0,97	0,95	0,95	0,94	0,97	0,945
M2	1,00	1	0,94	0,84	0,97	0,95	0,95	0,94	0,97	0,945
M3	0,94	0,94	1	0,80	0,91	0,91	0,94	0,91	0,92	0,906
M4	0,84	0,84	0,80	1	0,84	0,80	0,84	0,84	0,88	0,836
M5	0,97	0,97	0,91	0,84	1	0,92	0,92	0,97	0,97	0,934
M6	0,95	0,95	0,91	0,80	0,92	1	0,91	0,91	0,92	0,908
M7	0,95	0,95	0,94	0,84	0,92	0,91	1	0,92	0,95	0,924
M8	0,94	0,94	0,91	0,84	0,97	0,91	0,92	1	0,97	0,924
M9	0,97	0,97	0,92	0,88	0,97	0,92	0,95	0,97	1	0,943
									max	0,945

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunkach 6.5.–6.6. zobrazowano przestrzenne zróżnicowanie Polski pod względem ogólnego poziomu innowacyjności województw w 2017 roku. Na podstawie wyników uzyskanych metodami M1–M6 województwa Polski w 2017 r. można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju (rysunek 6.5.):

- **mazowieckie, małopolskie** – regiony najlepiej rozwinięte z korzystnym tempem rozwoju innowacyjności,
- **pomorskie** – region o korzystnym poziomie rozwoju wykazujący tendencję do jego intensyfikacji,
- **lubelskie, podkarpackie i śląskie** – typowe regiony o średnim wyższym poziomie rozwoju innowacyjności,
- **dolnośląskie** – region raczej o średnim wyższym poziomie rozwoju wykazujący zarówno spadki jak i wzrosty,
- **wielkopolskie** – regiony o średnim poziomie rozwoju, balansujący między niższym i wyższym,
- **łódzkie i opolskie** – region raczej o średnim niższym poziomie z tendencją do wzrostu poziomu rozwoju,
- **kujawsko-pomorskie i świętokrzyskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **podlaskie i zachodniopomorskie** – regiony o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją spadku rozwoju,
- **warmińsko-mazurskie** – region o niskim poziomie z tendencją do poprawy poziomu rozwoju,
- **lubuskie** – typowy region o bardzo niskim poziomie rozwoju.

Wykres 6.6. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6.5. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2017 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1-M6



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej; gradientem – obiekt występujący w trzech klasach.

Rysunek 6.6. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2017 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7-M9



Źródło: Opracowanie własne. W paski zaznaczono województwa występujące w dwóch klasach, szerszy pasek oznacza klasę występującą częściej, węższy klasę pojawiającą się rzadziej.

Na podstawie uzyskanych dla 2017 r. wyników województwa Polski można podzielić na następujące grupy o zbliżonym poziomie rozwoju:

- **mazowieckie, małopolskie** – regiony najlepiej rozwinięte o korzystnym tempie rozwoju,
- **dolnośląskie, lubelskie, pomorskie i śląskie** – regiony o umiarkowanym poziomie rozwoju wykazujące tendencję do jego intensyfikacji,
- **łódzkie, podkarpackie i wielkopolskie** – regiony o umiarkowanym poziomie rozwoju wykazujące tendencję do spadku,
- **kujawsko-pomorskie, opolskie, podlaskie i świętokrzyskie** – regiony o niekorzystnym poziomie rozwoju, wykazujące tendencję do jego poprawy,
- **lubuskie i zachodniopomorskie** – typowe regiony o średnim niższym poziomie rozwoju,
- **warmińsko-mazurskie** – region raczej o średnim niższym poziomie rozwoju z tendencją spadku.

Podsumowując badania dotyczące kształtowania się ogólnego poziomu innowacyjności w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017 w tabeli 6.11. zestawiono pozycje w rankingach z klasami przynależności województw do grup o zbliżonym poziomie rozwoju dla badanych lat 2006, 2011, 2017, otrzymane metodą M2, ze względu na poziom rozwoju

poszczególnych filarów i ogólny poziom innowacyjności, a w tabeli 6.12. zestawiono zmiany pozycji województw.

Tabela 6.11. Zestawienie pozycji województw w rankingach otrzymanych metodą M2 dla badanych lat 2006, 2011, 2017 ze względu na poziom rozwoju poszczególnych filarów i ogólny poziom innowacyjności

Województwo	2006				2011				2017			
	KL	DBR	AIP	ogólny	KL	DBR	AIP	ogólny	KL	DBR	AIP	ogólny
dolnośląskie	2	5	4	2	3	3	9	5	4	3	5	3
kujawsko-pomorskie	13	8	13	11	11	11	7	9	9	11	12	11
lubelskie	4	10	8	6	5	8	8	7	5	9	6	7
lubuskie	14	15	15	16	16	16	12	16	16	16	11	15
łódzkie	6	6	14	9	8	7	16	10	6	7	14	9
małopolskie	3	2	6	3	2	2	4	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3	1
opolskie	16	9	7	10	12	10	10	11	10	10	10	10
podkarpackie	15	11	5	8	15	9	1	8	14	4	1	6
podlaskie	10	13	11	12	6	14	11	12	11	13	15	14
pomorskie	7	4	3	5	4	5	6	4	3	6	8	4
śląskie	9	3	2	4	9	4	2	3	8	5	4	5
świętokrzyskie	11	14	10	14	13	13	14	14	13	14	9	12
warmińsko-mazurskie	12	16	12	15	14	15	15	15	15	15	16	16
wielkopolskie	8	7	9	7	7	6	3	6	7	8	7	8
zachodniopomorskie	5	12	16	13	10	12	13	13	12	12	13	13

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.12. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017 ze względu na ogólny poziom innowacyjności

metoda	porównywane lata	Województwa																min	max
		dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie		
M1	2006/2011	-1	1	-1	1	-2	1	0	1	0	0	-1	1	-1	-1	1	1	-2	1
	2011/2017	0	-1	0	0	2	0	0	-1	2	-2	1	-1	2	0	-2	0	-2	2
	2006/2017	-1	0	-1	1	0	1	0	0	2	-2	0	0	1	-1	-1	1	-2	2
M2	2006/2011	-3	2	-1	0	-1	1	0	-1	0	0	1	1	0	0	1	0	-3	2
	2011/2017	2	-2	0	1	1	0	0	1	2	-2	0	-2	2	-1	-2	0	-2	2
	2006/2017	-1	0	-1	1	0	1	0	0	2	-2	1	-1	2	-1	-1	0	-2	2
M3	2006/2011	-2	0	-1	0	1	2	0	-2	2	-2	-2	2	1	-1	2	0	-2	2
	2011/2017	2	-1	0	1	0	1	0	-1	2	-1	0	-4	2	-1	1	-1	-4	2
	2006/2017	0	-1	-1	1	1	3	0	-3	4	-3	-2	-2	3	-2	3	-1	-3	4

metoda	porównywane lata	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie	min	max
M4	2006/2011	-1	5	-1	1	-5	1	0	6	-1	-1	-5	4	-3	-1	1	0	-5	6
	2011/2017	-1	-2	-3	1	2	2	0	-3	4	-2	5	-3	2	0	0	-2	-3	5
	2006/2017	-2	3	-4	2	-3	3	0	3	3	-3	0	1	-1	-1	1	-2	-4	3
M5	2006/2011	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	0	-3	-1	2	1	-3	2
	2011/2017	0	-1	0	0	1	0	0	-1	2	-1	0	0	3	0	-2	-1	-2	3
	2006/2017	1	0	1	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	-1	1
M6	2006/2011	-2	2	-2	1	-2	1	0	0	0	0	1	-1	0	-1	3	0	-2	3
	2011/2017	1	-1	1	1	2	0	0	-1	2	-3	-1	0	2	0	-3	0	-3	2
	2006/2017	1	-1	1	-2	0	-1	0	1	-2	3	0	1	-2	1	0	0	-2	3
M7	2006/2011	-1	0	-1	1	0	2	0	-1	1	1	-1	-1	0	-1	2	-1	-1	2
	2011/2017	0	0	1	0	1	0	0	-1	0	-2	0	1	1	0	-2	1	-2	1
	2006/2017	1	0	0	-1	-1	-2	0	2	-1	1	1	0	-1	1	0	0	-2	2
M8	2006/2011	-1	-2	-1	1	2	2	0	1	-2	2	-1	0	-3	-1	2	1	-3	2
	2011/2017	0	0	2	0	1	0	0	-2	2	-2	0	-1	3	0	-2	-1	-2	3
	2006/2017	1	2	-1	-1	-3	-2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	-3	2
M9	2006/2011	-1	1	-1	0	0	-1	0	-1	-1	-1	2	-1	-1	0	4	1	-1	4
	2011/2017	1	0	1	1	1	1	0	-1	1	-1	-2	1	2	-1	-3	-1	-3	2
	2006/2017	0	-1	0	-1	-1	0	0	2	0	2	0	0	-1	1	-1	0	-1	2

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zawarte w tabeli 6.12. zmiany pozycji poszczególnych województw w rankingach uzyskanych zastosowanymi metodami w latach 2006 i 2017 można stwierdzić, że:

- tylko w województwie mazowieckim nie zaobserwowano zmian pozycji w rankingach w ujęciu dynamicznym, województwo to niezależnie od zastosowanej metody zawsze było na pozycji lidera;
- w pozostałych województwach dla każdej z metod wystąpiły zmiany pozycji, wiążące się zarówno z pogorszeniem, jak i poprawą pozycji danego województwa względem pozostałych, rozpiętość zmian w pozycjach sięgała nawet ośmiu pozycji, przy czym największe różnice były zauważalne dla roku 2011 w porównaniu do 2006 r., najmniejsze w 2017 r. w porównaniu do 2011 r., co jest zgodne ze strukturą wskaźników indywidualnych uwzględnionych w badaniu;
- w 2017 r. w porównaniu do 2006 r. największą rozpiętość zmian pozycji (wynoszącą 6 pozycji) zaobserwowano dla województw opolskiego (spadek o 3 pozycje w M3, a wzrost o 3 pozycje w M4), podkarpackiego (wzrost o 4 pozycje w M3, a spadek o 2 pozycje w M6) i podlaskiego (spadek o 3 pozycje w M3 i M4, a wzrost o 3 pozycje w M6) – przykłady te pokazują, że w zależności od sytuacji w badanych województwach

zastosowane metody dla jednych województw wskazują na poprawę pozycji, a dla innych ulegają one pogorszeniu;

- w 2017 r. w porównaniu do 2006 r. największy wzrost pozycji w rankingach wystąpił dla już wspomnianego wyżej województwa podkarpackiego o 4 pozycje w M3, a największy spadek pozycji zaobserwowano dla lubelskiego (w M4);
- korzystną sytuację w zmianach pozycji, gdzie poprawa pozycji jest wyższa niż spadek pozycji (w zależności od zastosowanej metody) zaobserwowano dla województw: kujawsko-pomorskiego, wielkopolskiego, małopolskiego i świętokrzyskiego,
- metoda M4 w ujęciu dynamicznym dała największe zmiany pozycji województw w rankingach.

Metody oparte na wspólnym wzorcu (M7, M8 i M9) umożliwiły wyznaczenie tempa wzrostu innowacyjności w 2017 roku w porównaniu do wcześniejszych lat 2006 i 2011 roku. W tabeli 6.13. zawarto zmianę wartości syntetycznych mierników otrzymanych w latach 2006, 2011 i 2017. Na wykresie 6.7. zaprezentowano wskaźniki tempa wzrostu otrzymane z syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7, M8 i M9. Analizując przyrosty syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności nie zaobserwowano województwa, które byłoby w korzystnej bądź niekorzystnej sytuacji ze względu na postęp w ogólnym rozwoju innowacyjności regionów Polski. Analizując tempo wzrostu ogólnego poziomu innowacyjności w 2017 roku w porównaniu z 2006 r. należy stwierdzić, że pomimo różnic w jego poziomie w zależności od zastosowanej metody, zostają zachowane dysproporcje utrzymujące się między poszczególnymi województwami. Wysoką zbieżność tempa wzrostu uzyskanego różnymi metodami potwierdza wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona, który kształtuje się na poziomie 0,82–0,86. Jedynie w województwie warmińsko-mazurskim oraz mazowieckim (ale tylko w M9) wystąpiło obniżenie ogólnego poziomu innowacyjności. W pozostałych województwach nastąpił wzrost, jednak jest on mocno zróżnicowany i nie we wszystkich województwach jest na zadawalającym poziomie. Najwyższe tempo wzrostu osiągnęło województwo małopolskie (na poziomie ok. 20-40% w zależności od metody). Wzrost ten sprawił, że województwo to w większości rankingów przesunęło się z klasy II o średnim wyższym poziomie rozwoju do klasy I najwyższej. Ponadto tempo wzrostu ogólnego poziomu innowacyjności powyżej 10% zaobserwowano w województwach: dolnośląskim, lubelskim, łódzkim, podkarpackim i wielkopolskim, przy czym wzrost ten nie spowodował istotnych zmian pozycji tych województw w rankingach.

Tabela 6.13. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności otrzymanych w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.)

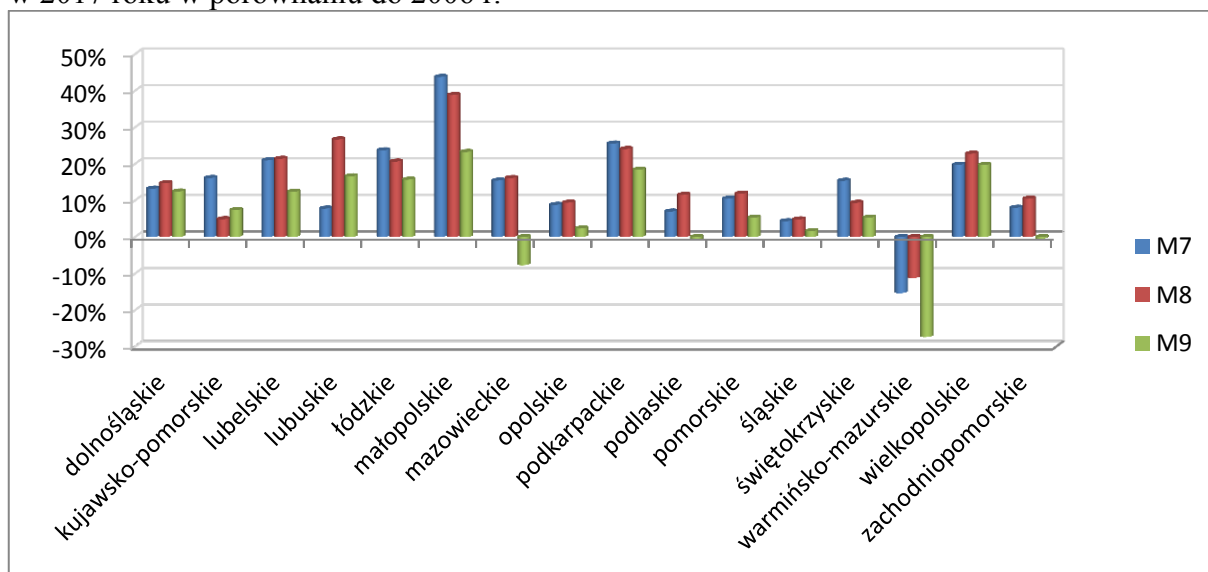
metoda	M7			M8			M9		
porównywane lata	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017	2006/ 2011	2011/ 2017	2006/ 2017
dolnośląskie	-0,01	0,07	0,06	0,019	0,051	0,069	-0,031	0,115	0,084
kujawsko-pomorskie	0,02	0,02	0,05	-0,001	0,018	0,017	0,001	0,030	0,031
lubelskie	0,02	0,05	0,07	0,023	0,061	0,084	-0,010	0,077	0,067
lubuskie	-0,01	0,03	0,02	0,006	0,063	0,069	-0,029	0,079	0,050
łódzkie	0,02	0,05	0,07	0,030	0,039	0,069	-0,004	0,073	0,069
małopolskie	0,03	0,16	0,18	0,043	0,135	0,178	0,024	0,133	0,157
mazowieckie	-0,05	0,14	0,10	-0,017	0,119	0,103	-0,130	0,057	-0,073
opolskie	0,00	0,02	0,03	0,038	-0,005	0,033	-0,043	0,054	0,012
podkarpackie	0,03	0,05	0,08	0,007	0,080	0,088	-0,007	0,099	0,092
podlaskie	0,03	-0,01	0,02	0,022	0,015	0,037	-0,008	0,003	-0,004
pomorskie	-0,02	0,06	0,04	-0,010	0,065	0,055	0,125	-0,090	0,035
śląskie	-0,02	0,04	0,02	-0,009	0,030	0,022	-0,054	0,064	0,010
świętokrzyskie	-0,01	0,05	0,038	-0,037	0,069	0,031	-0,075	0,097	0,022
warmińsko-mazurskie	-0,03	0,00	-0,04	-0,048	0,018	-0,030	-0,056	-0,036	-0,092
wielkopolskie	0,07	0,00	0,07	0,083	-0,002	0,081	0,130	-0,037	0,093
zachodniopomorskie	0,02	0,01	0,02	0,032	-0,001	0,032	0,005	-0,007	-0,002
min	-0,046	-0,012	-0,035	-0,048	-0,005	-0,030	-0,130	-0,090	-0,092
max	0,066	0,156	0,184	0,083	0,135	0,178	0,130	0,133	0,157

> 0,2 wyraźny postęp w rozwoju badanego procesu

< -0,1 zagrożenie dla rozwoju badanego procesu

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6.7. Tempo wzrostu (w %) ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.



Źródło: opracowanie własne.

6.2. Ogólna ocena poziomu innowacyjności województw Polski we wszystkich filarach innowacyjności w 2006, 2011 i 2017 r.

Zrealizowane dotąd badania, zarówno poszczególnych filarów (KL, DBR, AIP), jak i ogólnego poziomu innowacyjności regionów Polski dały różnorodne wyniki. Dlatego też dokonując oceny ogólnego poziomu innowacyjności województw wskazana jest analiza porównawcza otrzymanych rezultatów. Analizie poddane zostaną wyniki uzyskane za pomocą metody M2. Wybór tej metody został dokonany na podstawie analizy wartości wskaźników dopasowania dla wszystkich zbudowanych rankingów (tabela A.30. w załączniku). Metoda M2 najczęściej była rekomendowana jako najlepsza do delimitacji województw ze względu na badane procesy. Graficzna prezentacja wyników uzyskanych pozostałymi metodami w załączniku (wartości syntetycznych mierników – patrz wykresy A.1.–A.24.; pozycje województw – patrz wykresy A.25.–A.48.). Na wykresie 6.8. przedstawiono wartości ogólnego miernika innowacyjności i wartości mierników poszczególnych filarów w 2006 r. wyznaczonych metodą M2, a na wykresie 6.9. zobrazowano odpowiadające im pozycje. Warto również dokonać analizy udziału rozwoju poszczególnych filarów innowacyjności w całościowym obrazie innowacyjności województw, czemu posłuży wykres 6.10.

Generalnie **rozwój innowacyjności w regionach Polski w 2006 r.** był zróżnicowany w obrębie poszczególnych filarów. Nie ma województwa, które rozwijałoby się jednorodnie we wszystkich filarach. Dla większości województw różnice w rozwoju poszczególnych filarów nie są znaczące, niemniej jednak daje się dostrzec województwa o większych dysproporcjach, np. łódzkie, które ma dużo niższy (3-krotnie) poziom innowacyjności w filarze AIP niż w pozostałych dwóch obszarach, które kształtują się na zbliżonym umiarkowanym poziomie. Należy zauważyć, że dla województw charakteryzujących się niższym poziomem rozwoju dostrzegalne są większe różnice w rozwoju poszczególnych filarów, niż w przypadku województw o wyższym poziomie rozwoju.

W 2006 roku najwyższy poziom rozwoju we wszystkich filarach innowacyjności zaobserwowano w mazowieckim, które było najlepiej rozwinięte w filarze KL, a najslabiej w AIP (umiarkowany rozwój). Kolejnymi województwami charakteryzującymi się umiarkowanym poziomem rozwoju były:

- dolnośląskie – o porównywalnym poziomie rozwoju w filarze KL i AIP, trochę słabiej rozwija się w filarze DBR;
- małopolskie – o zbliżonym poziomie rozwoju wszystkich filarów, jednak najlepiej w obszarze DBR, a najslabiej w AIP;
- pomorskie – o porównywalnym poziomie rozwoju w filarze KL i DBR, i wyższym o ok. 50% rozwoju w filarze AIP;
- śląskie – o zróżnicowanym rozwoju w poszczególnych filarach, najslabiej w KL, a najlepiej w AIP (2-krotnie wyższym od najslabszego KL);

Tylko nieznacznie od powyższych regionów odstają: wielkopolskie, które ma raczej harmonijny rozwój we wszystkich filarach, nieznacznie słabiej w AIP, a także lubelskie, w którym najlepiej jest rozwinięty KL (porównywalnie z AIP), poziom rozwoju tego filaru stanowi ok. 150% rozwoju filaru DBR.

Najslabiej rozwiniętymi województwami są:

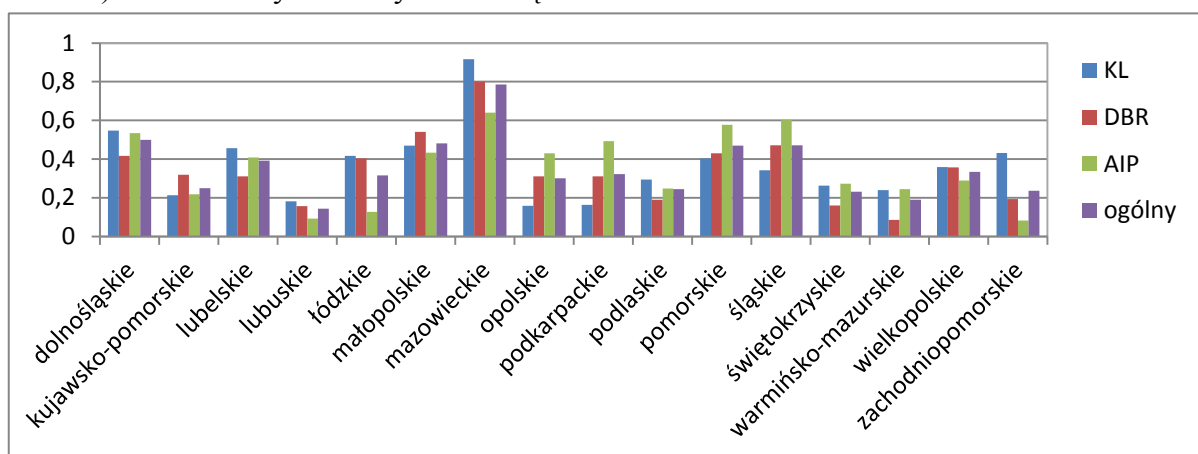
- lubuskie – najslabiej rozwinięte w AIP, w dwóch pozostałych na porównywalnym poziomie 2-krotnie wyższym niż AIP;
- warmińsko-mazurskie – najslabiej rozwinięte w DBR, w dwóch pozostałych na porównywalnym poziomie 3-krotnie wyższym niż najslabszy filar;

- świętokrzyskie – najslabiej rozwinięte w DBR, w dwóch pozostałych na porównywalnym poziomie prawie 2-krotnie wyższym niż najslabszy filar.

Trochę lepiej rozwiniętymi od powyższych województwami, bez istotnych dysproporcji w rozwoju poszczególnych filarów, były kujawsko-pomorskie (najslabiej KL, najlepiej DBR) i podlaskie (najslabiej DBR, najlepiej KL).

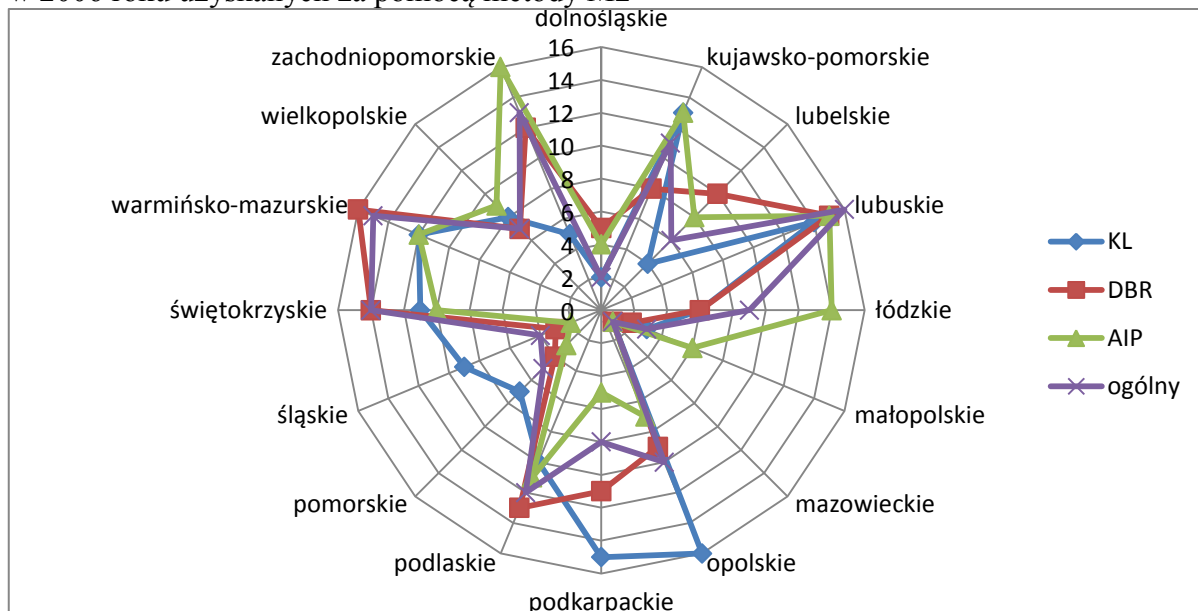
Duże zróżnicowanie rozwoju poszczególnych filarów występuje również w opolskim i podkarpackim – najlepszy w tych regionach filar AIP ma prawie 3-krotnie wyższy poziom rozwoju niż KL, a także zachodniopomorskim, gdzie najlepiej rozwinięty filar KL jest na poziomie rozwoju 4-krotnie wyższym niż najslabszy AIP.

Wykres 6.8. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i cząstkowych dla filarów) w 2006 r. wyznaczonych metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

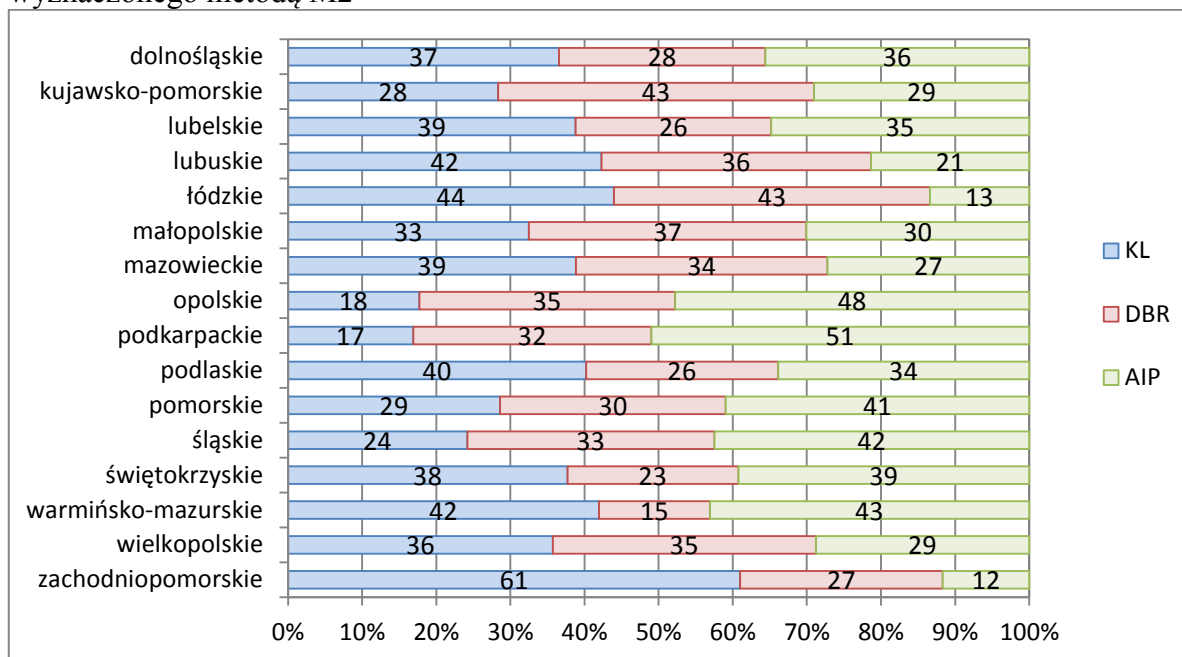
Wykres 6.9. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 roku uzyskanych za pomocą metody M2



Źródło: Opracowanie własne.

Z analizy wykresu 6.10 wynika, że najlepiej rozwiniętym filarem w większości województw był filar kapitału ludzkiego, a najslabiej filar aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw, a następnie filar działalności badawczo-rozwojowej.

Wykres 6.10. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 r. wyznaczonego metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

Porównując poziom rozwoju wszystkich filarów należy stwierdzić, że poszczególne filary były najlepiej rozwinięte w województwach:

- filar KL: dolnośląskim, lubelskim, lubuskim, łódzkim, mazowieckim, podlaskim, wielkopolskim, zachodniopomorskim;
- filar DBR: kujawsko-pomorskim, małopolskim;
- filar AIP: opolskim, podkarpackim, pomorskim, śląskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim.

Natomiast najslabiej rozwinięte były poszczególne filary we wskazanych województwach:

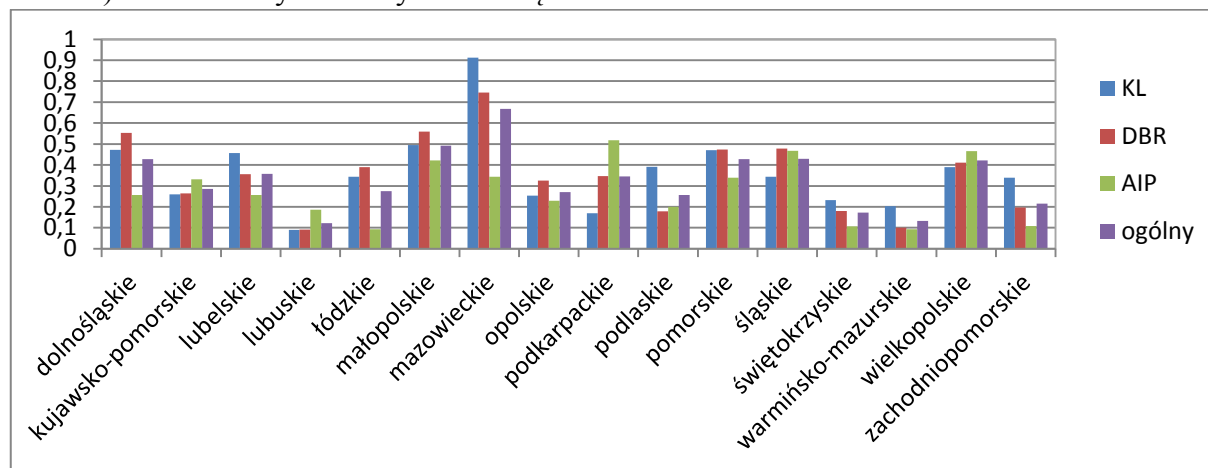
- filar KL: opolskim, podkarpackim, pomorskim, śląskim;
- filar DBR: dolnośląskim, lubelskim, podlaskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim;
- filar AIP: kujawsko-pomorskim, lubuskim, łódzkim, małopolskim, mazowieckim, wielkopolskim, zachodniopomorskim.

Dokonując **analizy porównawczej poziomu innowacyjności w 2011 r.** na wykresie 6.11. przedstawiono wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności i wartości mierników dla poszczególnych filarów w 2011 r. wyznaczonych metodą M2, a na wykresie 6.12. zilustrowano odpowiadające im pozycje w rankingach. Natomiast na wykresie 6.13. przedstawiono wpływ poszczególnych filarów innowacyjności na całościowy obraz innowacyjności województw.

Podobnie jak w roku 2006, również w 2011 r. województwa Polski cechują się dużym zróżnicowaniem wartości mierników dla poszczególnych filarów. Jedynie województwo mazowieckie osiąga poziom rozwoju innowacyjności zbliżony do wysokiego. Należy jednak dodać, że rozwój tego województwa w poszczególnych filarach jest bardzo zróżnicowany, poziom rozwoju najlepiej rozwiniętego filaru KL jest 3-krotnie wyższy niż w filarze AIP. Dla pozostałych województw kształtuje się on na poziomie umiarkowanym dla wyżej rozwiniętych województw i niskim dla słabiej rozwiniętych (jest to większość województw). W województwie łódzkim dalej pogłębiają się dysproporcje w rozwoju poszczególnych filarów, na niekorzyść AIP. Nadal pogłębiają się dysproporcje w rozwoju filaru AIP szczególnie w odniesieniu do filaru KL w województwie warmińsko-mazurskim czy

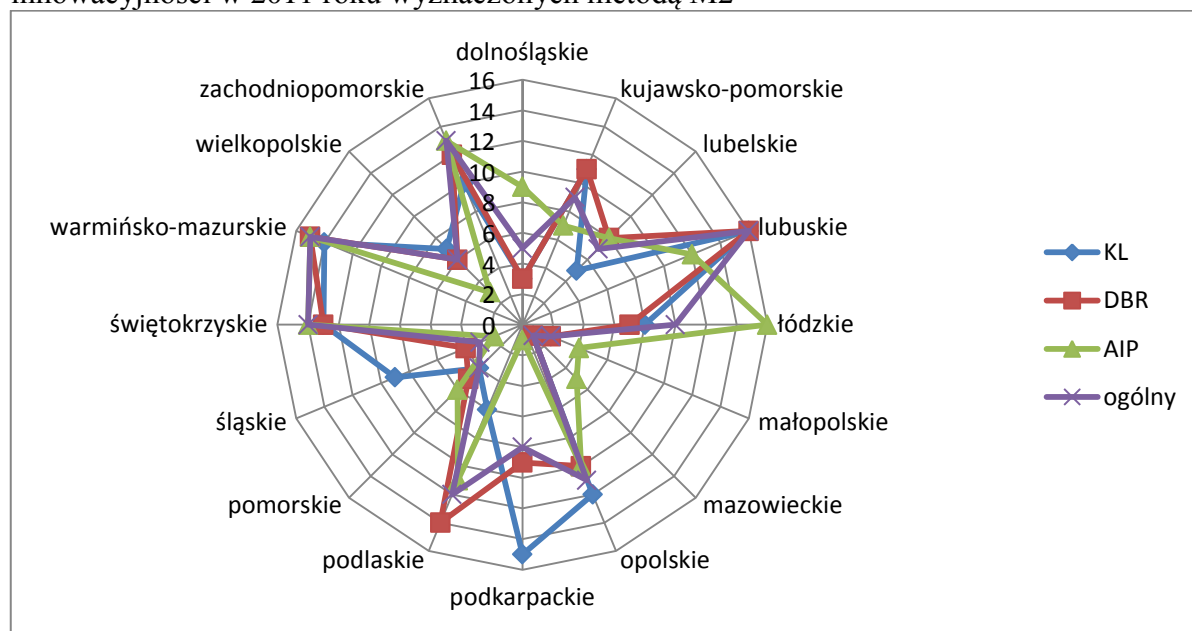
zachodniopomorskim. Najniższy poziom rozwoju, podobnie jak w 2006 r., prezentują warmińsko-mazurskie, lubuskie i świętokrzyskie. W miarę zrównoważony poziom rozwoju poszczególnych filarów zaobserwowano dla województw: pomorskiego, śląskiego, wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego i małopolskiego.

Wykres 6.11. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i cząstkowych dla filarów) w 2011 r. wyznaczonych metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 6.12. Pozycje województw Polski w rankingach cząstkowych i ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku wyznaczonych metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

Porównując poziom rozwoju wszystkich filarów należy stwierdzić, że poszczególne filary były najlepiej rozwinięte w następujących województwach:

- filar KL: lubelskim, mazowieckim, podlaskim, pomorskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim;
- filar DBR: dolnośląskim, łódzkim, małopolskim, opolskim, pomorskim, śląskim;
- filar AIP: kujawsko-pomorskim, lubuskim, podkarpackim, wielkopolskim.

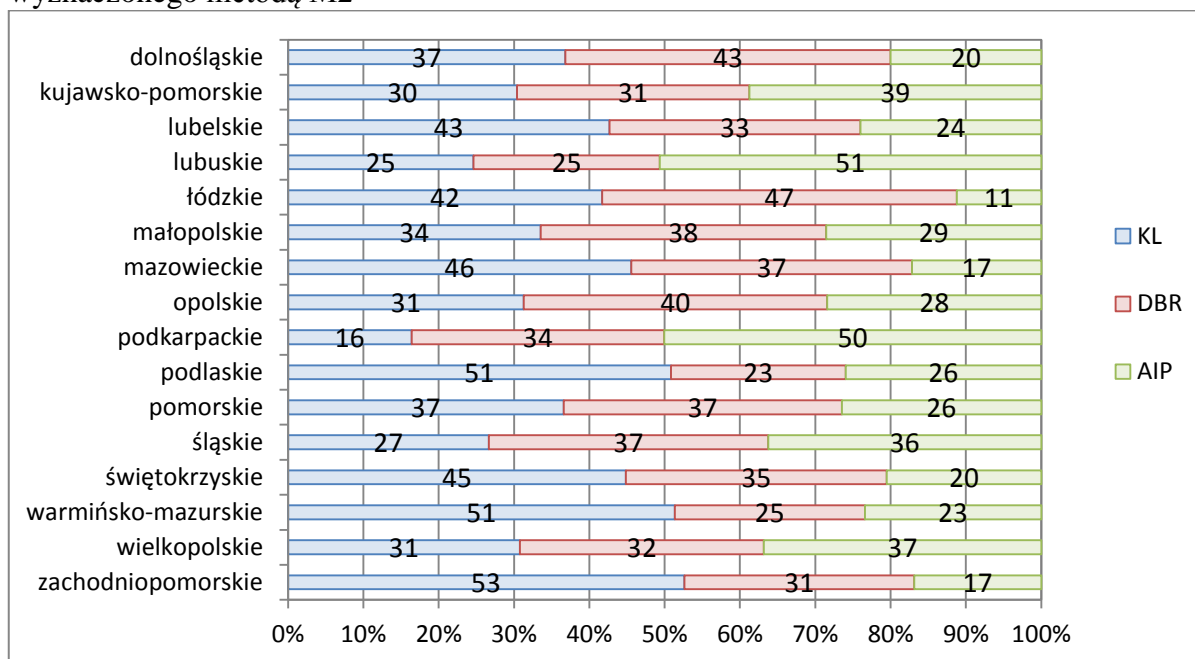
Natomiast najslabiej rozwinięte były poszczególne filary we wskazanych województwach:

- filar KL: kujawsko-pomorskim, lubuskim, podkarpackim, śląskim, wielkopolskim;

- filar DBR: lubuskim, podlaskim;
- filar AIP: dolnośląskim, lubelskim, łódzkim, małopolskim, mazowieckim, opolskim, pomorskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim.

Podobnie, jak w 2006 roku, również w 2011 r. najlepiej rozwiniętym filarem w województwach był KL, a najslabiej AIP.

Wykres 6.13. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 r. wyznaczonego metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

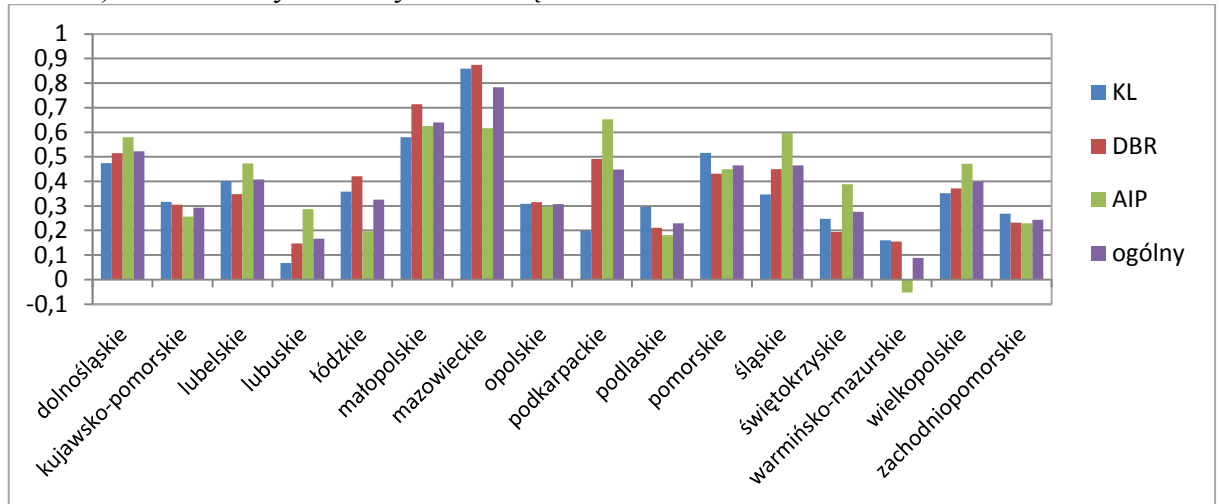
Przystępując do **analizy porównawczej poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 r.** na wykresie 6.14. przedstawiono wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności i wartości mierników dla poszczególnych filarów wyznaczonych metodą M2, a na wykresie 6.15 zilustrowano odpowiadające im pozycje w rankingach. Natomiast na wykresie 6.16. przedstawiono wpływ poszczególnych filarów innowacyjności na całościowy obraz innowacyjności województw.

Podobnie jak w poprzednio analizowanych latach 2006 i 2011 r. województwa Polski cechują się dużym zróżnicowaniem wartości mierników dla poszczególnych filarów. Województwo mazowieckie osiąga najwyższy poziom rozwoju innowacyjności zbliżony do wysokiego, jego rozwój tego województwa w poszczególnych filarach KL i DBR jest na podobnym poziomie, jedynie filar AIP jest na poziomie ok. 25% niższym niż pozostałe filary. Nieznacznie niższy poziom rozwoju ma województwo małopolskie, które z czasem zmniejsza dystans do mazowieckiego. Województwo małopolskie, podobnie jak w poprzednich latach cechuje najlepiej rozwinięty filar DBR. Pomimo dostrzegalnych niewielkich różnic w poziomach rozwoju poszczególnych filarów, można powiedzieć, że rozwija się ono raczej w miarę jednorodnie. Równomiernie we wszystkich obszarach rozwijało się województwo opolskie. W miarę jednorodny (z mniejszymi odstępstwami) poziom rozwoju poszczególnych filarów zaobserwowano także dla województw: pomorskiego, śląskiego, wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego. Należy dodać, że województwa te utrzymują w czasie jednorodny charakter rozwoju poszczególnych filarów innowacyjności.

W województwie łódzkim zmniejszyły się dysproporcje w rozwoju AIP w stosunku do pozostałych filarów. Zwiększyła się liczba województw, w których filar AIP jest najlepiej

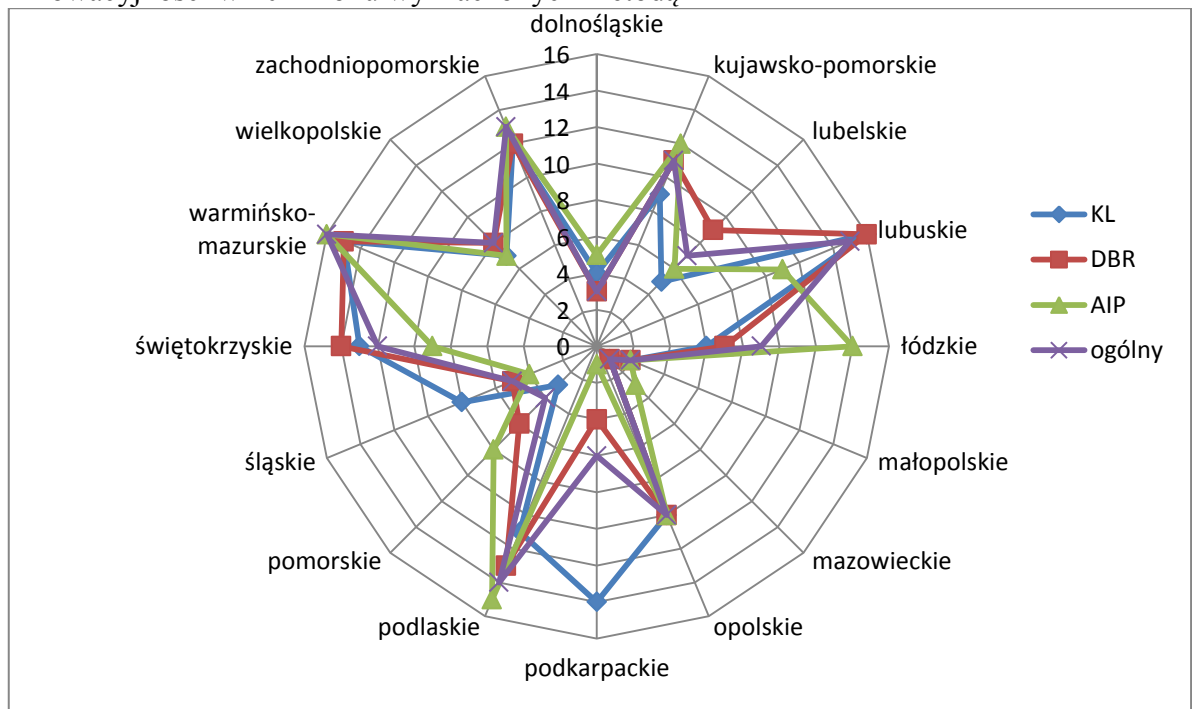
rozwiniętym obszarem. Jest to dobry kierunek mając na uwadze, że we wcześniejszych latach był to jeden ze słabiej rozwiniętych filarów. Najniższy poziom rozwoju prezentują warmińsko-mazurskie, lubuskie i podlaskie. Największe dysproporcje w rozwoju poszczególnych filarów zaobserwowano w województwach podkarpackim i lubuskim – dla których poziom AIP był ok. 3-krotnie wyższy od najsłabiej rozwiniętego KL, należy jednak dodać, że województwa te reprezentują odrębne grupy w zakresie rozwoju innowacyjności, lubuskie jest jednym z najsłabiej rozwiniętych regionów, podczas, gdy podkarpackie plasuje się dużo wyżej w rankingach DBR i AIP.

Wykres 6.14. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i cząstkowych dla filarów) w 2017 r. wyznaczonych metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 6.15. Pozycje województw Polski w rankingach cząstkowych i ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku wyznaczonych metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

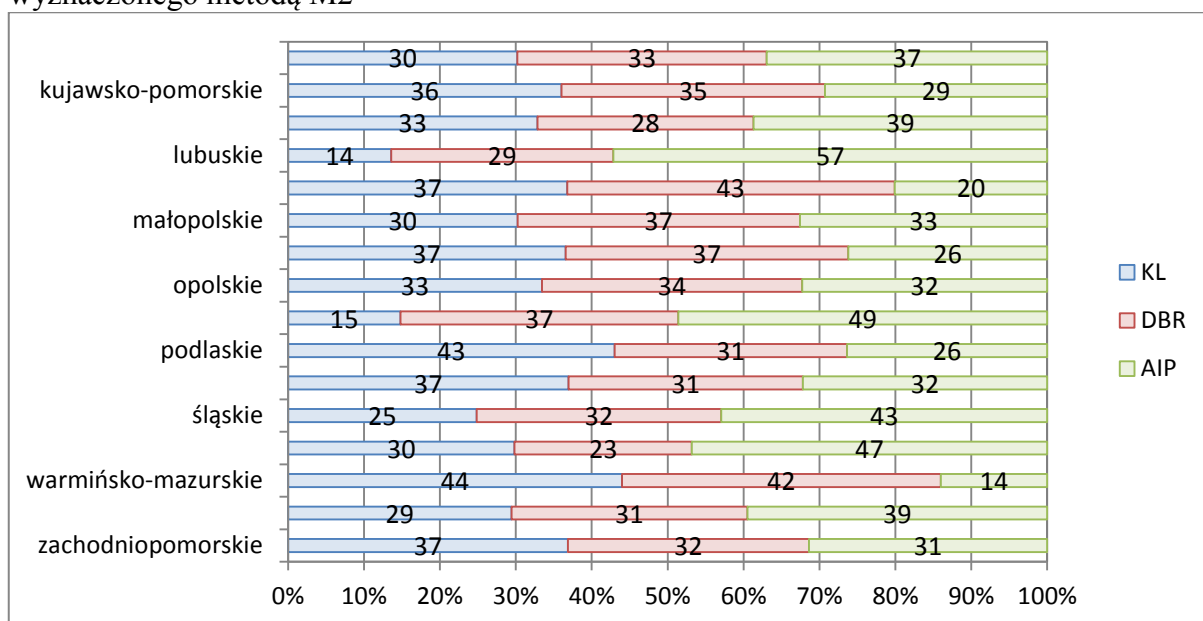
Porównując poziom rozwoju wszystkich filarów należy stwierdzić, że poszczególne filary były najlepiej rozwinięte w województwach:

- filar KL: kujawsko-pomorskim, pomorskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim;
- filar DBR: łódzkim, małopolskim, mazowieckim, opolskim;
- filar AIP: dolnośląskim, lubelskim, lubuskim, podkarpackim, śląskim, świętokrzyskim, wielkopolskim.

Natomiast najslabiej rozwinięte były poszczególne filary we wskazanych województwach:

- filar KL: dolnośląskim, lubuskim, małopolskim, podkarpackim, śląskim, wielkopolskim;
- filar DBR: lubelskim, pomorskim, świętokrzyskim,
- filar AIP: kujawsko-pomorskim, łódzkim, mazowieckim, opolskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim.

Wykres 6.16. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2017 r. wyznaczonego metodą M2



Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli 6.14. zaprezentowano zakres wartości współczynnika korelacji liniowej Pearsona dla syntetycznych mierników poziomu innowacyjności otrzymanych za pomocą zastosowanych dziewięciu metod agregacji.

Tabela 6.14. Skrajne wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona między syntetycznymi miernikami poziomu innowacyjności województw we wskazanym obszarze w badanych latach

Mierniki \ Wsp. korelacji	2006		2011		2017	
	min	max	min	max	min	max
ogólny i KL	0,76 (M3)	0,89 (M2)	0,77 (M3)	0,89 (M7)	0,81 (M3)	0,94 (M7)
ogólny i DBR	0,84 (M8)	0,94 (M2)	0,91 (M6)	0,97 (M2)	0,92 (M6)	0,98 (M7)
ogólny i AIP	0,70 (M4)	0,86 (M6)	0,54 (M8)	0,70 (M4)	0,71 (M8)	0,86 (M6)
KL i DBR	0,54 (M8)	0,82 (M2)	0,60 (M3)	0,82 (M2)	0,73 (M6)	0,88 (M7)
KL i AIP	0,24 (M4)	0,53 (M2)	0,03 (M3)	0,27 (M1)	0,32 (M3)	0,58 (M1)
DBR i AIP	0,49 (M4)	0,74 (M7)	0,44 (M3)	0,67 (M4)	0,51 (M4)	0,75 (M1)

Źródło: opracowanie własne. W nawiasach wskazano metodę, dla wyników której otrzymano podaną wartość korelacji.

Analizując zawarte w tabeli 6.14. wartości korelacji liniowej Pearsona między syntetycznymi miernikami poziomu innowacyjności województw w poszczególnych obszarach, otrzymanymi za pomocą różnych metod można sformułować następujące wnioski:

- 1) między wszystkimi miernikami poszczególnych filarów innowacyjności i uśrednionymi ogólnymi wskaźnikami innowacyjności poszczególnych województw dla badanych lat 2006, 2011 i 2017 zaobserwowano dodatnią zależność;
- 2) siła tej zależności jest zróżnicowana i kształtuje się od bardzo niskiej do bardzo wysokiej i nie ulega większym zmianom w czasie;
- 3) generalnie we wszystkich latach prowadzonych analiz wartości syntetycznych mierników poszczególnych filarów innowacyjności są wysoko lub bardzo wysoko skorelowane z uśrednionymi miernikami ogólnego poziomu innowacyjności województw, tylko nieznacznie niższą korelację zaobserwowano dla mierników filaru AIP w 2011 – była ona umiarkowana;
- 4) najwyższą korelację z uśrednionymi miernikami ogólnego poziomu innowacyjności województw wykazują wartości syntetycznych mierników filaru działalności badawczo-rozwojowej – jest ona bardzo silna, może to oznaczać bardzo duży wpływ poziomu filaru działalności badawczo-rozwojowej na ogólny poziom innowacyjności województw obejmujący wszystkie obszary;
- 5) wartości mierników opisujących poziom innowacyjności województw w poszczególnych filarach KL, DBR i AIP są słabiej skorelowane między sobą, niż z ogólnym miernikiem innowacyjności, którego są składowymi, siła tej korelacji w wielu przypadkach jest wysoka;
- 6) spośród mierników opisujących poszczególne filary najsilniej z pozostałymi filarami są skorelowane wartości dla DBR, siła korelacji kształtuje się od umiarkowanej do wysokiej, przy czym należy dodać, że jest silniejsza z KL niż z AIP,
- 7) najslabiej są skorelowane wartości syntetycznych mierników innowacyjności w filarach KL i AIP, siła tej korelacji kształtuje się od słabej do umiarkowanej;
- 8) największą rozpiętość wartości wskaźnika korelacji między poszczególnymi syntetycznymi miernikami otrzymanymi z zastosowaniem dziewięciu metod zaobserwowano dla obszarów, które wykazywały najslabszą korelację, tj. między miernikami KL i AIP, niezależnie od roku badania;
- 9) najmniejsza rozpiętość wartości wskaźnika korelacji między poszczególnymi syntetycznymi miernikami otrzymanymi z zastosowaniem dziewięciu metod zaobserwowano dla obszarów, które wykazywały najsilniejszą korelację, tj. między miernikami DBR i ogólnego uśrednionego wskaźnika innowacyjności, niezależnie od roku badania;
- 10) analizując wartości wskaźnika korelacji w kontekście metod zastosowanych do agregacji poziomu innowacyjności w poszczególnych obszarach można powiedzieć, że najniższe wartości korelacji cechowały mierniki otrzymane metodami M3 i M8, natomiast najwyższe metodami M1, M2 i M7; ponadto można dodać, że metody M4 i M6 nie wykazywały jednoznacznego charakteru i w zależności od sytuacji raz znajdowały się w grupie z najniższymi wartościami, a innym razem z najwyższymi.

6.3. Podsumowanie

Powyższe analizy pokazały duże zróżnicowanie regionów ze względu na poziom innowacyjności województw Polski w poszczególnych obszarach, jak również charakter relacji między nimi. W sytuacji konstrukcji ogólnego miernika poziomu innowacyjności, dostrzegalne w poszczególnych filarach różnice ulegają zatraceniu. Okazuje się, że tylko nieliczne województwa (najczęściej o wyższym poziomie rozwoju) wykazują jednorodny

rozwój poszczególnych filarów. W większości regionów, zwłaszcza na niskim poziomie rozwoju występuje duże zróżnicowanie rozwoju poszczególnych filarów.

Aby dokonać kompleksowej oceny poziomu innowacyjności należy wyznaczyć nie tylko ogólny miernik poziomu innowacyjności, ale także przeanalizować sytuację w poszczególnych filarach, które kształtują ten poziom. W województwach w Polsce występuje znaczne zróżnicowanie w rozwoju w ramach poszczególnych filarów i w celu poprawy sytuacji należy podejmować działania w obszarach najslabiej rozwiniętych przy wykorzystaniu potencjału filarów najlepiej rozwiniętych. Należy jednak pamiętać, że powyższe analizy dotyczyły porównania wyników porządkowania liniowego województw za pomocą syntetycznych mierników otrzymanych metodą M2, która była najczęściej rekomendowana ze względu na najwyższe zdolności dyskryminacyjne (tabela A.30. w załączniku) Jak już wcześniej wspomniano metoda użyta do konstrukcji syntetycznych mierników ma wpływ na otrzymany ranking, co już było wielokrotnie zauważone w przypadku analizy poszczególnych filarów. Jednak należy pamiętać, że różnice w rankingach nie były znaczące, co potwierdzają wyniki miar podobieństwa zebrane w tabeli A.31. w załączniku, a nieliczne rozbieżności w pozycjach województw wynikały przede wszystkim ze struktury danych i algorytmu agregującego wskaźniki poszczególnych filarów. Dlatego dokonanie analizy porównawczej wyników porządkowania liniowego województw za pomocą syntetycznych mierników otrzymanych metodą M2 jest w zupełności wystarczające do zrealizowania celów pracy.

Z przeprowadzonych badań wynika, że większość województw jest najlepiej rozwinięta w zakresie filaru KL, słabiej są rozwinięte pozostałe obszary DBR i AIP. Jednak z upływem czasu zauważalny jest wzrost znaczenia tych filarów w rozwoju innowacyjności województw, w szczególności AIP.

Duże zróżnicowanie rozwoju poszczególnych filarów w danym województwie może świadczyć o tym, że jest ono na etapie wypracowywania spójnej polityki w zakresie rozwoju poszczególnych filarów innowacyjności, która sprzyjałaby harmonijnemu rozwojowi społeczno-gospodarczemu poszczególnych regionów w kraju. W przypadku niektórych województw nierówności rozwojowe w badanych filarach są znaczne i potrzebne są skoordynowane działania umożliwiające łagodzenie tych dysproporcji rozwojowych.

ZAKOŃCZENIE

Kształtowanie się innowacyjności w regionie jest wypadkową wielu procesów i zjawisk o charakterze społecznym, gospodarczym czy przestrzennym, a jej pomiar jest ciągłym wyzwaniem dla ekonomistów. Analizy jednowymiarowych zależności nie oddają całościowej oceny regionu i nie pozwalają na określenie jego ogólnej pozycji na tle innych, stąd też rodzi się potrzeba wielowymiarowego ujęcia problemu za pomocą syntetycznych mierników. Punktem wyjścia w konstrukcji takich miar jest zdefiniowanie badanego zjawiska, określenie jego istoty i wskazanie mierzalnych cech je opisujących. Obrana metodologia musi być dostosowana do skali przestrzennej analizowanych procesów, a dobór zmiennych – przeprowadzany na podstawie określonych kryteriów formalnych, merytorycznych oraz statystycznych – uzależniony jest od dostępności, wiarygodności, kompletności czy ciągłości gromadzenia danych statystycznych w ujęciu regionalnym. Mechanizmy tworzenia procesów wiedzy i innowacji wymuszają stosowanie heterogenicznych zestawów wskaźników w ujęciu regionalnym.

Celem głównym rozprawy był przegląd metodologii pomiaru poziomu innowacyjności regionów i przedstawienie własnej kompleksowej koncepcji tego pomiaru z wykorzystaniem odpowiednio dobranego zestawu metod statystyczno-ekonometrycznych, a także przeprowadzenie empirycznej weryfikacji zaproponowanego podejścia do oceny przestrzennego zróżnicowania województw w Polsce ze względu na poziom innowacyjności w latach 2005–2017.

Podjęte w danej rozprawie cel główny i cele szczegółowe zostały zrealizowane. Zastosowane metody badawcze posłużyły weryfikacji sformułowanych na wstępie hipotez badawczych.

Pomiar poziomu rozwoju obiektów wielocechowych obejmuje kilka etapów. Pierwszym krokiem był wybór cech diagnostycznych charakteryzujących poszczególne obiekty. Etap ten jest bardzo ważny, a jednocześnie najtrudniejszy, ponieważ od jakości zestawu cech zależy wiarygodność ostatecznych wyników i trafność podejmowanych decyzji. Niezbędna tutaj okazuje się kompleksowa znajomość tematu i specyfiki powiązań pomiędzy zjawiskami społeczno-gospodarczymi. Dogłębne studia literaturowe dotyczące innowacyjności zostały przeprowadzone w pierwszym i częściowo drugim rozdziale pracy w celu nabycia wszechstronnej wiedzy na temat badanego problemu, począwszy od zdefiniowania badanego zjawiska, przez wyodrębnienie filarów je kształtujących i określenie ich znaczenia w procesach rozwoju regionów, aż po prezentację ogólnych założeń badań empirycznych w oparciu o zaproponowaną koncepcję pomiaru innowacyjności regionów (rysunek 0.1). Kolejne cztery rozdziały miały charakter empiryczny i dotyczyły pomiaru rozwoju innowacyjności w ramach wyodrębnionych filarów, a także oceny rozwoju województw ze względu na poziom badanego zjawiska. W oparciu o kryteria formalne i merytoryczne dokonano wyboru potencjalnych zmiennych diagnostycznych opisujących każdy filar innowacyjności, dla których przeprowadzono wnikliwą analizę statystyczną w badanym okresie 2005-2017. Następnie w oparciu o kryteria statystyczne wyłoniono ostateczne zbiory zmiennych diagnostycznych opisujących wskazane filary innowacyjności, dla których przeprowadzono wielowymiarowe analizy poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017.

Badaniem empirycznym objęto okres funkcjonowania Polski w Unii Europejskiej, tj. od 2005 r. do momentu dostępności najnowszych danych, tj. 2017 r. W związku z niekompletnością danych w początkowym okresie, szczegółowym analizom metodami WAP poddano rok 2006 oraz ostatni rok 2017. Ponadto w związku z nierównomiernym

rozwojem analizowanych procesów i różnymi tendencjami w czasie zbadano rozwój innowacyjności w połowie badanego okresu, tj. 2011 r.

Realizacja celu głównego rozprawy była możliwa dzięki wnikliwemu sprawdzeniu możliwości pomiaru poziomu innowacyjności regionów Polski w latach 2005-2017 za pomocą wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej. Aby ukazać wpływ wyboru narzędzi wielowymiarowej analizy porównawczej na wyniki pomiaru innowacyjności regionów Polski, wszystkie badania przeprowadzono na tym samym zbiorze wskaźników opisujących dany filar, przyjmując jednakowe wagi dla zmiennych diagnostycznych. Natomiast syntetyczne mierniki, agregujące zawarte we wskaźnikach informacje, zbudowano za pomocą dziewięciu metod, które różniły się np. formułą normalizacyjną, uwzględnieniem lub nie wzorca, antywzorca rozwoju, podejściem do analizy wartości odstających. Przyjmując takie założenia, zbudowano rankingi województw ze względu na poziom innowacyjności w ramach filarów, a następnie dokonano porównania rankingów regionów otrzymanych na ich podstawie.

Zastosowanie metod WAP pozwoliło na ustalenie hierarchii regionów, czyli ich uporządkowanie ze względu na ogólny poziom rozwoju innowacyjności wyrażony za pomocą syntetycznych mierników, które zbudowano w oparciu o wartości wskaźników charakteryzujących różne aspekty innowacyjności regionu. Wskaźniki cząstkowe oraz syntetyczny miernik ogólnego poziomu pozwoliły na dogłębną analizę badanego zjawiska oraz określenie miejsca danego obiektu w stosunku do pozostałych. Zastosowanie takiego podejścia metodologicznego wraz z odpowiadającym mu zestawem technik badawczych umożliwiło kompleksową analizę innowacyjności województw Polski za pomocą różnorodnych metod służących badaniu zjawisk o wielowymiarowym charakterze.

Wyniki badań empirycznych przeprowadzonych w ramach każdego z filarów, wraz z przeprowadzoną na ich podstawie dyskusją o charakterze metodologicznym pokazały użyteczność autorskiego schematu oceny poziomu i zróżnicowania rozwoju wyodrębnionych filarów innowacyjności w województwach w Polsce. Drobiazgową analizą otrzymanych wyników badań empirycznych wskazała także na te aspekty pomiaru innowacyjności, które wymagają szczególnej uwagi badacza. Przeprowadzone badania pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez szczegółowych oraz hipotezy głównej.

Ogólne wyniki oraz wnioski, w zakresie pomiaru poziomu innowacyjności regionów, można sformułować następująco:

- (1) zwrócono uwagę na konieczność wszechstronnej analizy statystycznej wskaźników indywidualnych;
- (2) zaproponowano narzędzia umożliwiające graficzną prezentację wskaźników indywidualnych w postaci wykresów skrzynkowych, liniowych, diagramów, które pozwalają na szybką wizualizację wyników i ułatwiają przeprowadzenie takiej analizy;
- (3) wskazano na podstawie zagrożenia mogące towarzyszyć ograniczeniu się do pomiaru i oceny poziomu innowacyjności jedynie wskaźników indywidualnych;
- (4) potwierdzono, że zestawienia pozycji województw w rankingach indywidualnych nie zawsze odzwierciedlają różnice między regionami, dlatego użytecznym jest odnoszenie wartości wskaźników osiągniętych przez dane województwo do poziomu krajowego;
- (5) pokazano, że szczególnie w sytuacji, dużego zróżnicowania pozycji województw w rankingach zbudowanych na podstawie indywidualnych wskaźników, nie można jednoznacznie ocenić ich pozycji na tle innych, stąd wymagane jest zastosowanie metod agregujących, takich jak metody porządkowania liniowego i/lub metody grupowania nieliniowego;
- (6) wyniki badań potwierdzają, że ranking regionów może być zależny od zastosowanej metody;

- (7) przeprowadzono dyskusję na temat wyboru metody porządkowania liniowego do oceny poziomu innowacyjności regionów;
- (8) mając na uwadze różnorodność czynników wpływających na uzyskane wyniki zarekomendowano prowadzenie badań kilkoma metodami, gdyż zastosowanie kilku odpowiednio dobranych metod pozwala na identyfikację regionów o typowym rozwoju oraz obiekty odstające, których nie uchwycilibyśmy stosując tylko jedną metodę grupowania;
- (9) pokazano, że ocena użyteczności zastosowanych metod może być dokonana za pomocą wskaźnika dopasowania A Sokołowskiego, miary podobieństwa rankingów i korelacji rang Pearsona;
- (10) pokazano, że grupowanie województw wymaga łącznego zastosowania metod porządkowania liniowego i nieliniowego, gdyż każda z grup metod kładzie nacisk na inny aspekt grupowania;
- (11) ze względu na różnorodność wyników dla poszczególnych filarów, wskazane jest prowadzenie odrębnych analiz do każdego filaru. Wyniki badań pokazały, że każdy filar ma swoją specyfikę i posługiwanie się tylko ogólnym miernikiem ją zatracą.

Podsumowując można powiedzieć, że metody WAP są językiem opisu rzeczywistości wyrażonej zbiorem liczb, której nadaje sens. Każda metoda WAP jest użyteczna, o ile zostanie zastosowana do zbioru zmiennych posiadających określone własności i strukturę. Zatem nie ma metod bezużytecznych, ale także nie ma jednej uniwersalnej metody. To błędne decyzje badacza związane z niewłaściwym rozpoznaniem sytuacji, takie jak pobieżna analiza wskaźników indywidualnych skutkują „dziwnymi” wynikami. Dlatego tak ważna jest wnikliwa analiza szczegółowa wskaźników indywidualnych. Jednak nawet najdokładniej wykonana analiza wskaźników indywidualnych nie wskaże konkretnej metody agregacji cech opisujących badane obiekty. Dlatego metody porządkowania liniowego są uzupełnieniem analizy wskaźników indywidualnych, która daje nam bardzo szeroką wiedzę nt. badanych obiektów, jednak ich obraz, w związku z natłokiem informacji, pozostaje wciąż być może zamazany w oczach badacza. Pomimo, że coraz więcej wiemy, to mamy też coraz większą świadomość, że jeszcze więcej potrzebujemy wyjaśnić. Stąd rodzi się potrzeba sięgania po kolejne narzędzia. Metody porządkowania liniowego, pomimo że, jak napisano wyżej, są uzupełnieniem analizy wskaźników indywidualnych, mają tak samo ważne znaczenie w budowaniu przejrzystego obrazu obiektów, jak analiza wskaźników indywidualnych. To zadaniem badacza jest dobranie metody, która pozwoli stworzyć czytelny i przejrzysty, a w końcu odpowiadający rzeczywistości obraz badanych obiektów. Można by powiedzieć, że WAP jest metodą opisywania rzeczywistości wyrażonej zestawem danych.

Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że tworzenie rankingów, w tym porządkowanie województw pod względem poziomu innowacyjności, ma w pewnym zakresie charakter subiektywny. Duże znaczenie dla uzyskanych końcowych wyników ma bowiem nie tylko początkowy wybór zmiennych diagnostycznych, ale też sama metodyka badania. Z tego względu w przypadku badań wykorzystujących WAP należy publikować nie tylko końcowe wyniki i zmienne, na podstawie których te wyniki uzyskano, ale też sposób doboru zmiennych, ujednoczenia i unormowania zmiennych, przyjęty system wag wraz z metodą jego ustalenia, wskazać odpowiednią metodę porządkowania liniowego. Taka prezentacja badań pozwala uwiarygodnić i zobiektywizować uzyskane wyniki, a także pomóc wyjaśnić przyczynę ewentualnych różnic w przypadku podobnych badań.

Wdrażanie innowacyjności na poziomie regionalnym wymaga stosowania odpowiedniej taktyki działania poprzedzonej analizą mocnych i słabych stron poszczególnych województw. Pogłębiona analiza mierników poziomu innowacyjności w ujęciu regionalnym może być pomocna w określeniu kierunku i siły wpływu wcześniej zidentyfikowanych determinant na rozwój regionu, czy przygotowaniu rekomendacji do prowadzenia właściwej, efektywnej

polityki oddziaływania na procesy rozwoju innowacyjności w regionie, wykorzystującej specyficzne uwarunkowania, czy też zasoby danego regionu.

Badania prowadzone systematycznie dla kolejnych okresów umożliwią analizę dynamiki i poziomu innowacyjności z podziałem na województwa, jak również mogą być pomocne w tworzeniu oraz monitorowaniu regionalnych strategii innowacyjności. Zastosowana w pracy metodologia daje możliwość uwzględnienia wielowymiarowych aspektów związanych z poziomem innowacyjności województw. Poważną przeszkodą w badaniach są utrudnienia w dostępie do najświeższych danych z zakresu innowacyjności, co powoduje trudności w interpretowaniu informacji na potrzeby bieżącej polityki innowacyjnej. Należy jednak dodać, że problem ten jest stopniowo niwelowany i w ujęciu czasowym zauważalna jest poprawa jakości gromadzonych danych, czego potwierdzeniem jest ocena jakości uzyskanych rankingów uzyskanych różnymi metodami dla kolejnych momentów czasowych, które są coraz bardziej zbliżone do siebie.

Pomimo wnikliwych rozważań, dotyczących przestrzennego zróżnicowania województw Polski ze względu na poziom rozwoju poszczególnych filarów innowacyjności, zwłaszcza działalności badawczo-rozwojowej i aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2006, 2011 i 2017 oraz zastosowanego szerokiego spektrum narzędzi, począwszy od szczegółowej analizy statystycznej wskaźników indywidualnych, poprzez różne metody porządkowania liniowego, a kończąc na grupowaniu nieliniowym Warda, wciąż pozostaje pewien niedosyt w zakresie otrzymanego obrazu regionów.

Mając na względzie różnorodność otrzymanych wyników za pomocą narzędzi WAP dla różnych filarów kształtujących innowacyjność regionów, a także brak jednoznacznego wskazania metody, która byłaby uniwersalna i rekomendowana do zastosowania we wszystkich sytuacjach i obszarach wskazane są dalsze badania w tym zakresie.

W pracy szeroko była zastosowana metoda TOPSiS, w trzech wariantach: klasycznym w ujęciu statycznym (M5), w ujęciu dynamicznym (M8) i dynamicznym bez uwzględniania wartości odstających we wzorcu (M9), jednak otrzymane wyniki nie dały satysfakcjonujących wyników. Ze względu na zdolności dyskryminacyjne jedynie metoda M5 nie była rekomendowana w żadnym ze zbudowanych rankingów, pomimo że w ocenie podobieństwa otrzymanych rankingów, metody oparte na statystykach pozycyjnych (M3 i M4) dawały wyniki najmniej podobne do uzyskanych za pomocą pozostałych metod (porównaj tabele A.30 i A.31 w załączniku). Metoda TOPSIS z metryką euklidesową nie jest odporna na istnienie współzależności między badanymi wskaźnikami opisującymi poszczególne obszary innowacyjności. Alternatywą, która pozwala uniknąć tego problemu jest zastosowanie w konstrukcji syntetycznego miernika wyznaczonego metodą TOPSIS odległości Mehalanobisa [Vegaa, Aguarónb, García-Alcaraza, Moreno-Jiménez, 2014, s. 308 – 317; Antuchevičienė, Zavadskas, Zakarevičius, 2010, s. 109–125.], co może stanowić jeden z dalszych kierunków badań. Przeprowadzony pomiar i ocenę poziomu innowacyjności regionów można również wzbogacić wykorzystując dynamiczne miary stabilności klasyfikacji i miar oceny atrakcyjności dynamicznej grup zaproponowane przez M. Markowską [Markowska, 2012], modelowanie miękkie [Rogowski, 1990] czy modele ekonometryczne [np. przestrzenny taksonomiczny miernik rozwoju, Pietrzak, 2014].

ZAŁĄCZNIK

A – Dodatkowe materiały z wynikami badań empirycznych innowacyjności województw Polski

1. Wykaz wskaźników diagnostycznych dla filarów innowacyjności

Tabela A.1. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego

Symbol	Nazwa wskaźnika
KL1	odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat
KL2	liczba absolwentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem
KL3	liczba studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem
KL4	odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu
KL5	liczba uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. mieszkańców
KL6	liczba słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców
KL7	liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców
KL8	współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne.

Tabela A.2. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego

Symbol	Nazwa wskaźnika
DBR1	udział nakładów na B+R w PKB (w %)
DBR2	nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os)
DBR3	udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem
DBR4	zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo
DBR5	udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców
DBR6	wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców
DBR7	wynalazki zgłoszone do EPO na milion mieszkańców
DBR8	liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON

Źródło: opracowanie własne.

Tabela A.3. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze działalności innowacyjnej przedsiębiorstw

Symbol	Nazwa wskaźnika
AIP1	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych
AIP2	odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług
AIP3	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które prowadziły współpracę w zakresie działalności innowacyjnej
AIP4	odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną
AIP5	odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną
AIP6	udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe
AIP7	udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług
AIP8	udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem
AIP9	udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem
AIP10	udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki

Źródło: opracowanie własne.

2. Rankingi województw dla indywidualnych wskaźników innowacyjności

Tabela A.4. Ranking województw Polski ze względu na odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat (KL1) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL1 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	2	3	3,5	8	10,5	6	6	4	5	2	4	4	4
kujawsko-pomorskie	16	16	16	15	15,5	16	15	13	13	16	16	14	14
lubelskie	3	9	8	6,5	7,5	8	9	8,5	7	4,5	7	10,5	11
lubuskie	12	13	14	16	14	14	12,5	15	14,5	14	15	16	15
łódzkie	8	7	7	5	10,5	8	8	7	11	7	5,5	6	6
małopolskie	6	2	3,5	2,5	3,5	3	3	3	3	3	3	3	2,5
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	13	15	13	11,5	15,5	15	16	14	14,5	12	10,5	13	13
podkarpackie	15	12	12	11,5	7,5	12	12,5	12	12	13	12	8,5	9
podlaskie	9	6	6	6,5	5,5	5	4	5	6	4,5	5,5	5	5
pomorskie	4,5	4	5	4	2	2	2	2	2	6	2	2	2,5
śląskie	10	8	9,5	10	5,5	4	5	6	8	8	9	7	7
świętokrzyskie	4,5	11	9,5	9	9	10	11	11	4	9	13	8,5	8
warmińsko-mazurskie	14	14	15	14	12	13	14	16	16	15	14	15	16
wielkopolskie	11	10	11	13	13	11	7	8,5	10	10	8	12	12
zachodniopomorskie	7	5	2	2,5	3,5	8	10	10	9	11	10,5	10,5	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.5. Ranking województw Polski ze względu na liczbę absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności (KL2) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL2 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
kujawsko-pomorskie	10	9	12	12	9	12	12	10	9	10	12	9	10
lubelskie	4	4	7	8	6	4	4	4	4	4	5	6	6
lubuskie	14	14	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16
łódzkie	9	6	4	5	5	6	7	9	10	9	9	10	7
małopolskie	6	5	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
opolskie	16	16	16	16	13	9	9	8	8	8	11	12	12
podkarpackie	12	12	15	14	15	15	14	15	13	12	8	7	11
podlaskie	13	13	9	6	11	7	6	7	7	7	7	8	8
pomorskie	11	11	13	9	8	10	8	5	5	6	6	4	4
śląskie	8	10	11	13	14	11	10	12	12	11	10	11	9
świętokrzyskie	2	3	5	11	12	13	11	11	11	14	13	15	14
warmińsko-mazurskie	15	15	10	7	7	14	15	13	15	15	15	14	15
wielkopolskie	7	7	6	4	4	5	5	6	6	5	4	5	5
zachodniopomorskie	5	8	8	10	10	8	13	14	14	13	14	13	13

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.6. Ranking województw Polski ze względu na liczbę studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem (KL3) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL3 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
kujawsko-pomorskie	12,5	13	11	11	10	10	10	9	10	9	9	9	8
lubelskie	7	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
lubuskie	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
łódzkie	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7
małopolskie	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
mazowieckie	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
opolskie	16	16	14	14	12	11	11	12	12	13	13	13	13
podkarpackie	15	14	15	15	15	14	13	13	13	12	12	12	12
podlaskie	11	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9
pomorskie	8	8	8	7	7	5	5	4	4	4	4	4	4
śląskie	10	10	10	10	11	12	12	11	11	11	11	11	10
świętokrzyskie	9	11	13	12	13	13	14	15	15	15	15	15	15
warmińsko-mazurskie	12,5	12	12	13	14	15	15	14	14	14	14	14	14
wielkopolskie	6	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
zachodniopomorskie	5	6,5	7	8	9	9	9	10	9	10	10	10	11

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.7. Ranking województw Polski ze względu na odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu (KL4) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL4 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	1	2	3	4	5	5	7	5,5	6	4,5	4	3,5	8,5
kujawsko-pomorskie	6	10	12	10,5	13	12,5	10	8	7	6	8	8	6
lubelskie	3,5	3,5	2	5	3,5	3	3	3	3	3	5	3,5	5
lubuskie	10,5	13	11	13	15	11	13,5	15	14,5	15	11	12	15
łódzkie	7	7	16	15	12	14	12	13	12	12,5	14,5	9,5	11,5
małopolskie	10,5	8	7,5	8,5	10	9	8	4	4	4,5	3	5	1
mazowieckie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
opolskie	14	13	7,5	3	6	8	5,5	9,5	12	14	14,5	12	7
podkarpackie	16	15	13	16	16	16	15,5	14	16	16	16	16	16
podlaskie	9	10	9	6	11	6	4	7	8,5	10	6,5	6	8,5
pomorskie	5	3,5	6	7	2	2	2	2	2	2	2	2	3
śląskie	3,5	5,5	5	10,5	8,5	4	5,5	5,5	5	7	6,5	7	4
świętokrzyskie	13	16	15	14	8,5	12,5	13,5	11	12	11	11	9,5	10
warmińsko-mazurskie	15	10	14	8,5	7	15	15,5	16	14,5	12,5	11	14,5	14
wielkopolskie	12	13	10	12	14	10	10	9,5	8,5	8,5	13	14,5	11,5
zachodniopomorskie	8	5,5	4	2	3,5	7	10	12	10	8,5	9	12	13

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.8. Ranking województw Polski ze względu na liczbę uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. mieszkańców (KL5) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL5 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
kujawsko-pomorskie	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	12	12
lubelskie	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
lubuskie	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	15	15	15
łódzkie	7	7	7	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6
małopolskie	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	11	11	11	12	12	12	13	12	11	10	10	10	10
podkarpackie	15	15	14	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16
podlaskie	12	12	12	11	11	11	11	11	12	12	12	11	11
pomorskie	8	6	6	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5
śląskie	6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
świętokrzyskie	16	16	16	16	16	16	15	14	14	14	14	14	14
warmińsko-mazurskie	13	13	13	13	13	13	12	13	13	13	13	13	13
wielkopolskie	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7
zachodniopomorskie	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.9. Ranking województw Polski ze względu na liczbę słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców (KL6) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL6 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4
kujawsko-pomorskie	16	13	12	11	12	14	12	12	8	4	5	3	3
lubelskie	8	5	5	8	4	6	5	6	9	8	10	10	9
lubuskie	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15
łódzkie	11	9	7	9	10	10	8	10	7	10	9	8	5
małopolskie	4	3	3	3	3	2	2	3	3	7	7	6	7
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	12	12	9	10	13	11	11	11	10	6	3	5	2
podkarpackie	13	14	13	12	15	15	15	15	13	14	14	14	14
podlaskie	15	15	15	15	9	13	14	14	14	15	15	15	16
pomorskie	7	6	8	6	5	5	6	5	6	5	4	4	6
śląskie	10	11	14	13	11	12	13	13	11	11	11	9	10
świętokrzyskie	9	7	10	14	14	7	9	9	15	13	12	11	11
warmińsko-mazurskie	3	10	11	4	6	8	10	8	12	12	13	13	13
wielkopolskie	6	8	4	5	7	4	7	7	4	3	6	7	8
zachodniopomorskie	5	4	6	7	8	9	4	4	5	9	8	12	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.10. Ranking województw Polski ze względu na liczbę nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców (KL7) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL7 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3
kujawsko-pomorskie	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
lubelskie	4	4	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	4
lubuskie	13	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16
łódzkie	5	5	4	4	4	5	5	6	6	7	7	6	6
małopolskie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mazowieckie	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
opolskie	15	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
podkarpackie	14	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14
podlaskie	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8
pomorskie	6	7	7	7	8	7	8	7	7	6	6	7	7
śląskie	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
świętokrzyskie	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15
warmińsko-mazurskie	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
wielkopolskie	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
zachodniopomorskie	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.11. Ranking województw Polski ze względu na współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym (KL8) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ KL8 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	11	9	10	9,5	10	9	10,5	12	11,5	6	5	6	5,5
kujawsko-pomorskie	7	12	13	11	11	13	12	8	8,5	9,5	11,5	12	13
lubelskie	5	2	3	6	5	6	5	5	5	5	6	11	10,5
lubuskie	12	13	11	13	13	12	13	14	13	13,5	11,5	13	12
łódzkie	3	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
małopolskie	4	6	6	5	7	8	7	10,5	7	8	10	7	9
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	10	7	12	12	9	11	8	7	10	9,5	9	9,5	5,5
podkarpackie	9	8	7	8	8	7	9	9	8,5	12	13	9,5	8
podlaskie	2	3	4	3	2	5	4	3	3	3	4	5	7
pomorskie	14	11	9	9,5	12	10	10,5	10,5	11,5	11	7,5	4	4
śląskie	16	15	15	15,5	16	14	14	13	14	13,5	15	14	14
świętokrzyskie	7	4	2	2	3	3	3	4	6	7	7,5	8	10,5
warmińsko-mazurskie	15	14	14	14	15	15,5	16	16	16	16	16	16	16
wielkopolskie	6	10	8	7	6	4	6	6	4	4	3	3	3
zachodniopomorskie	13	16	16	15,5	14	15,5	15	15	15	15	14	15	15

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.12. Ranking województw Polski ze względu na udział nakładów na B+R w PKB (w %) (DBR1) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR1 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	7	9,5	7	7	8	8	8	8	6	6	6	6	5
kujawsko-pomorskie	11	9,5	12,5	14	6	13,5	14	11	13	12	12	12	12
lubelskie	5	6	3	6	5	4	5,5	4,5	9	5	5	5	6
lubuskie	14	15	16	16	16	15	16	15	15	16	16	16	15
łódzkie	3,5	3	5,5	4	4	5	7	7	5	7	9	7	7
małopolskie	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2	1	1
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
opolskie	15	14	14	15	13	16	15	16	16	12	14,5	11	13
podkarpackie	9	7	9	8	11	3	3	4,5	3	2,5	3	4	4
podlaskie	10	11	12,5	11	15	12	11	12	10	9	7	10	10
pomorskie	3,5	4	5,5	3	9	6	4	3	4	4	4	3	3
śląskie	8	8	8	9	7	9	9	9	7,5	10	10,5	9	9
świętokrzyskie	16	16	15	10	10	10	12	14	12	11	10,5	14	16
warmińsko-mazurskie	12	13	10	13	12	11	10	10	11	15	14,5	13	11
wielkopolskie	6	5	4	5	3	7	5,5	6	7,5	8	8	8	8
zachodniopomorskie	13	12	11	12	14	13,5	13	13	14	14	13	15	14

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.13. Ranking województw Polski ze względu na nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os) (DBR2) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR2 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	6	7	6	6	5	6	6	5	5	5	4	4	4
kujawsko-pomorskie	9	8	12	13	8	13	14	11	13	11	12	11	11
lubelskie	8	9	8	8	9	9	9	7	9	6	7	7	9
lubuskie	14	15	16	16	16	15	16	15	15	16	16	16	15
łódzkie	5	4	5	5	6	5	7	6	8	8	9	8	7
małopolskie	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	15	14	14	15	14	16	15	16	16	12	14	12	13
podkarpackie	10	10	9	9	11	3	5	8	4	4	5	5	5
podlaskie	11	11	13	12	15	14	11	13	10	10	10	10	10
pomorskie	3	3	4	4	7	7	3	3	3	3	3	3	3
śląskie	7	6	7	7	4	8	8	9	7	9	8	9	8
świętokrzyskie	16	16	15	11	10	10	13	14	12	13	11	15	16
warmińsko-mazurskie	12	13	10	14	12	11	10	10	11	15	15	13	14
wielkopolskie	4	5	3	3	3	4	4	4	6	7	6	6	6
zachodniopomorskie	13	12	11	10	13	12	12	12	14	14	13	14	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.14. Ranking województw Polski ze względu na odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa (DBR3) w latach 2006–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR3 W ROKU											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	9	7	5	9,5	5	5	4	2	2	5	6,5	10
kujawsko-pomorskie	2	3	9	14	8	8	8	9	4	2	8	6
lubelskie	13	15	14	12	16	13	16	15	16	15	16	16
lubuskie	5	4	2	6	3	6	7	5	5	3	5	3
łódzkie	14	13	12	13	14	15	12	13	12	11	13	12
małopolskie	10	12	8	8	9,5	10	10	6	7,5	7	1	9
mazowieckie	8	10	6	7	7	9	11	7	6	9,5	4	5
opolskie	7	11	13	4	12	1	6	10	13	9,5	12	8
podkarpackie	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
podlaskie	11	14	7	9,5	13	12	13	14	14	14	15	15
pomorskie	6	5	3	3	2	4	5	3	3	4	3	4
śląskie	4	6	4	2	6	7	3	4	7,5	6	6,5	7
świętokrzyskie	1	1	10	5	4	3	2	8	9	8	9	2
warmińsko-mazurskie	16	8	16	16	15	16	9	16	15	16	14	13
wielkopolskie	12	9	11	11	9,5	11	15	11	10	13	10	11
zachodniopomorskie	15	16	15	15	11	14	14	12	11	12	11	14

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.15. Ranking województw Polski ze względu na zatrudnienie w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo (DBR4) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR4 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	4	4	4,5	3,5	4	5,5	4	3	3	3	3	3,5	3
kujawsko-pomorskie	8,5	8	6	6	8,5	9,5	9	9	11	10,5	9,5	10	10
lubelskie	8,5	10	10	8,5	10	9,5	10	11	9,5	10,5	12	9	9
lubuskie	14	15	14	14	16	16	15	15	15	15,5	16	16	15
łódzkie	6,5	8	8,5	11	7	8	7	7	8	8	8	6	7
małopolskie	2	2,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	12	12	11,5	12	12	13	14	13	13	13,5	14	14	12,5
podkarpackie	15	14	15	15	15	5,5	12	6	5	4	5	5	5
podlaskie	11	11	11,5	10	8,5	11	8	11	9,5	12	11	11	11
pomorskie	3	2,5	3	5	3	3	3	4	4	5	4	3,5	4
śląskie	6,5	5,5	7	7	6	7	6	8	6,5	7	7	7,5	6
świętokrzyskie	16	16	16	16	14	15	16	16	16	15,5	15	15	16
warmińsko-mazurskie	13	13	13	13	13	14	13	14	14	13,5	13	13	14
wielkopolskie	5	5,5	4,5	3,5	5	4	5	5	6,5	6	6	7,5	8
zachodniopomorskie	10	8	8,5	8,5	11	12	11	11	12	9,5	9	12	12,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.16. Ranking województw Polski ze względu na udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców (DBR5) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR5 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	4	4	1	2	2	3	1	1	1	2	1	2	3
kujawsko-pomorskie	9,5	11	12	9	11	12	10	12	11	13	11	11	12
lubelskie	7	9	7	7	10	9	8	8	9	7	3	5	7
lubuskie	14	14	15	14	14	16	14	16	16	12	15	16	16
łódzkie	3	3	5	6	4	5	5	5	3	5	7	6	5
małopolskie	5	5	4	4	5	4	7	9	7	4	5	4	2
mazowieckie	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	1
opolskie	6	6	6	5	7	8	4	2	8	8	9	7	9
podkarpackie	11	12	11	10	13	13	13	13	12	11	12	13	11
podlaskie	13	15	16	15	15	15	16	14	14	15	13	12	15
pomorskie	12	8	8	11	6	6	9	10	10	9	10	8	10
śląskie	2	2	3	3	3	2	3	6	5	3	6	3	6
świętokrzyskie	15	13	13	12	9	11	12	11	13	14	14	14	13
warmińsko-mazurskie	16	16	14	16	16	14	15	15	15	16	16	15	14
wielkopolskie	8	10	9	8	8	7	11	7	4	6	8	9	8
zachodniopomorskie	9,5	7	10	13	12	10	6	4	6	10	4	10	4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.17. Ranking województw Polski ze względu na wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców (DBR6) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR6 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	2	3	1	1	2	2	4	2	3	2	3	6	3
kujawsko-pomorskie	10	10	10	13	11	10	11	10	10	13	12	12	14
lubelskie	13	11	9	9	10	11	8	8	9	6	8	11	2
lubuskie	12	15	16	15	16	16	15	16	16	16	14	15	15
łódzkie	6	9	4	8	8	7	5	3	4	7	9	3	5
małopolskie	4	4	6	7	6	4	6	4	2	5	2	5	4
mazowieckie	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
opolskie	9	6	11	6	7	8	9	9	11	10	11	13	12
podkarpackie	14	12	15	11	14	14	13	15	14	14	10	7	9
podlaskie	15	16	14	12	12	12	12	12	12	12	16	9	10
pomorskie	7	7	5	5	3	6	7	7	7	8	7	10	11
śląskie	3	2	3	3	5	3	3	5	5	3	5	8	7
świętokrzyskie	11	13	12	14	13	15	14	14	13	11	15	16	13
warmińsko-mazurskie	16	14	13	16	15	13	16	13	15	15	13	14	16
wielkopolskie	5	5	7	4	4	5	2	6	6	9	4	2	8
zachodniopomorskie	8	8	8	10	9	9	10	11	8	4	6	4	6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.18. Ranking województw Polski ze względu na wynalazki zgłoszone do EPO na milion mieszkańców (DBR7) w latach 2005–2012

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR7 W ROKU							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
dolnośląskie	5	4	4	8	5	5	5	5
kujawsko-pomorskie	13	11	6	10	15	11	12	11
lubelskie	14	12	10	1	10	10	7	14
lubuskie	1	5	8	13	4	4	3	4
łódzkie	8	3	5	4	1	2	4	2
małopolskie	7	1	2	2	2	3	1	3
mazowieckie	2	2	1	3	3	1	2	1
opolskie	9	7	12	5	13	6	16	6
podkarpackie	3	8	9	11	12	8	13	12
podlaskie	15	16	11	16	14	14	14	16
pomorskie	11	14	3	9	9	9	6	8
śląskie	10	6	14	7	6	12	8	9
świętokrzyskie	12	15	15	14	8	15	10	13
warmińsko-mazurskie	16	13	16	15	16	16	15	15
wielkopolskie	6	9	7	6	7	7	11	7
zachodniopomorskie	4	10	13	12	11	13	9	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.19. Ranking województw Polski ze względu na liczbę jednostek B+R przypadającą na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON (DBR8) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ DBR8 W LATACH												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	6	7	7	3	6	7	3	5	6	6	12	12	12
kujawsko-pomorskie	13	12	11	11	9	9	10	8	9	10	8	5	4
lubelskie	7	6	9	9	8	8	8	11	12	11	10	4	7
lubuskie	14	13	14	13	15	15	15	15	14	15	15	15	15
łódzkie	4	4	4	5	4	4	5	7	4	7	7	6	9
małopolskie	3	3	3	4	5	3	4	3	5	5	3	3	3
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
opolskie	12	11	12	14	13	14	11	9	8	8	6	9	8
podkarpackie	2	2	2	2	3	6	6	4	2	2	1	1	1
podlaskie	9	9	8	8	10	10	12	12	11	12	13	7	6
pomorskie	10	10	10	10	11	11	9	10	10	9	11	11	11
śląskie	5	5	5	7	2	2	2	2	3	3	5	8	5
świętokrzyskie	15	14	13	15	12	12	14	14	15	14	9	13	13
warmińsko-mazurskie	11	15	15	12	14	13	13	13	13	13	14	14	14
wielkopolskie	8	8	6	6	7	5	7	6	7	4	4	10	10
zachodniopomorskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.20. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych (AIP1) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP1 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	10	6	8	4	2	9	12	3	6	1	10	8	12
kujawsko-pomorskie	13	12	12	10	10	5	5	9	16	15	12	10	13
lubelskie	5	7	6	9	7	7	4	12	11	2	6	1	3
lubuskie	15	16	16	16	15	13	15	11	5	12	14	7	15
łódzkie	14	14	13	15	16	16	16	14	13	13	14	14	14
małopolskie	11	11	7	6	5	11	3	10	8	11	3	2	2
mazowieckie	2	8	1	1	13	6	13	13	7	5	9	4	4
opolskie	8	3	5	5	9	3	2	1	3	4	1	6	1
podkarpackie	4	1	4	8	1	1	1	8	4	7	8	3	5
podlaskie	3	5	11	3	6	8	7	2	1	6	2	9	9
pomorskie	9	2	15	2	4	15	8	16	15	10	13	13	11
śląskie	1	4	3	7	3	2	11	4	14	3	4	5	6
świętokrzyskie	6	10	9	11	12	10	9	6	9	16	16	15	7
warmińsko-mazurskie	7	9	2	13	8	4	10	5	2	9	11	16	16
wielkopolskie	12	13	10	12	14	12	6	15	12	14	7	12	8
zachodniopomorskie	16	15	14	14	11	14	14	7	10	8	5	11	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.21. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług (AIP2) w latach 2006–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP2 W ROKU											
	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
dolnośląskie	6	2	9	5	11	3	2	10	3	10	3	
kujawsko-pomorskie	15	7	6	14	4	10	15	11	10	7	12	
lubelskie	1	10	7	9	10	8,5	9	1	12	1	11	
lubuskie	16	4	15	12	9	4	11	15	14	11	5	
łódzkie	14	15	14	13	14	8,5	7	4	7	9	6	
małopolskie	10	8	8	6	7	2	5	5	6	6	7	
mazowieckie	3	1	2	1	2	1	1	3	2	3	1	
opolskie	11,5	13	1	3	8	15	8	2	13	15	16	
podkarpackie	9	5	13	2	6	7	12	7	4	4	4	
podlaskie	7	14	12	16	13	14	4	9	5	14	13	
pomorskie	4	6	11	4	1	11	10	12	8	2	2	
śląskie	5	3	3	7	3	12	6	6	15	8	8	
świętokrzyskie	2	11	16	10	15	13	16	12	9	13	14	
warmińsko-mazurskie	8	12	10	15	12	16	13	16	16	16	15	
wielkopolskie	13	9	4	8	5	6	14	14	11	5	10	
zachodniopomorskie	11,5	16	5	11	16	5	3	8	1	12	9	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.22. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które prowadziły współpracę w zakresie działalności innowacyjnej (AIP3) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP3 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	8	5	8	4	2	4	3	3,5	5,5	5	4	8	8
kujawsko-pomorskie	11	10,5	10	10	12	11	10	12	14	11	10	10	10
lubelskie	6	8	7	9	4	7	10	15	12	4	5	5	5,5
lubuskie	14	13	14,5	15	16	8	16	10,5	5,5	14,5	16	11	15
łódzkie	15	14,5	14,5	12	13,5	12,5	14	8	10	16	11,5	9	14
małopolskie	7	9	5	5	5,5	9,5	4	9	3	13	7,5	2	1
mazowieckie	3,5	6	3	3	8	5,5	5,5	5	8	6	7,5	4	2
opolskie	1	4	4	2	9	1	5,5	2	1	2	2	6	3
podkarpackie	3,5	1	2	6	3	2	1	6	4	3	1	1	7
podlaskie	9	3	9	8	10	5,5	12	1	2	7	3	7	13
pomorskie	12	7	13	7	11	14	8	16	15	9	14	12	11,5
śląskie	2	2	1	1	1	3	2	3,5	9	1	6	3	5,5
świętokrzyskie	5	10,5	6	16	7	15	15	7	7	8	14	16	4
warmińsko-mazurskie	13	16	16	13	5,5	12,5	10	13	13	14,5	9	14	16
wielkopolskie	10	12	11	11	15	9,5	7	14	11	11	11,5	13	9
zachodniopomorskie	16	14,5	12	14	13,5	16	13	10	16	11	14	15	11,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.23. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną (AIP4) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP4 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	11	6	5	3	2	7	5	4	4	4	4	9	6
kujawsko-pomorskie	14	12	13	9	9	6	8	10	16	13	14	11	13
lubelskie	4	7	7	8	8	4	1	12	15	1	7	8	11
lubuskie	12	15	14	16	15	15	14	7	5	11	15	6	15
łódzkie	15	16	15	15	16	16	15	14	10	14	13	14	14
małopolskie	7	10	6	6	4	9	4	6	8	10	5	2	2
mazowieckie	5	8	3	1	10	10	11	11	6	6	3	3	5
opolskie	10	4	4	10	7	3	3	2	3	3	1	4	1
podkarpackie	2	2	1	7	1	2	2	5	2	5	8	1	3
podlaskie	3	5	10	2	6	8	13	1	1	8	5	7	12
pomorskie	6	1	11	4	5	14	10	15	9	9	12	10	7
śląskie	1	3	2	5	3	1	6	3	14	2	2	5	9
świętokrzyskie	9	9	9	11	13	12	9	8	11	16	16	13	4
warmińsko-mazurskie	8	11	8	14	11	5	12	13	7	12	9	16	16
wielkopolskie	13	13	12	12	12	11	7	16	13	15	10	12	8
zachodniopomorskie	16	14	16	13	14	13	16	9	12	7	11	15	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.24. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną (AIP5) w latach 2006–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP5 W ROKU										
	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	5	5	10	4	10	3	2	7	6	11	5
kujawsko-pomorskie	15	11,5	7	15	7	1	8	11	12	9	9
lubelskie	1	9	11	9	6	6	4	1	9	4	11
lubuskie	14	3	15	12	14	10	12	16	8	12	1
łódzkie	16	13	12	14	12	5	14	6	2	5	8
małopolskie	8	7	8	3	4	4	3	5	5	7	7
mazowieckie	3	1	2	1	1	2	1	2	4	1	2
opolskie	9	10	1	2	16	15	10	4	10	10	16
podkarpackie	10	4	6	6	5	8	9	8	1	8	4
podlaskie	6	15	13	13	13	13	7	13	11	15	14
pomorskie	7	6	9	5	3	7	11	10	7	2	3
śląskie	4	2	3	7	2	9	5	3	13	6	6
świętokrzyskie	2	14	16	10	11	12	16	12	16	14	13
warmińsko-mazurskie	11	11,5	14	16	9	16	15	15	15	16	15
wielkopolskie	12	8	4	8	8	11	13	14	14	3	10
zachodniopomorskie	13	16	5	11	15	14	6	9	3	13	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.25. Ranking województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe (AIP6) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP6 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	1	9	3	6	9	10	2	4	6	6	9	5	4
kujawsko-pomorskie	7	12	14	5	10	8	6	9	10	14	10	8	13
lubelskie	12	5	5	3	2	5	9	2	7	5	7	9	3
lubuskie	5	15	7	14	4	11	7	13	3	13	12	14	6
łódzkie	8	8	16	12	7	12	13	15	15	15	13	16	16
małopolskie	11	4	10	7	6	9	1	10	4	4	3	1	11
mazowieckie	3	2	2	1	1	7	5	6	5	1	1	2	7
opolskie	4	6	1	2	13	3	16	5	16	8	11	12	10
podkarpackie	6	7	12	9	5	4	10	12	12	10	8	3	9
podlaskie	14	14	13	10	8	6	3	14	13	9	4	6	1
pomorskie	2	1	4	16	16	16	14	11	1	3	6	10	2
śląskie	16	3	6	4	3	2	4	3	2	2	2	4	5
świętokrzyskie	15	13	9	8	15	14	12	7	11	12	14	11	12
warmińsko-mazurskie	9	11	8	13	12	15	15	16	14	11	16	15	14
wielkopolskie	13	10	11	11	11	13	11	8	9	7	5	7	8
zachodniopomorskie	10	16	15	15	14	1	8	1	8	16	15	13	15

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.26. Ranking województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług (AIP7) w latach 2006–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP7 W ROKU										
	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	5	4	5	13	16	5	3	3	12	10	7
kujawsko-pomorskie	7	11	12	12	9	16	16	14	15	3	12
lubelskie	14	2	15	7	13	15	14	7	10	4	6
lubuskie	13	6	10	11	7	1	1	1	14	11	3
łódzkie	16	12	2	10	10	14	5	15	9	8	10
małopolskie	6	7	9	6	12	11	6	8	13	5	11
mazowieckie	2	5	7	2	3	3	2	4	8	2	4
opolskie	1	9	11	1	1	4	15	13	2	12	15
podkarpackie	12	13	6	16	5	6	9	10	6	1	2
podlaskie	10	8	16	9	8	13	10	2	1	15	13
pomorskie	4	14	3	8	14	2	4	6	3	14	5
śląskie	9	10	4	3	2	7	7	11	4	7	8
świętokrzyskie	11	1	1	15	6	8	13	12	11	13	1
warmińsko-mazurskie	3	15	14	5	15	9	8	5	5	9	16
wielkopolskie	8	16	13	4	4	12	11	16	7	6	9
zachodniopomorskie	15	3	8	14	11	10	12	9	16	16	14

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.27. Ranking województw Polski ze względu na udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem (AIP8) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP8 W ROKU											
	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	10	10	10	9	10	9	6	5	2	3	1	5
kujawsko-pomorskie	16	15	15	5	2	8	10	10	8	6	8	8
lubelskie	14	11	6	11	14	15	11	14	12	10	9	13
lubuskie	11	6	12	3	15	16	14	12	13	14	15	14
łódzkie	8	9	13	15	9	11	7	11	4	8	7	9
małopolskie	7	5	7	7	5	4	8	8	6	5	3	1
mazowieckie	1	2	3	2	6	5	9	6	10	9	11	6
opolskie	13	14	16	13	11	10	5	7	9	12	10	12
podkarpackie	6	3	2	6	4	3	3	4	5	7	4	3
podlaskie	15	16	11	16	13	14	13	13	15	15	13	15
pomorskie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
śląskie	4	4	5	8	3	6	4	3	3	4	5	4
świętokrzyskie	9	12	8	10	12	12	12	9	14	13	12	10
warmińsko-mazurskie	5	7	4	4	8	7	16	16	16	16	16	16
wielkopolskie	3	8	9	12	7	2	2	2	7	2	6	7
zachodniopomorskie	12	13	14	14	16	13	15	15	11	11	14	11

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela A.28. Ranking województw Polski ze względu na udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych dla rynku na eksport w przychodach netto ze sprzedaży ogółem (AIP9) w latach 2006–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP9 W ROKU											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	10	8	9	13,5	10	8	6	4	2	2	1	3
kujawsko-pomorskie	13	15	3	3	2	6	7	7	5	5	8	7
lubelskie	11	14	16	9	15	15	10	14	13	10	10	16
lubuskie	4	12	2	12	14	16	14	10	11	13	13	13
łódzkie	9	10	15	11	9	14	9	11	4	8	9	8
małopolskie	7	6	4	6	6	4	8	8	6	6	4	2
mazowieckie	2	5	6	2	8	10	12	12	12	12	15	10
opolskie	15	16	13	15	12	9	5	6	9	11	6	12
podkarpackie	3	2	5	5	7	3	3	5	8	7	5	4
podlaskie	16	9	12	7	13	13	13	13	14	15	11	14
pomorskie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
śląskie	5	3	8	10	3	7	4	3	3	4	3	5
świętokrzyskie	12	7	10	13,5	11	12	11	9	15	14	14	11
warmińsko-mazurskie	6	4	7	4	5	5	16	16	16	16	16	15
wielkopolskie	8	11	14	8	4	2	2	2	7	3	7	6
zachodniopomorskie	14	13	11	16	16	11	15	15	10	9	12	9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

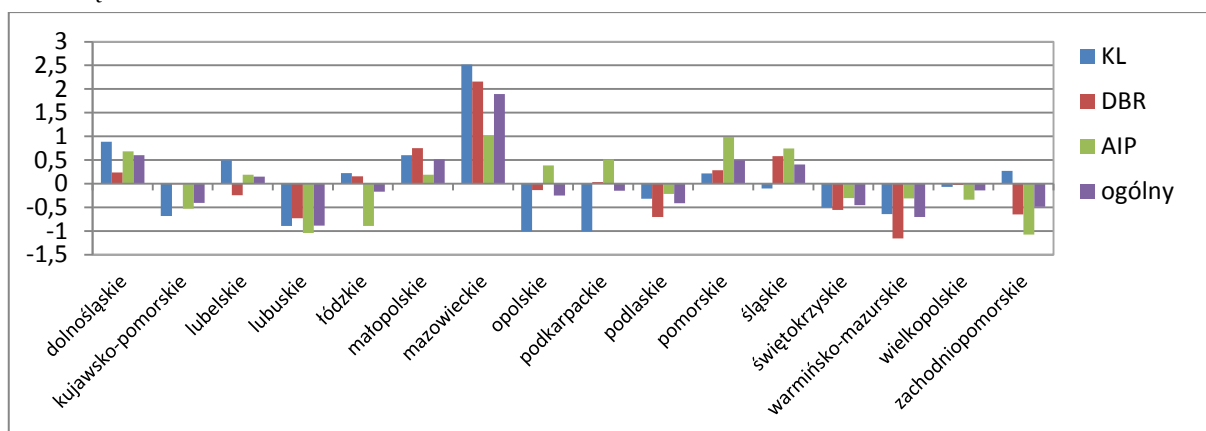
Tabela A.29. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki (AIP10) w latach 2005–2017

WOJEWÓDZTWO	POZYCJA WOJEWÓDZTWA ZE WZGLĘDU NA ZMIENNĄ AIP10 W ROKU												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
dolnośląskie	6	7	7	3	6	7	3	5	6	6	12	12	12
kujawsko-pomorskie	13	12	11	11	9	9	10	8	9	10	8	5	4
lubelskie	7	6	9	9	8	8	8	11	12	11	10	4	7
lubuskie	14	13	14	13	15	15	15	15	14	15	15	15	15
łódzkie	4	4	4	5	4	4	5	7	4	7	7	6	9
małopolskie	3	3	3	4	5	3	4	3	5	5	3	3	3
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
opolskie	12	11	12	14	13	14	11	9	8	8	6	9	8
podkarpackie	2	2	2	2	3	6	6	4	2	2	1	1	1
podlaskie	9	9	8	8	10	10	12	12	11	12	13	7	6
pomorskie	10	10	10	10	11	11	9	10	10	9	11	11	11
śląskie	5	5	5	7	2	2	2	2	3	3	5	8	5
świętokrzyskie	15	14	13	15	12	12	14	14	15	14	9	13	13
warmińsko-mazurskie	11	15	15	12	14	13	13	13	13	13	14	14	14
wielkopolskie	8	8	6	6	7	5	7	6	7	4	4	10	10
zachodniopomorskie	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

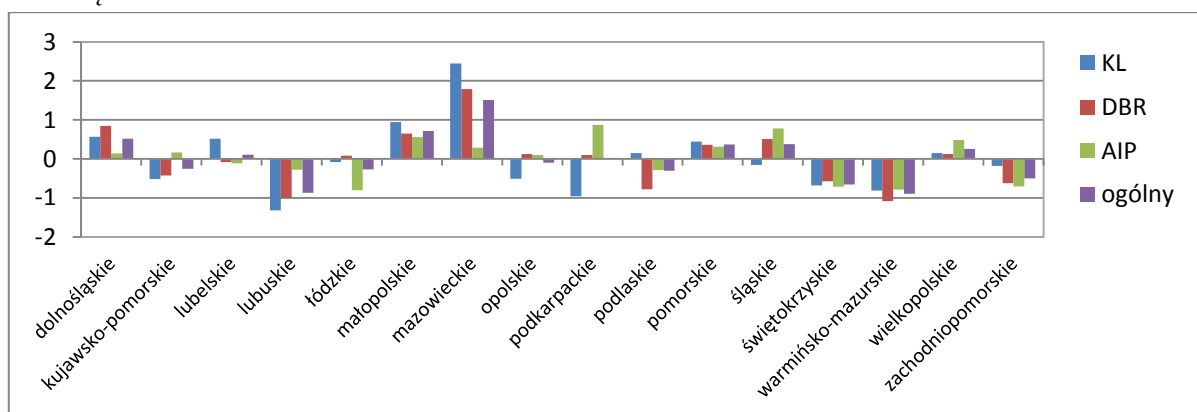
3. Porównanie wartości syntetycznych mierników poziomu innowacyjności

Wykres A.1. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M1



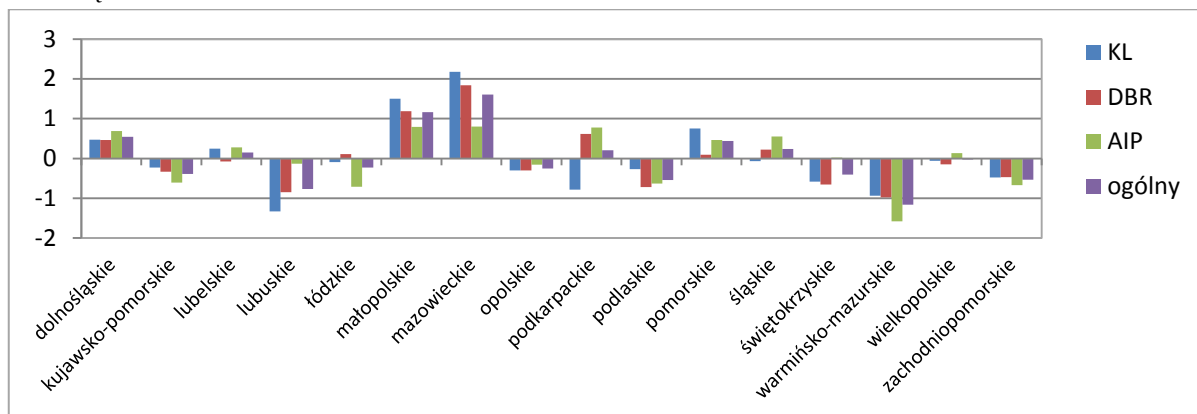
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.2. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M1



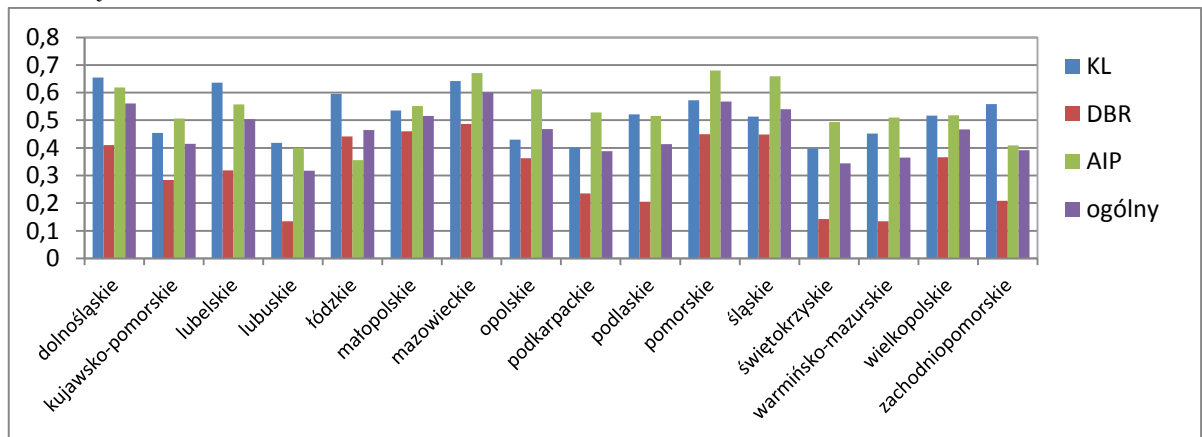
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.3. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M1



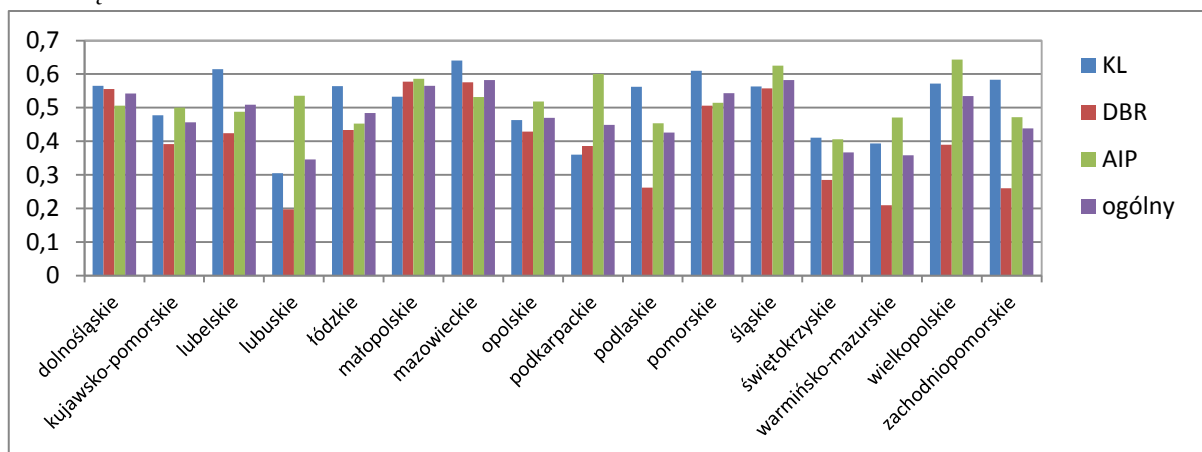
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.4. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M3



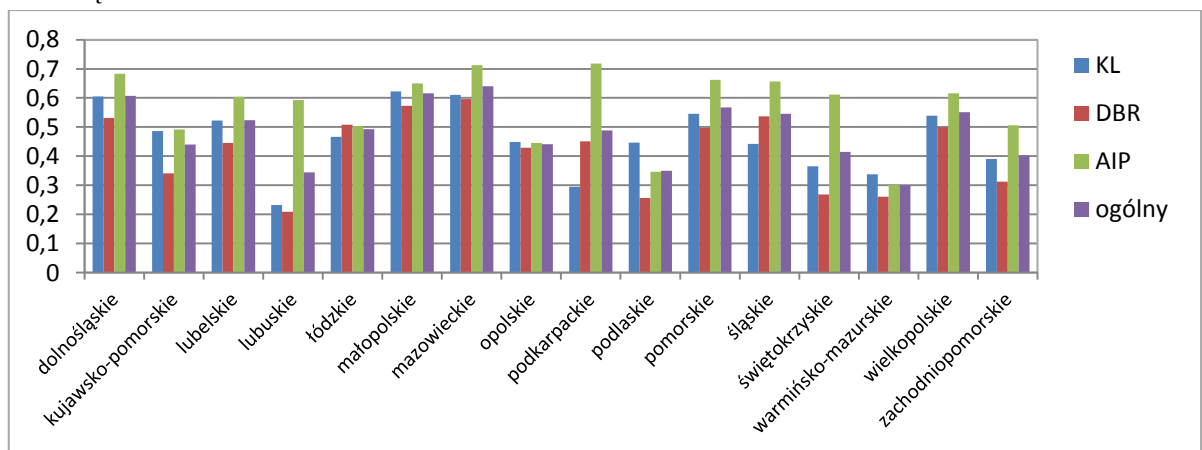
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.5. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M3



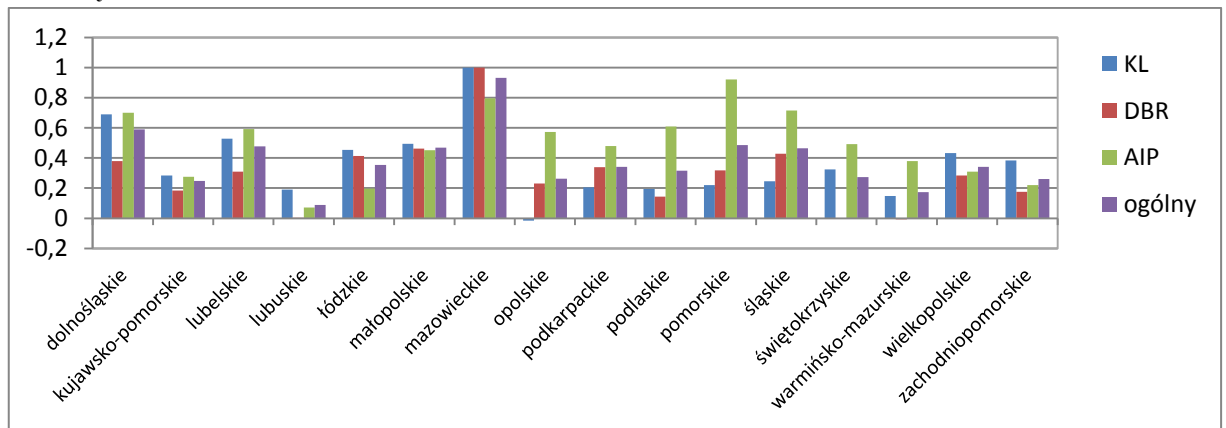
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.6. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M3



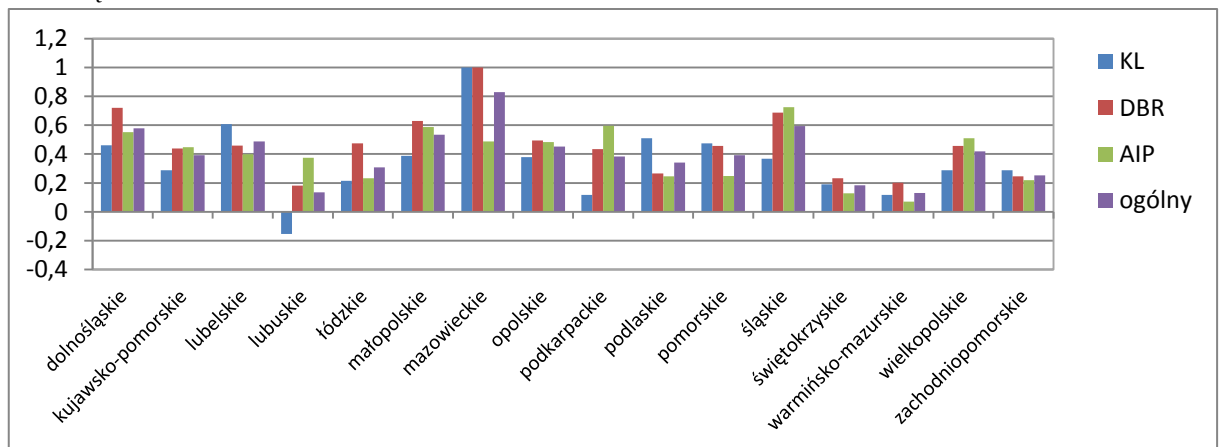
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.7. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M4



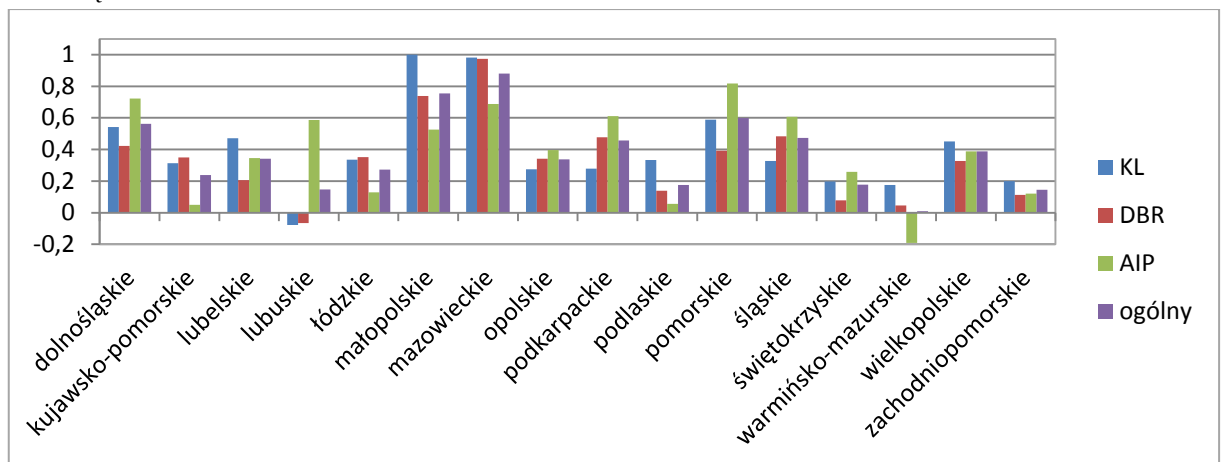
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.8. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M4



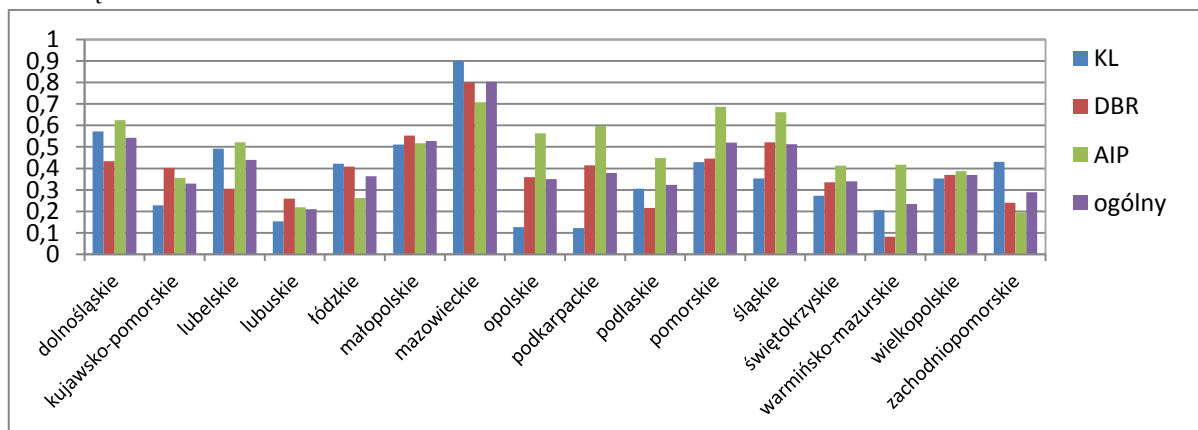
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.9. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M4



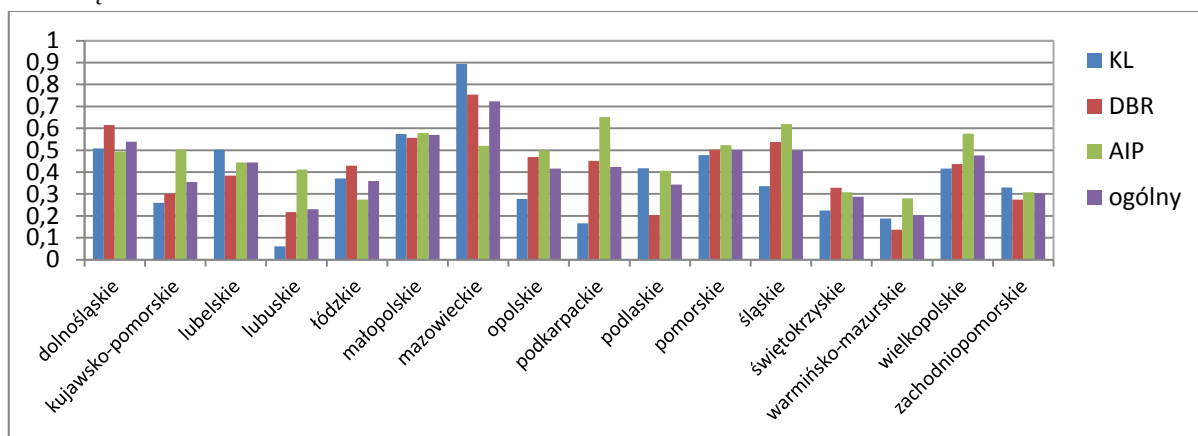
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.10. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M5



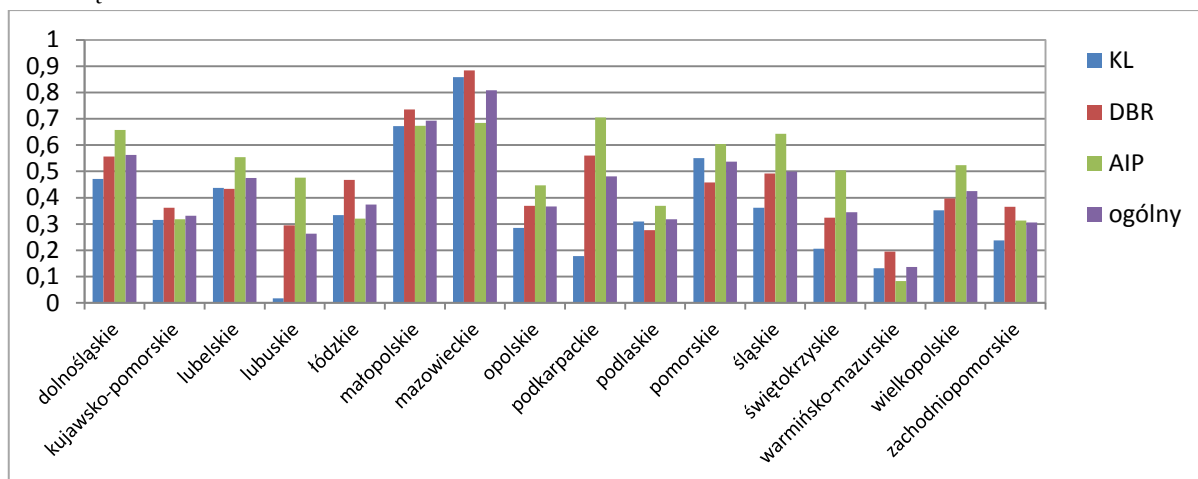
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.11. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M5



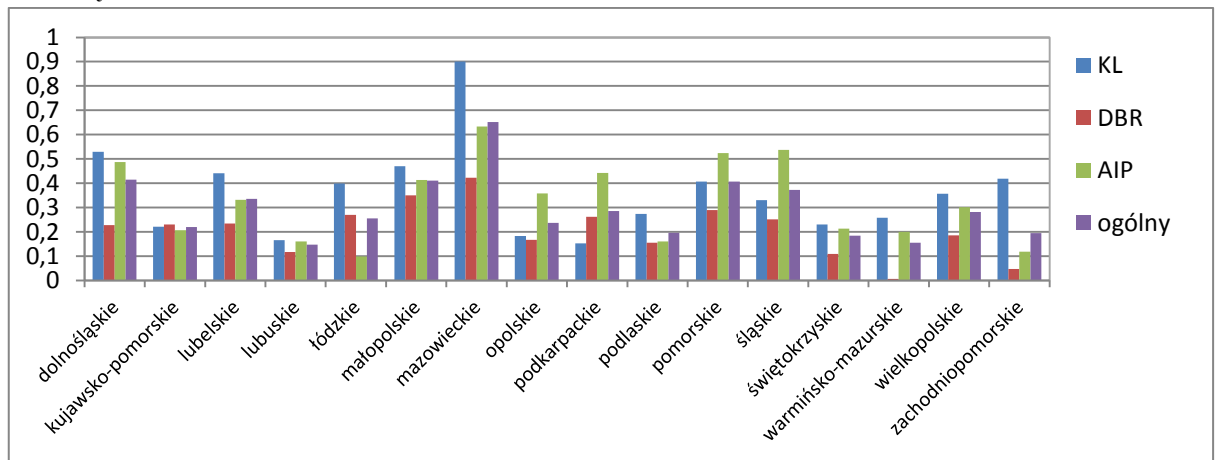
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.12. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M5



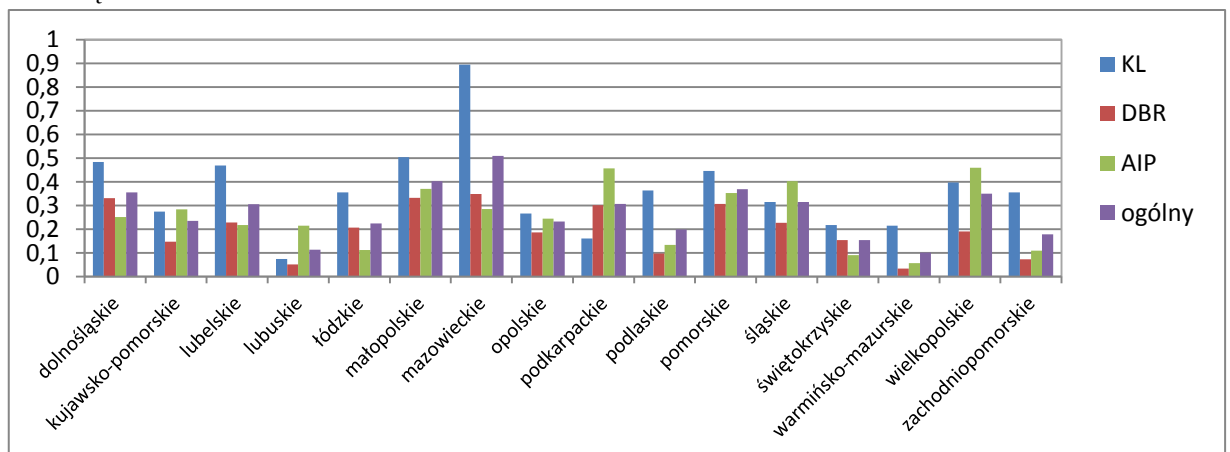
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.13. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M6



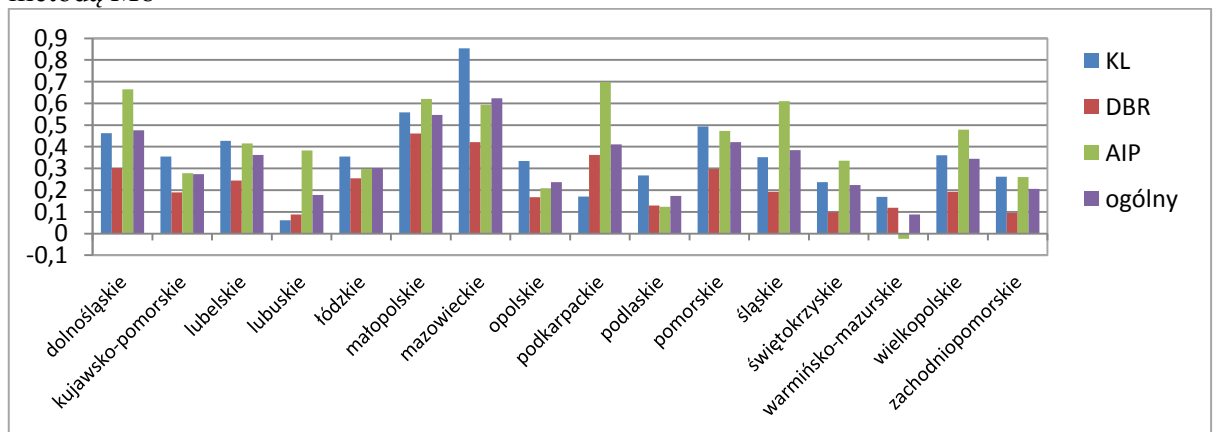
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.14. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M6



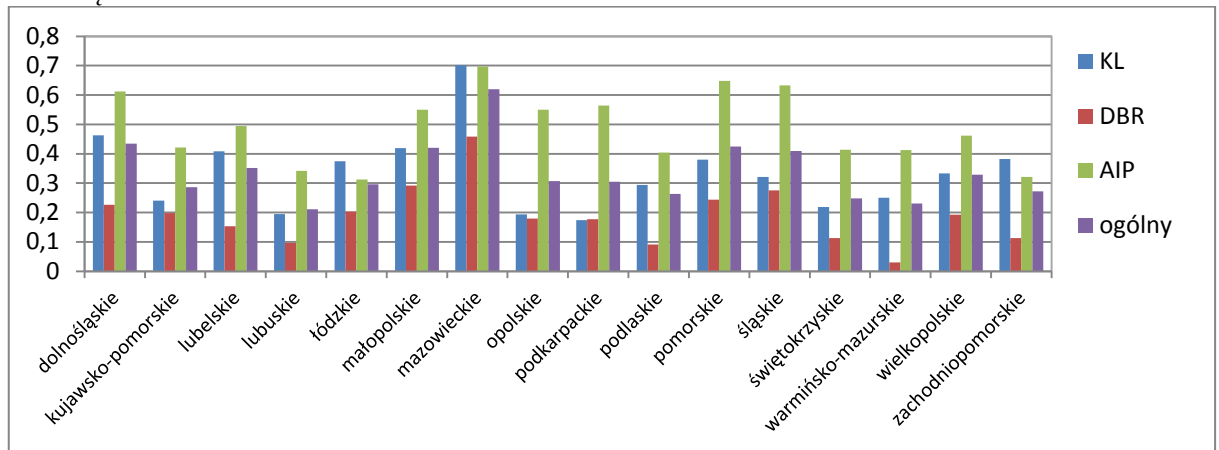
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.15. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M6



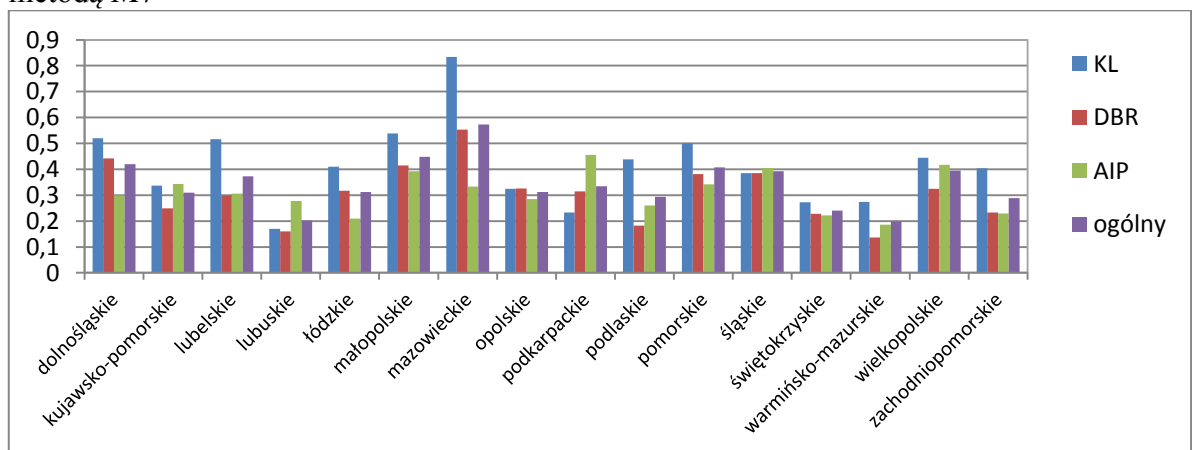
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.16. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M7



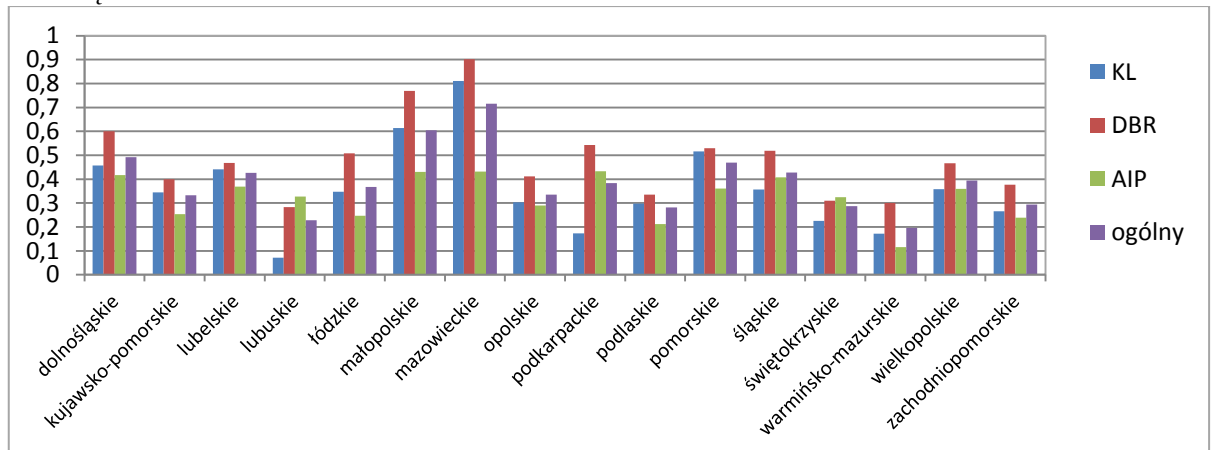
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.17. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M7



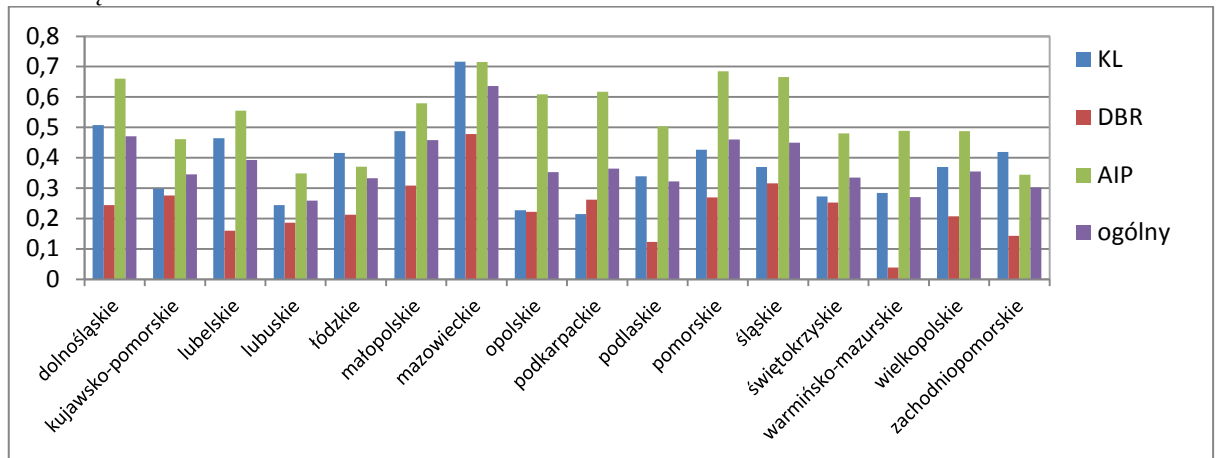
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.18. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M7



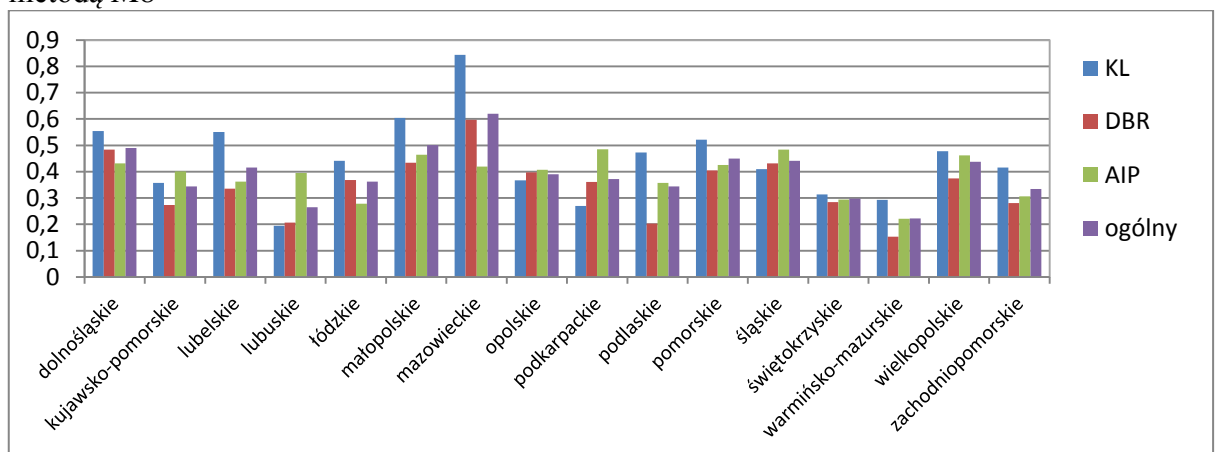
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.19. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M8



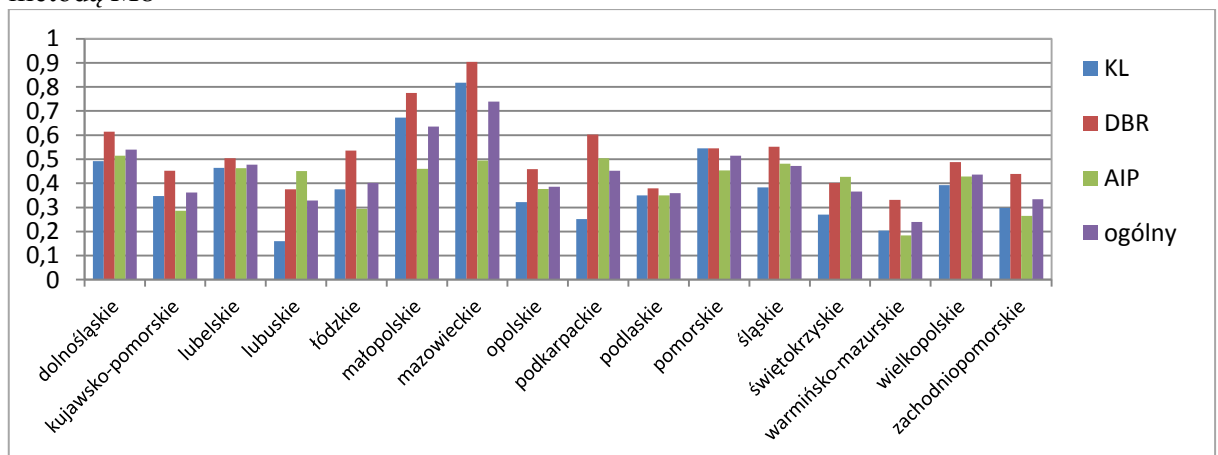
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.20. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M8



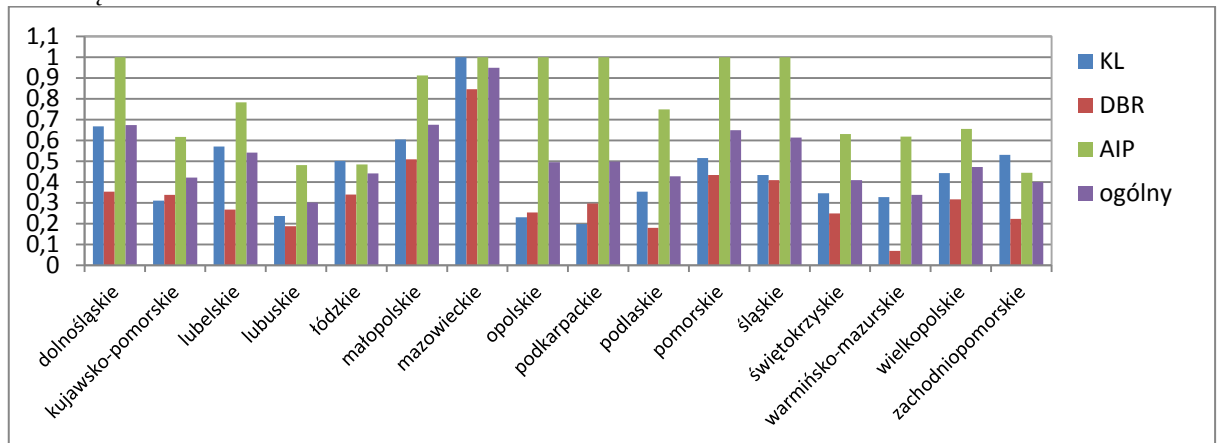
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.21. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M8



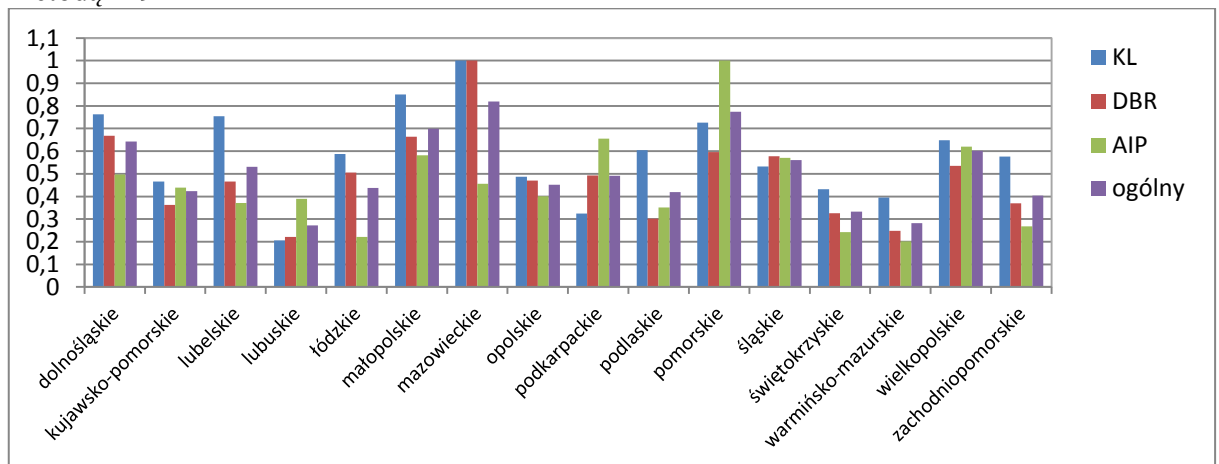
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.22. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M9



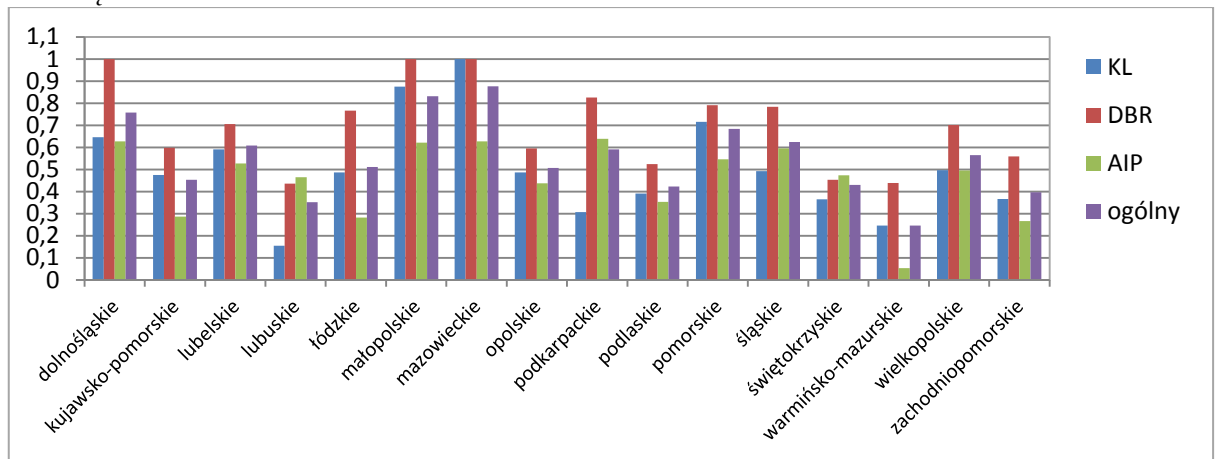
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.23. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

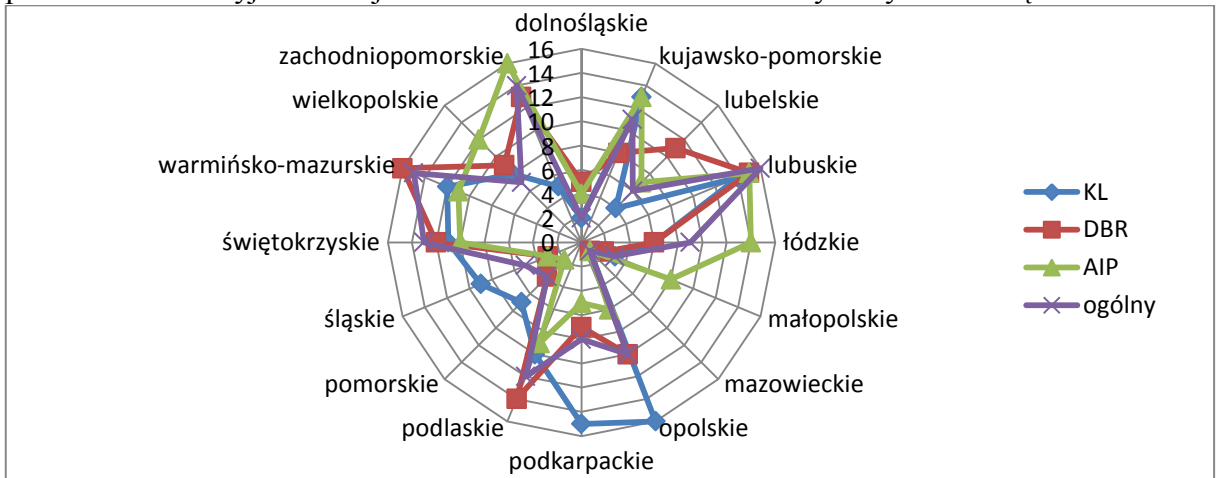
Wykres A.24. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

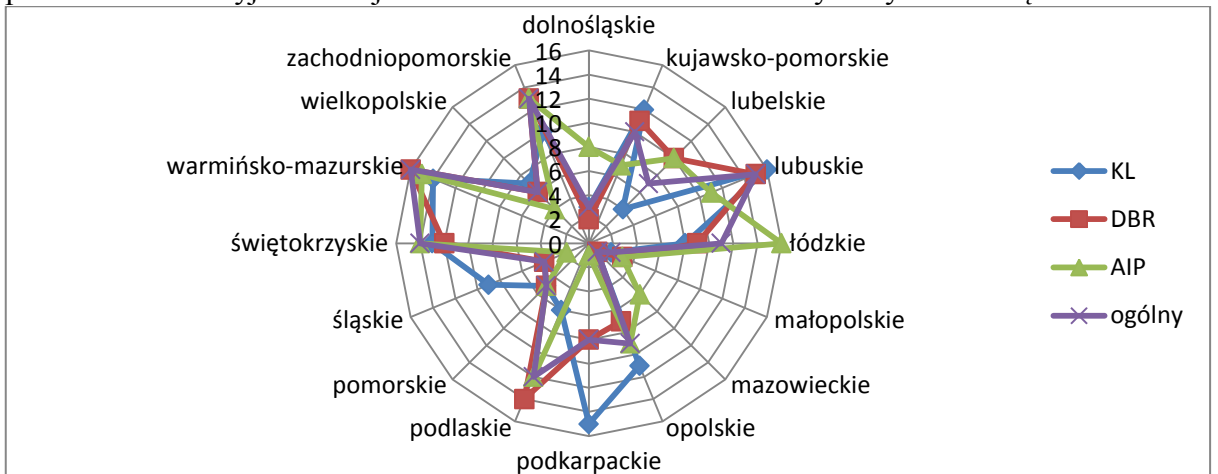
4. Porównanie pozycji województw w rankingach poziomu innowacyjności

Wykres A.25. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M1



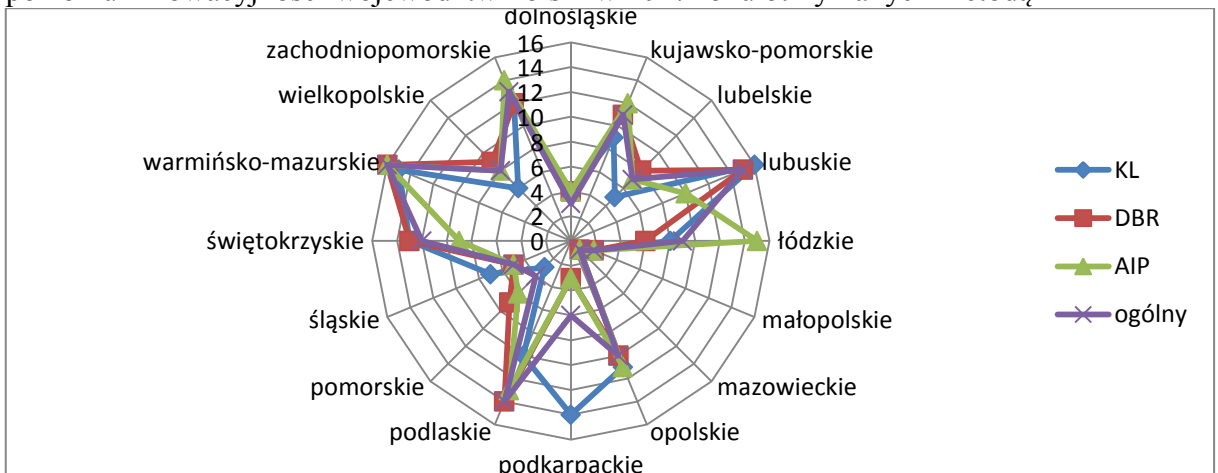
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.26. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M1



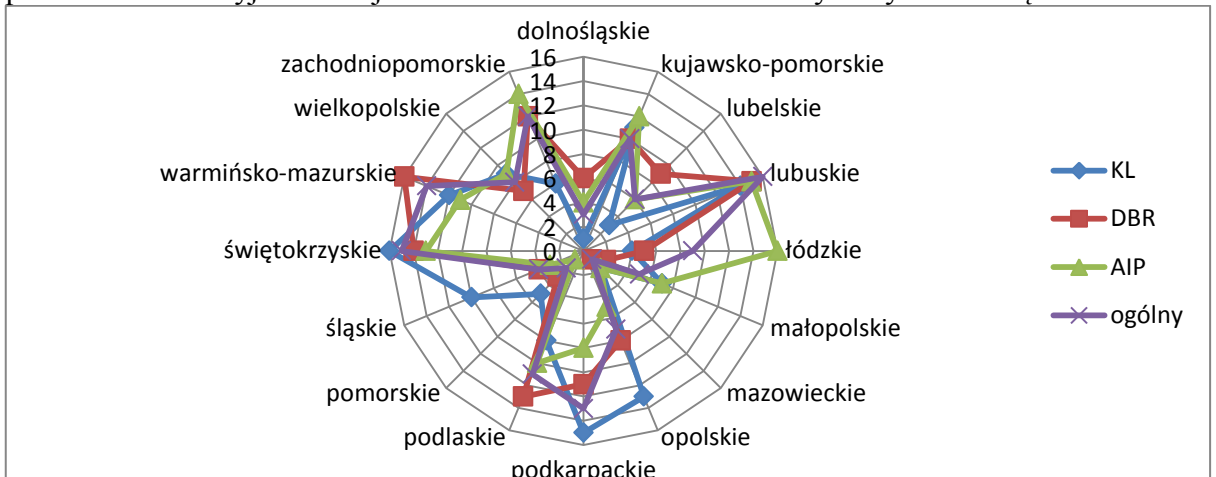
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.27. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M1



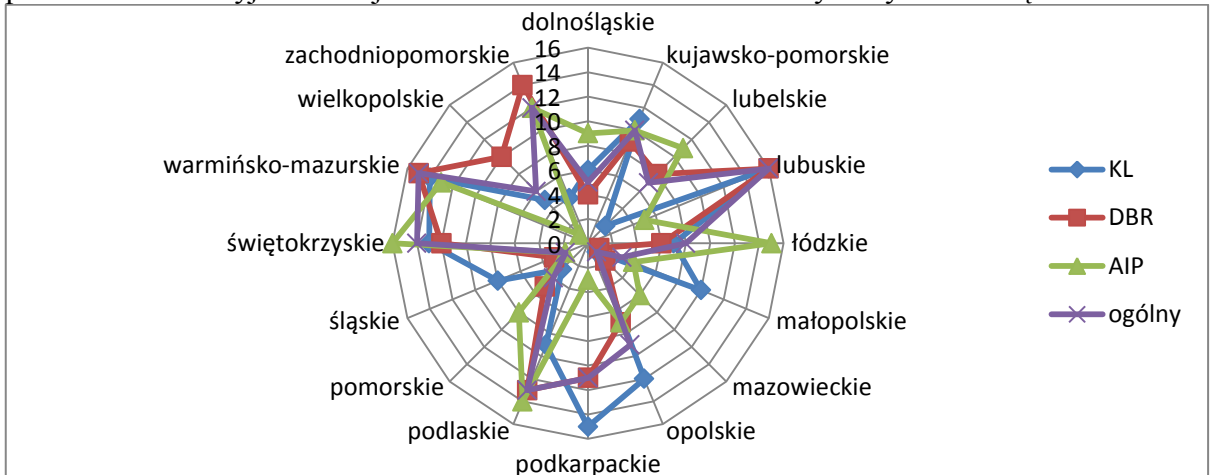
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.28. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M3



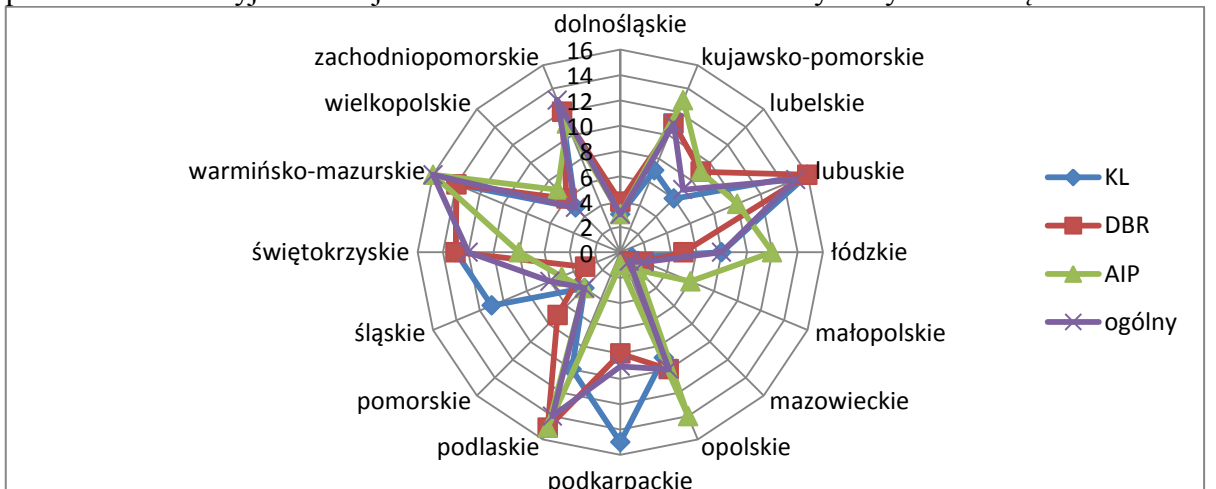
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.29. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M3



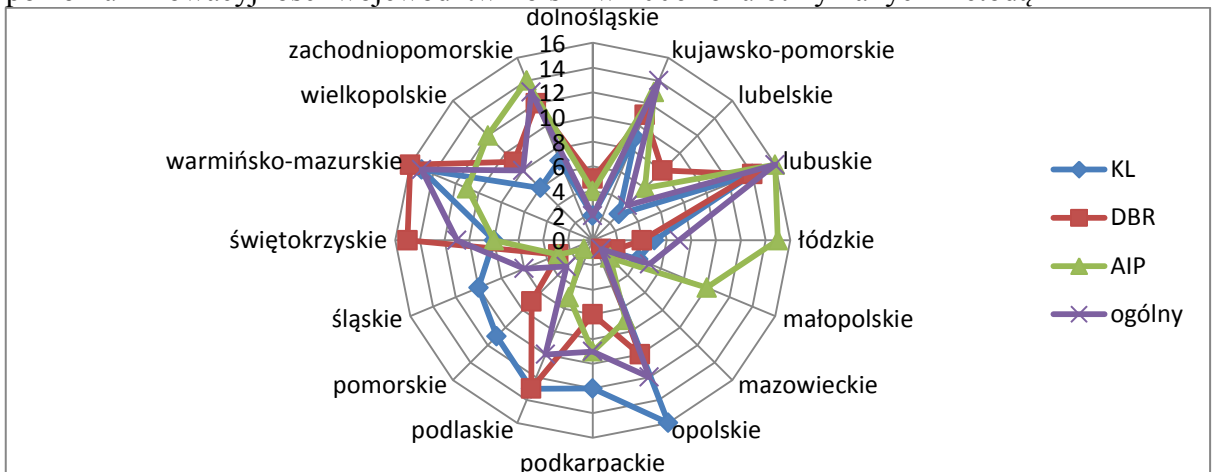
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.30. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M3



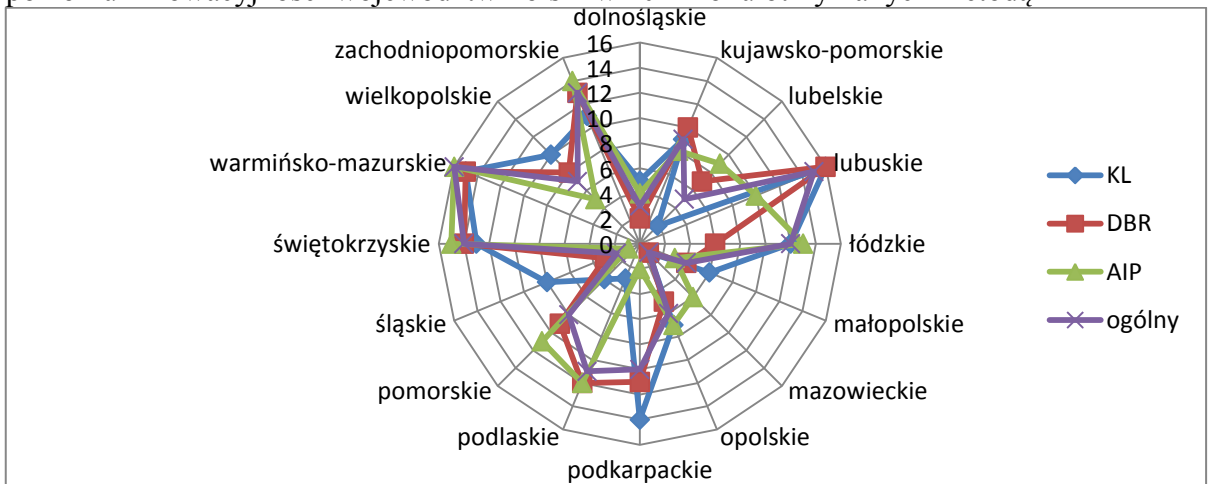
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.31. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M4



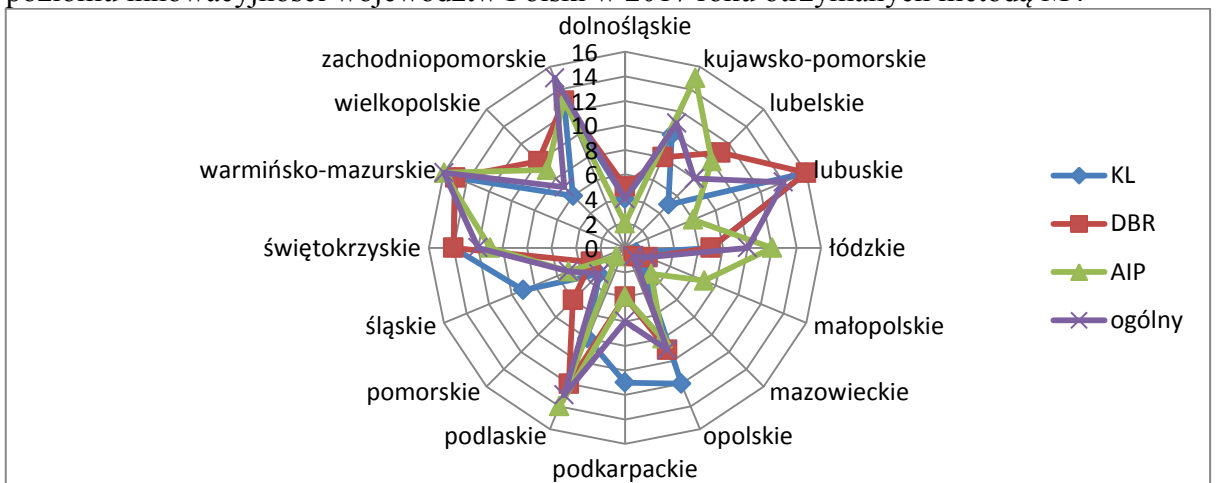
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.32. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M4



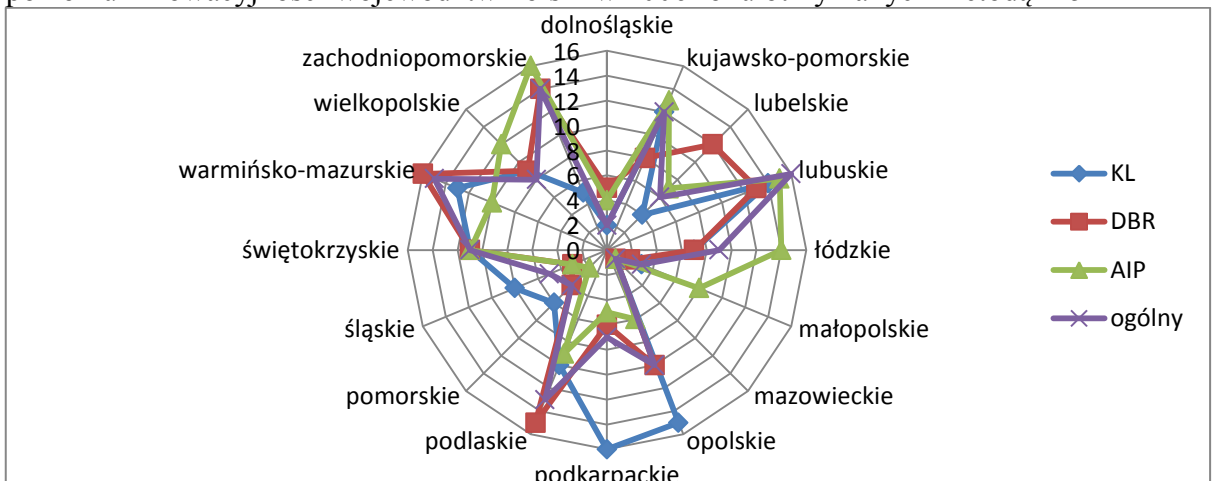
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.33. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M4



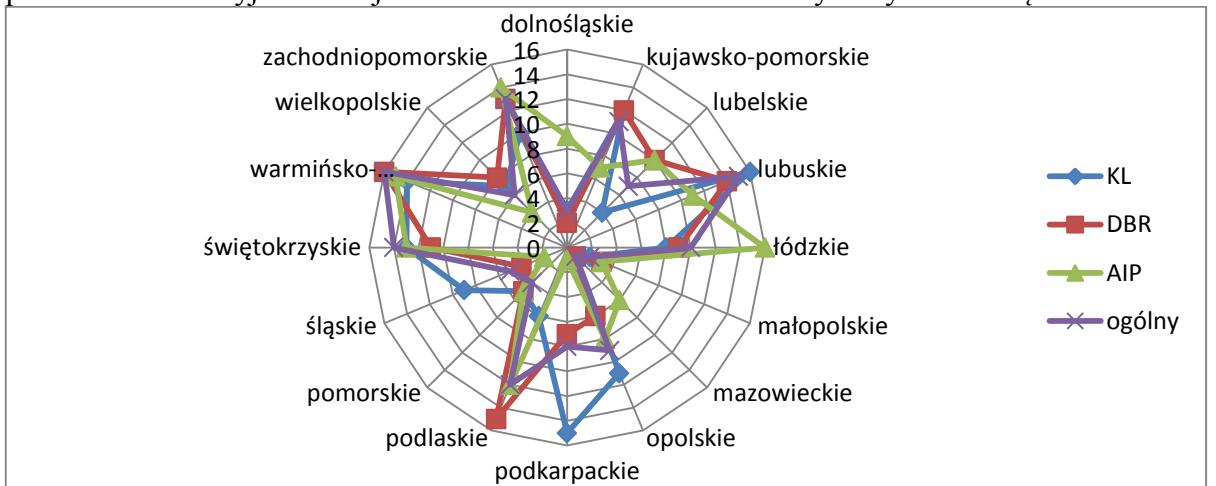
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.34. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M5



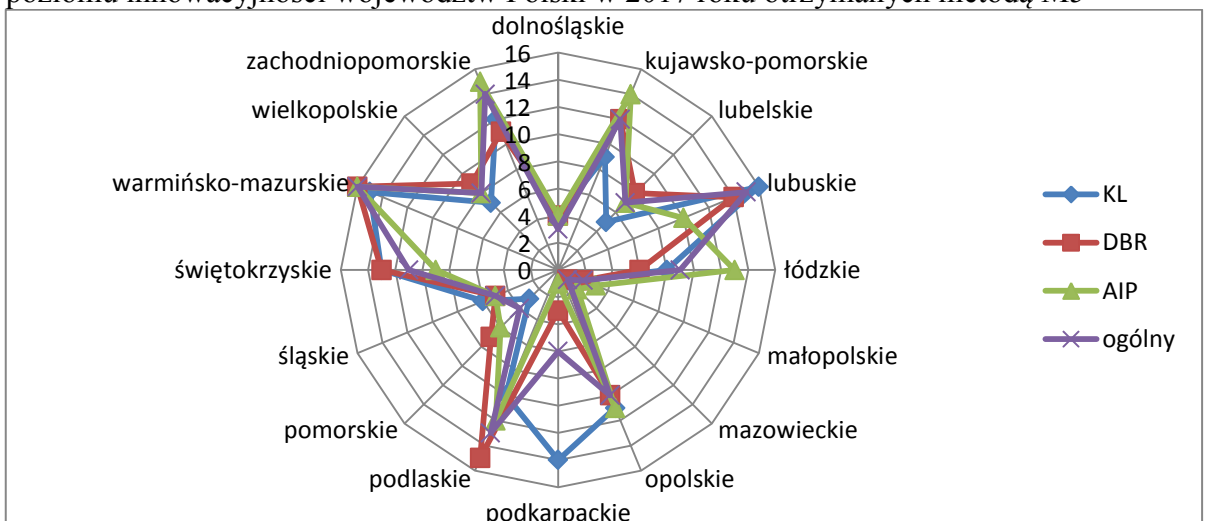
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.35. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M5



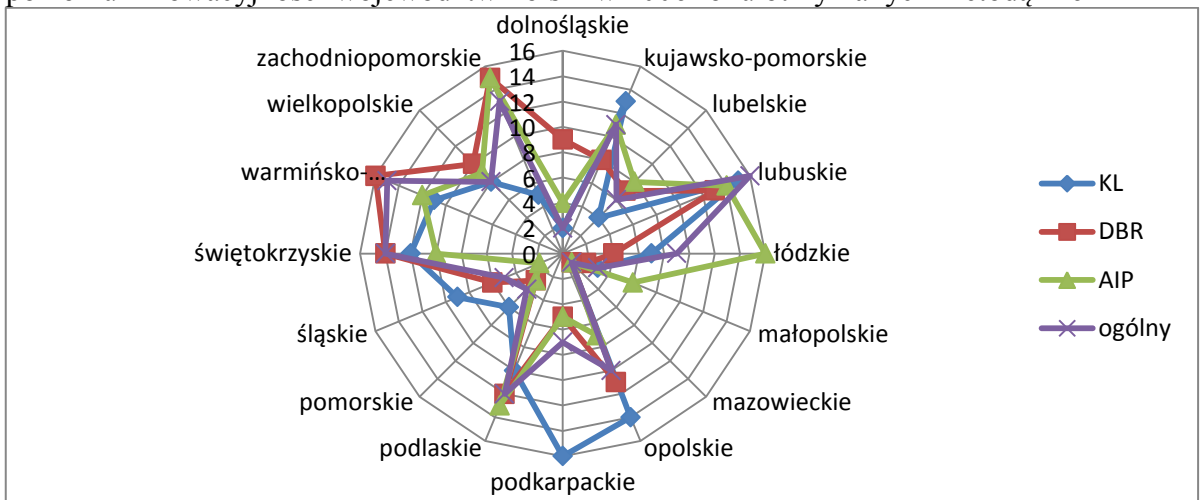
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.36. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M5



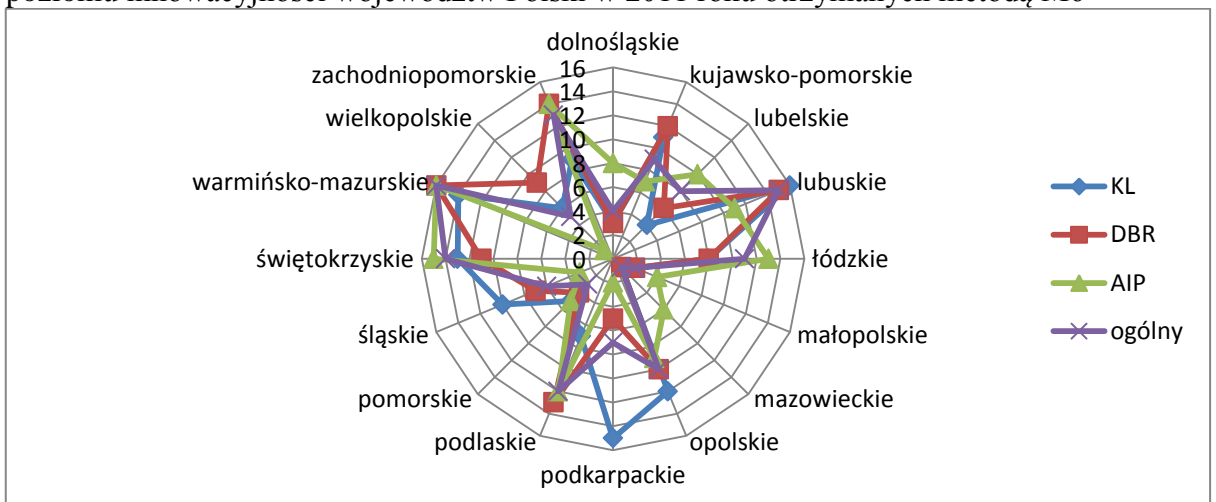
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.37. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M6



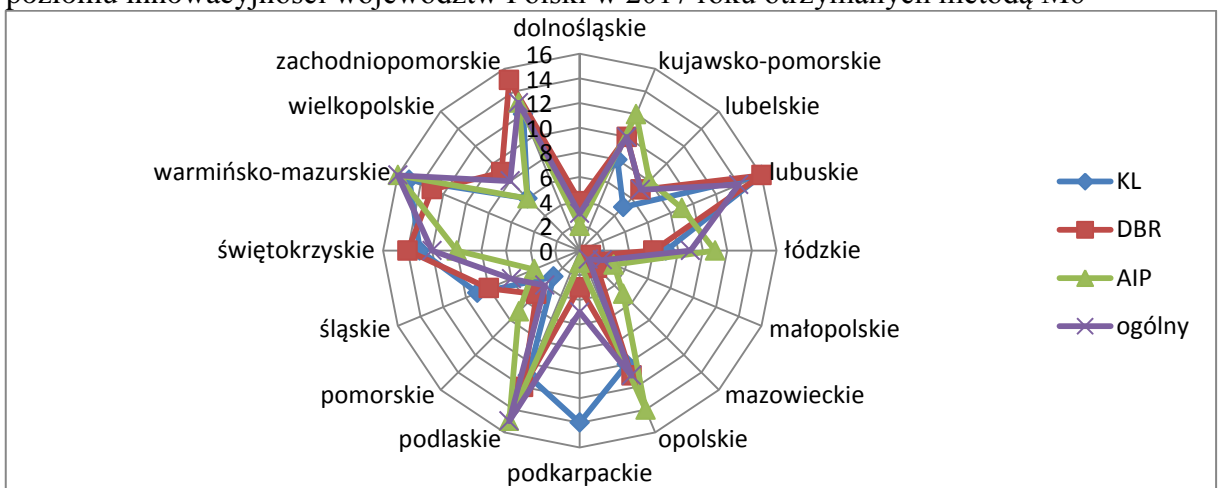
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.38. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M6



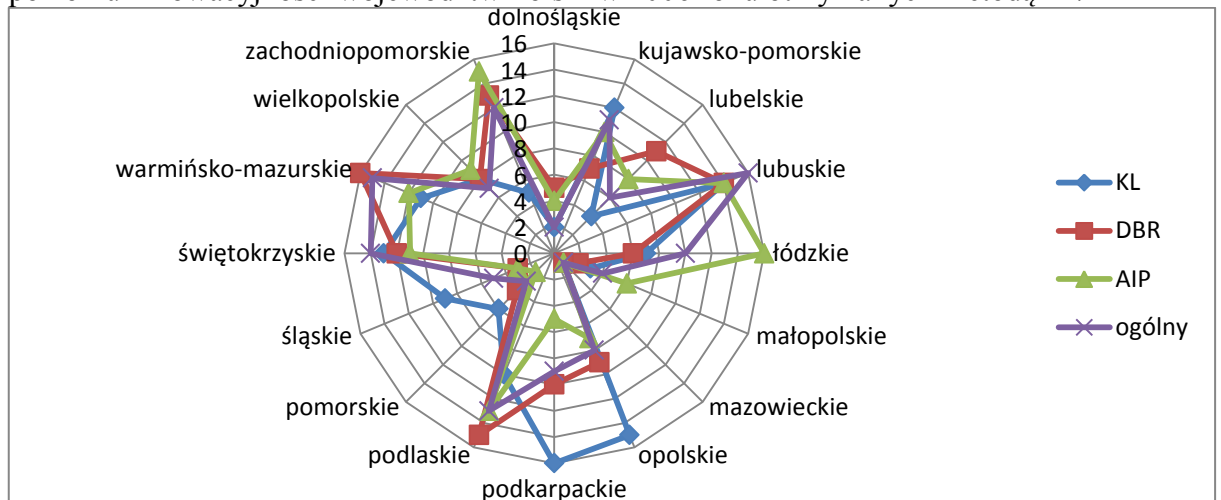
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.39. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M6



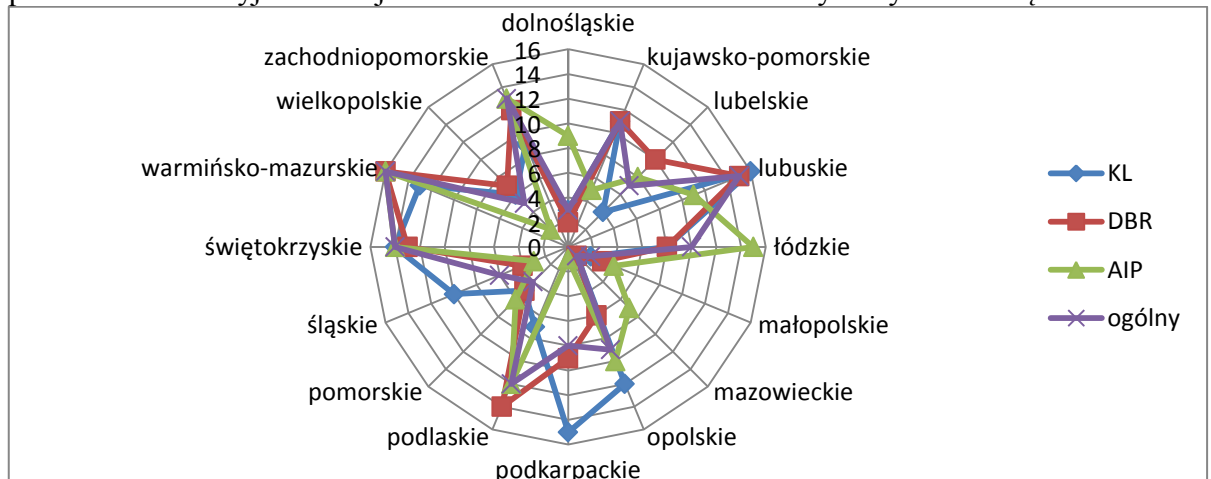
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.40. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M7



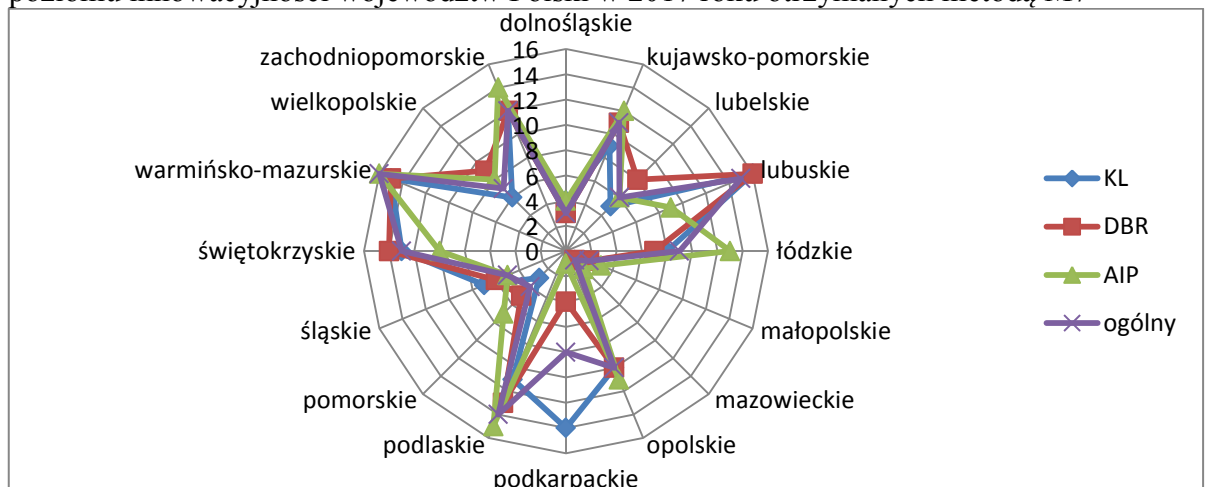
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.41. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M7



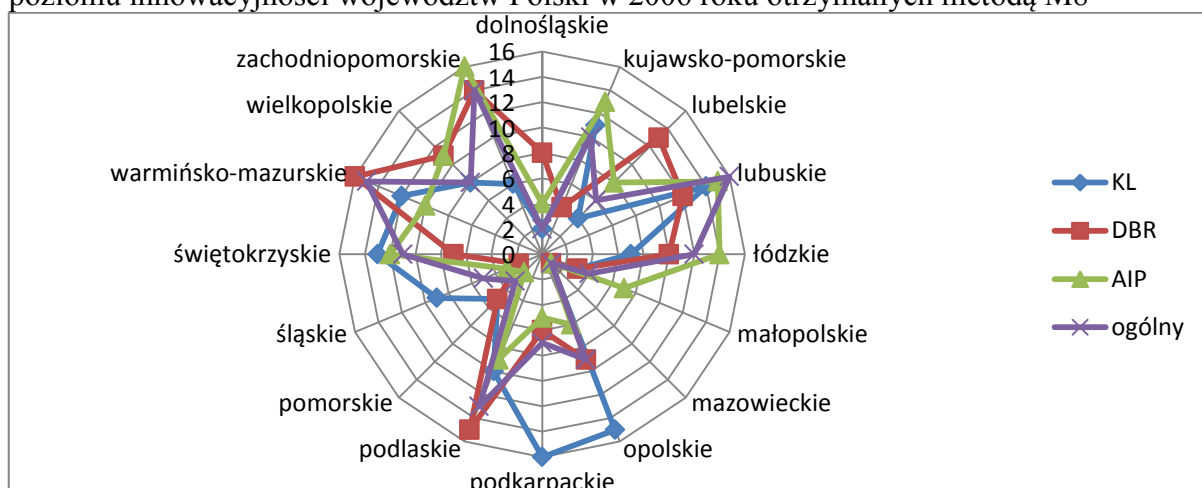
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.42. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M7



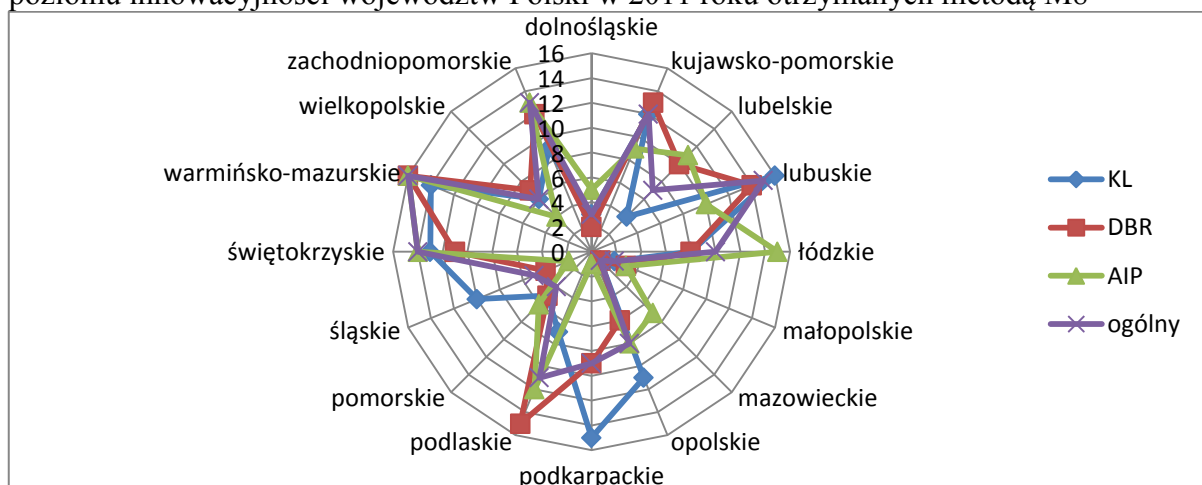
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.43. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M8



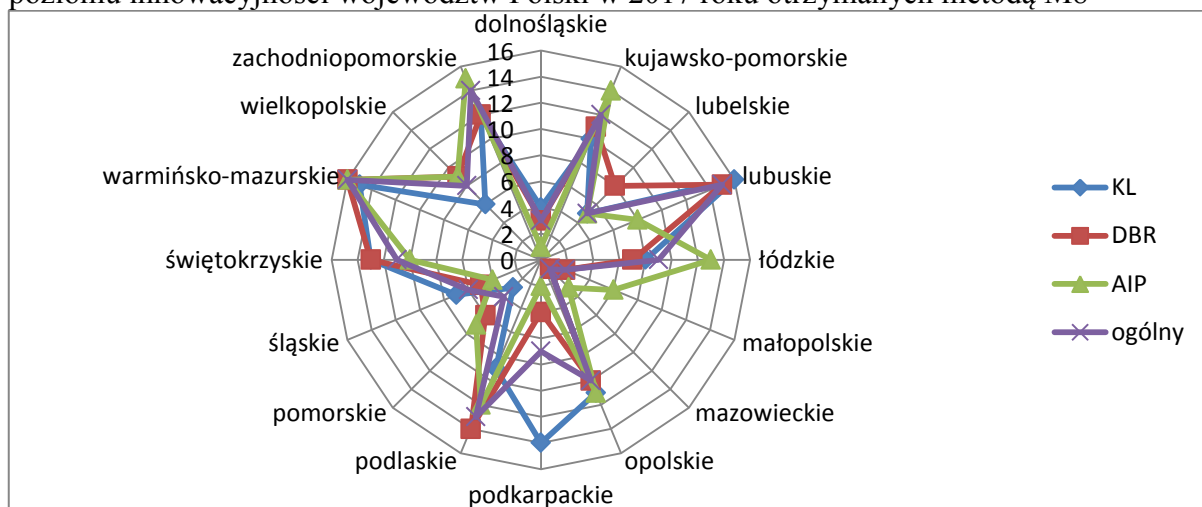
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.44. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M8



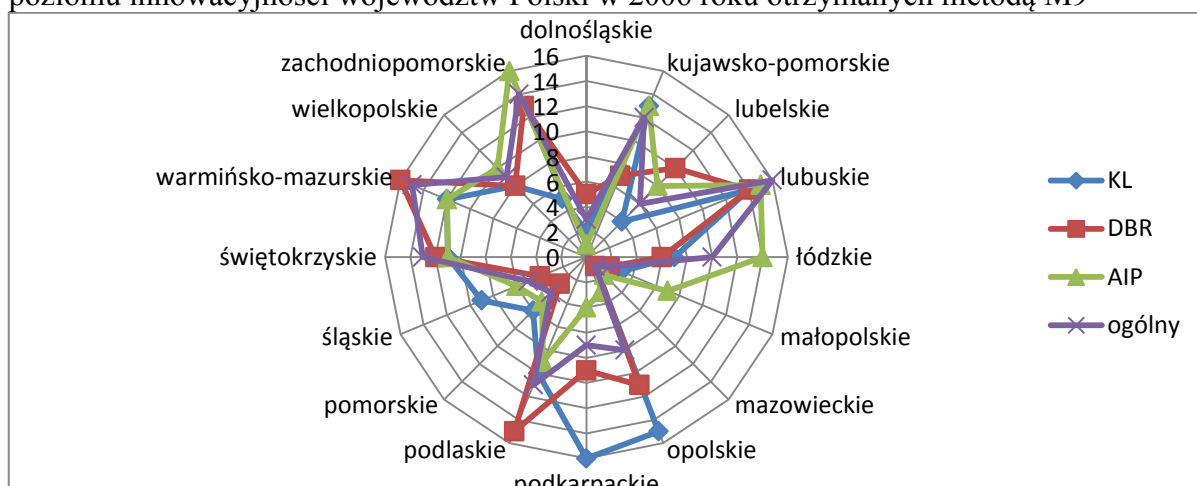
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.45. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M8



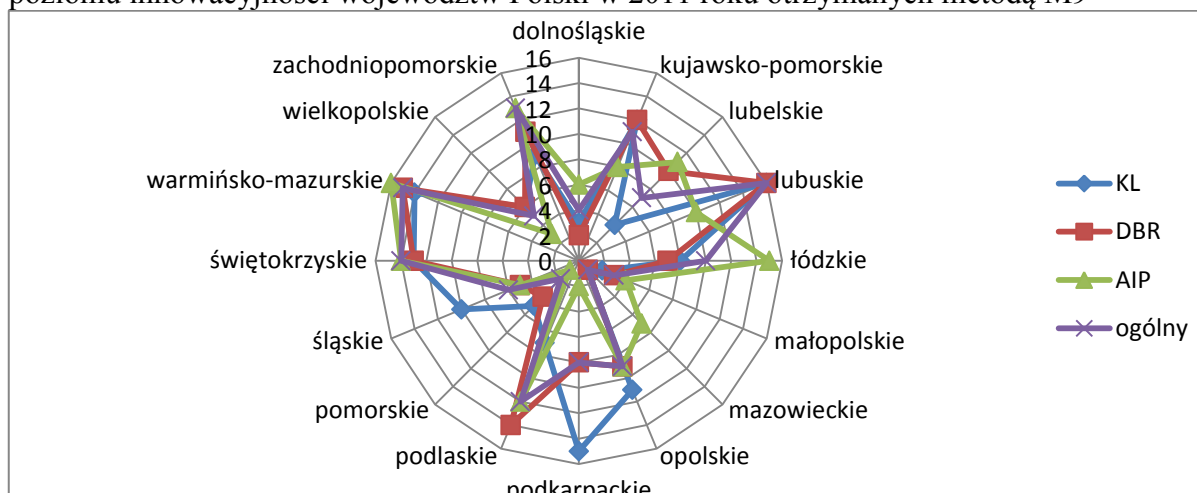
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.46. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M9



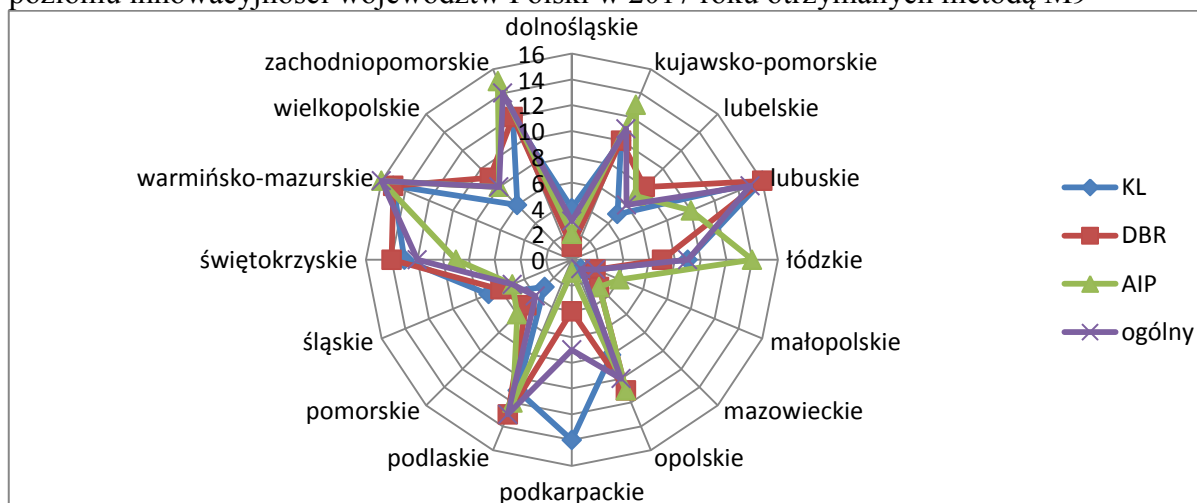
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.47. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wykres A.48. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M9



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

5. Zestawienie ocen użyteczności rankingów poziomu innowacyjności województw uzyskanych metodami porządkowania liniowego

Tabela A.30. Zestawienie wartości wskaźnika dopasowania (G) rankingów województw dla poszczególnych filarów w badanych latach 2006, 2011 i 2017

Metoda Miernik	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
KL 2006	0,424	0,457	0,324	0,426	0,400	0,450	0,430	0,396	0,43
KL2011	0,427	0,514	0,361	0,463	0,396	0,449	0,441	0,363	0,302
KL2017	0,352	0,376	0,318	0,510	0,352	0,442	0,399	0,343	0,346
DBR 2006	0,471	0,456	0,371	0,539	0,438	0,359	0,436	0,437	0,478
DBR 2011	0,338	0,412	0,470	0,516	0,285	0,319	0,368	0,409	0,439
DBR2017	0,321	0,396	0,350	0,429	0,415	0,383	0,403	0,402	0,459
AIP 2006	0,354	0,305	0,432	0,292	0,224	0,285	0,346	0,330	0,530
AIP 2011	0,384	0,437	0,331	0,359	0,412	0,346	0,295	0,391	0,573
AIP 2017	0,434	0,431	0,414	0,353	0,386	0,300	0,432	0,386	0,441
ogólny 2006	0,475	0,473	0,304	0,514	0,490	0,444	0,461	0,483	0,431
ogólny 2011	0,316	0,426	0,299	0,319	0,326	0,368	0,410	0,348	0,240
ogólny 2017	0,356	0,366	0,310	0,334	0,372	0,284	0,356	0,387	0,276

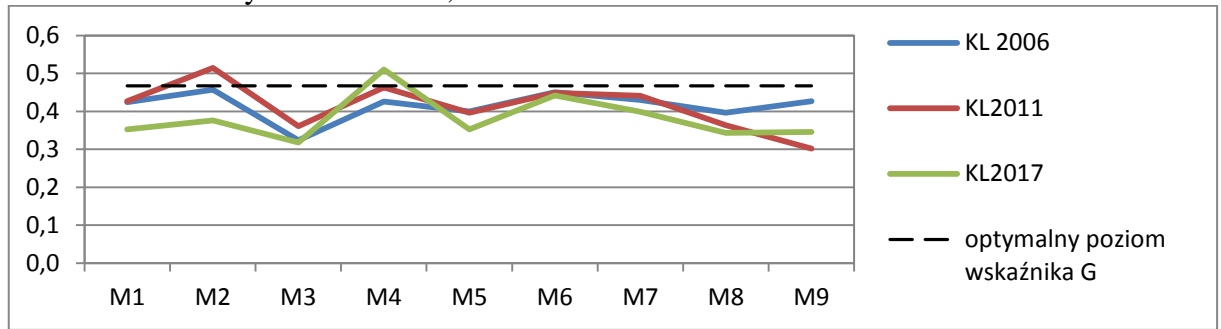
Źródło: opracowanie własne. Pogrubiono wartości wskaźnika dla metody rekomendowanej, a kursywą zapisano wartości najniższe.

Tabela A.31. Zestawienie wartości miar podobieństwa rankingów

Metoda Miernik	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
KL 2006	0,910	0,910	0,791	0,744	0,902	0,900	0,910	0,904	0,918
KL2011	0,916	0,906	0,770	0,740	0,916	0,918	0,904	0,918	0,918
KL2017	0,947	0,932	0,863	0,875	0,936	0,936	0,947	0,939	0,926
DBR 2006	0,871	0,850	0,818	0,811	0,852	0,773	0,863	0,723	0,857
DBR 2011	0,879	0,861	0,805	0,793	0,861	0,797	0,885	0,865	0,855
DBR2017	0,902	0,908	0,836	0,844	0,877	0,832	0,910	0,908	0,877
AIP 2006	0,883	0,873	0,832	0,779	0,879	0,846	0,848	0,881	0,805
AIP 2011	0,879	0,848	0,758	0,795	0,867	0,857	0,850	0,859	0,826
AIP 2017	0,842	0,828	0,807	0,736	0,863	0,814	0,865	0,822	0,863
ogólny 2006	0,914	0,902	0,826	0,828	0,904	0,916	0,895	0,883	0,885
ogólny 2011	0,918	0,896	0,861	0,818	0,926	0,891	0,920	0,906	0,898
ogólny 2017	0,955	0,955	0,916	0,904	0,943	0,920	0,930	0,930	0,949

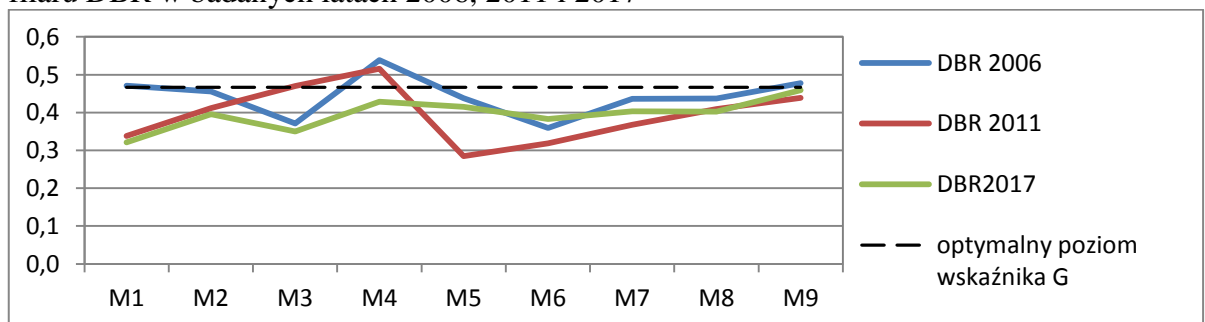
Źródło: opracowanie własne. Pogrubiono wartości wskaźnika dla metody o największych zdolnościach dyskryminacyjnych (wartość najbliższa optymalnej 0,467), a kursywą zapisano wartości najniższe.

Wykres A.49. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru KL w badanych latach 2006, 2011 i 2017



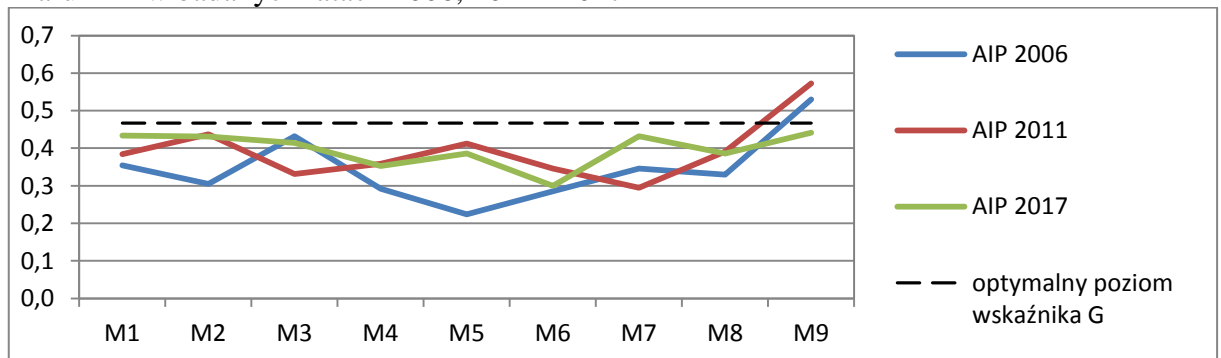
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.50. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru DBR w badanych latach 2006, 2011 i 2017



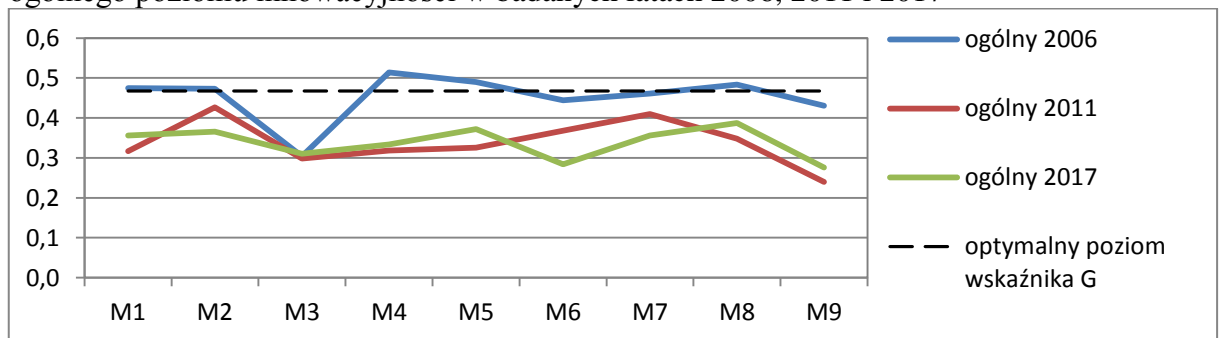
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.51. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru AIP w badanych latach 2006, 2011 i 2017



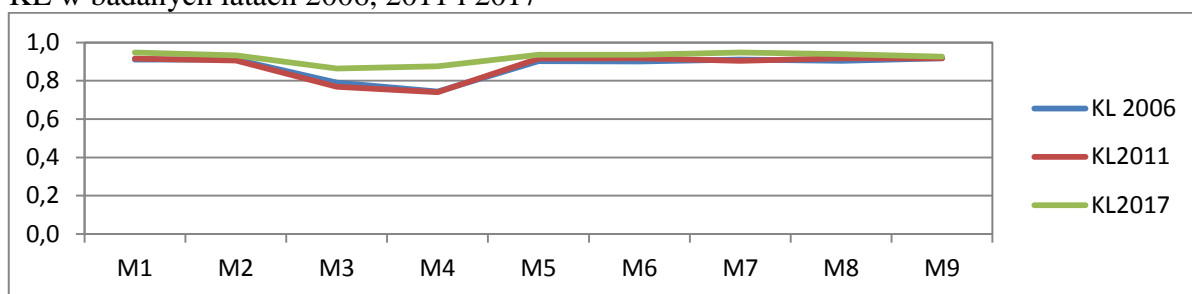
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.52. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla ogólnego poziomu innowacyjności w badanych latach 2006, 2011 i 2017



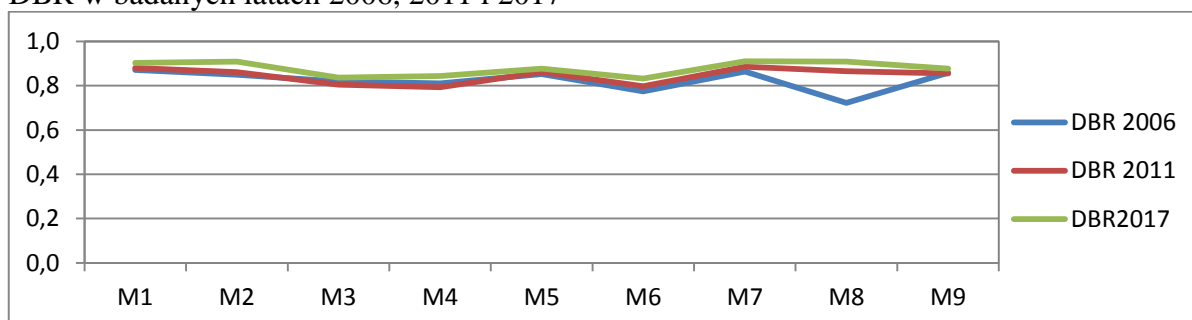
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.53. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru KL w badanych latach 2006, 2011 i 2017



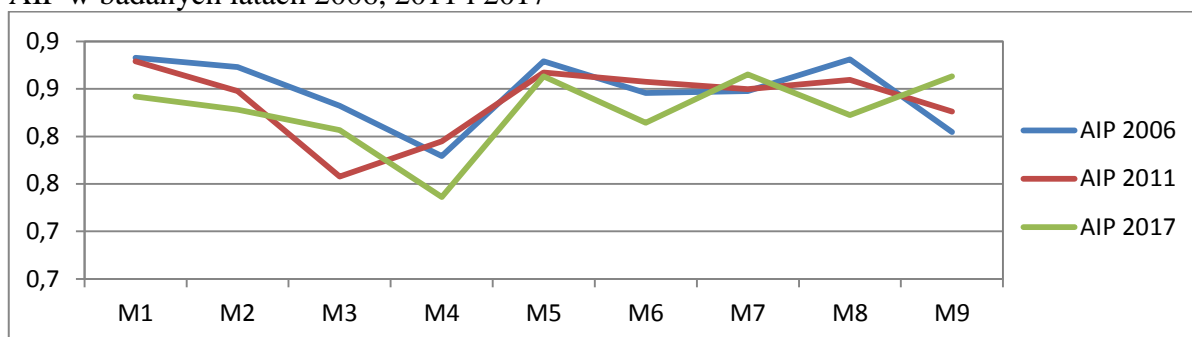
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.54. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru DBR w badanych latach 2006, 2011 i 2017



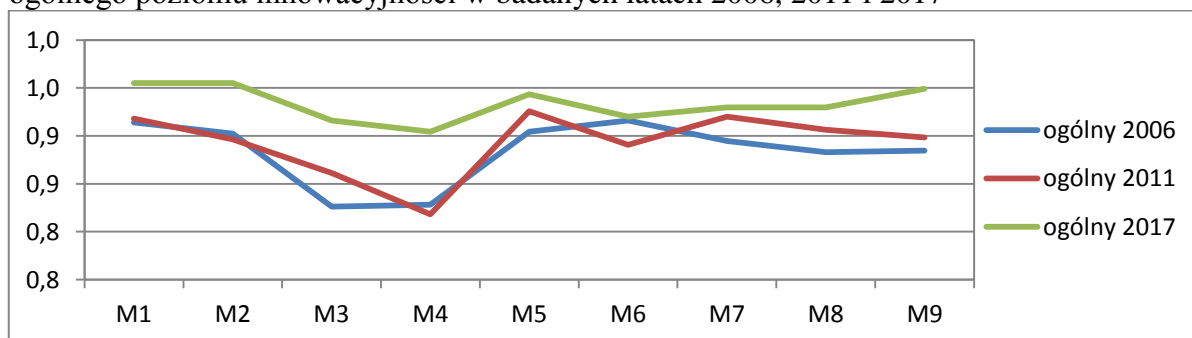
Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.55. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru AIP w badanych latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne.

Wykres A.56. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla ogólnego poziomu innowacyjności w badanych latach 2006, 2011 i 2017



Źródło: opracowanie własne.

B – Charakterystyka metod badawczych zastosowanych do badania poziomu innowacyjności regionów

1. Wprowadzenie do metod WAP

Metody porządkowania liniowego oraz nieliniowego są grupą metod służących przeprowadzaniu statystycznej wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) obiektów wielo cechowych. Systematyzacja metod WAP jest znacznie utrudniona ze względu na ich różnorodność i rozproszenie w literaturze. Zakres zastosowań metod WAP może być rozumiany w dwojaki sposób:

- w ujęciu wąskim jako porządkowanie zbioru porównywanych obiektów,
- w ujęciu szerokim jako porównywanie zbiorowości wielowymiarowych obiektów.

W pracy zastosowano metody WAP w szerszym podejściu. Porównanie polskich województw pod względem poziomu innowacyjności z uwzględnieniem jej filarów zostanie przeprowadzone w oparciu o metody porządkowania liniowego i metody grupowania nieliniowego.

Zdaniem G. Gorzelaka [Gorzelak, 1981] WAP stanowi spójny formalnie zespół metod statystycznych, służących do celowego doboru informacji o elementach pewnej zbiorowości i do wykrywania prawidłowości we wzajemnych relacjach tych elementów. Wielowymiarowa analiza porównawcza obejmuje liczne metody i narzędzia badawcze wywodzące się z różnych dyscyplin naukowych i dziedzin wiedzy. WAP powiązana jest z taksonomią i analizą czynnikową, i wykorzystuje wiele narzędzi statystyki matematycznej oraz ekonometrii. Wykorzystanie metod WAP pozwala na analizę złożonych zjawisk nie tylko w ujęciu statycznym, ale daje szansę uchwycenia dynamicznych procesów ilościowych i jakościowych związanych z rozwojem społeczno-gospodarczym jednostek przestrzennych. Również literatura anglojęzyczna obejmuje szereg pozycji, których przedmiotem rozważań są kwestie dotyczące poszczególnych etapów konstruowania syntetycznych mierników służących do pomiaru złożonych procesów ekonomicznych [szerzej o metodologii i zastosowaniach miar agregatowych w badaniach społecznych np. Maggino 2017; OECD, 2008a; Bandura, 2006; Seth, McGillivray, 2018; Paruolo, Saisana, Saltelli, 2013; Greco, Ishizaka, Tasiou, Torrisi, 2019; Agovino, Casaccia, Ciommi, Ferrara, Marchesano, 2018; Nardo, Saisana, Saltelli, Tarantola, 2005; Hellwig, 1974; Becker, Paruolo, Saisana, Saltelli, 2016; El Gibari, Gornez, Ruiz, 2019; Fura, Wojnar, Kasprzyk, 2017; Becker, Saisana, Paruolo, Vandecasteele, 2017; Talukder, Hipel, van Loon, 2017; Dutta, Lanvin, Wunsch-Vincent, 2016].

Metody porządkowania liniowego pozwalają na ustalenie hierarchii obiektów ze względu na ustalone kryterium, tj. uporządkowanie obiektów od stojącego najwyżej w tej hierarchii do obiektu znajdującego się w niej najniżej. W ujęciu geometrycznym można to zobrazować jako rzutowanie punktów opisujących obiekty wielowymiarowej przestrzeni zmiennych na prostą. Przekształcenie to charakteryzuje się tym, że [Grabiński, Wydymus, Zeliaś, 1989, s. 53]:

- każdy obiekt ma przynajmniej jednego sąsiada, ale nie więcej niż dwóch,
- jeżeli sąsiadem i-tego obiektu jest j-ty obiekt, to jednocześnie sąsiadem j-tego obiektu jest i-ty obiekt,
- tylko dwa obiekty mają po jednym sąsiedzie, są to obiekty skrajne: najlepiej i najslabiej rozwinięty.

Metody porządkowania liniowego dzieli się na:

- diagramowe,
- oparte o wartości syntetycznego miernika, które mogą opierać się na wzorcu lub nie.

Można wyróżnić dwa zasadnicze warianty konstrukcji zmiennych syntetycznych. Pierwszy z nich opiera się na wykorzystaniu klasycznych miar tendencji centralnej [Hellwig, 1968, s. 307-327]. Drugi sposób to podejście pozycyjne, wykorzystujące pojęcie mediany,

które po raz pierwszy zastosowali statystycy poznańscy [Lira, Wagner, Wysocki, 2002, s. 87–99]. Jeżeli rozkład mierników poziomu innowacyjności według podregionów jest silnie asymetryczny, to wyklucza się posługiwanie średnią arytmetyczną jako oceną tendencji centralnej (jej liczbowa ocena jest w takim przypadku zawyżona) [Słaby, 2004, s. 59].

Najczęściej stosowana w doborze cech metoda parametryczna (ze względu na wygodę w użyciu i prostotę rachunków) ma dwie zasadnicze wady: jest wrażliwa na wartości odstające i uwzględnia wyłącznie bezpośrednie powiązania cechy z innymi cechami [Młodak, 2006]. Skutecznym sposobem zniwelowania pierwszej niedogodności jest zastąpienie wartości średniej przez medianę. Pozwala to uodpornić analizę na zaburzenia spowodowane przez obserwacje odstające. Druga wada może być wyeliminowana poprzez zastosowanie metody odwróconej macierzy współczynników korelacji [Panek, 2009]. Jeżeli podstawą klasyfikacji są dane przekrojowo-czasowe, to klasyczne metody doboru cech są mniej przydatne, wówczas do doboru wykorzystuje się podejście dynamiczne, które ma tę zaletę, że otrzymany zestaw cech końcowych jest nie tylko aktualny w okresie badanym, ale także w przyszłości.

W pracy podjęto próbę włączenia do analizy różnych lat i zweryfikowania skuteczności stosowanych metod konstrukcji miernika syntetycznego w ujęciu przestrzenno-czasowym. Podstawę analizy taksonomicznej poziomu innowacyjności dla celów pomiaru i oceny poziomu innowacyjności województw stanowił zbiór 26 cech diagnostycznych. Wartości poszczególnych zmiennych diagnostycznych uzyskano z rozkładów empirycznych wybranych do analizy cech, zaczerpniętych z danych dostępnych w BDL GUS oraz w bazach Eurostatu. Na podstawie kryterium zróżnicowania i analizy macierzy korelacji z wykorzystaniem macierzy odwrotnej dokonano wyboru zmiennych diagnostycznych z potencjalnego zbioru. Jednoczesne wykorzystanie kilku metod porządkowania liniowego umożliwia porównanie wyników i pogłębianie wnioskowania na temat poziomu innowacyjności regionów. W pracy zastosowano dziewięć metod porządkowania liniowego (tabela B.1.).

Tabela B.1. Metody porządkowania liniowego zastosowane w pracy

Oznaczenie metody	Nazwa metody
M1	metoda Perkala (bez wzorca)
M2	metoda Hellwiga (z wzorcem)
M3	metoda pozycyjna z medianą (bez wzorca)
M4	metoda pozycyjna z medianą Webera (z wzorcem)
M5	metoda TOPSiS (z wzorcem i antywzorcem)
M6	modyfikacja M2 w zakresie normalizacji, stosuje normalizację ilorazową
M7	metoda SMR (ze wspólnym wzorcem)
M8	metoda TOPSiS (ze wspólnym wzorcem i antywzorcem z lat 2006, 2011 i 2017)
M9	metoda TOPSiS (ze wspólnym wzorcem i antywzorcem z lat 2006, 2011 i 2017, bez uwzględniania wartości odstających)

Źródło: opracowanie własne.

2. Założenia metodologiczne metod porządkowania liniowego zastosowanych w pracy

Badamy $n=16$ obiektów (województw) opisanych za pomocą m cech (zmiennych) diagnostycznych. Wówczas $X = [x_{ij}]$ będzie oznaczać macierz obserwacji, w której x_{ij} – oznacza wartość j -tej cechy dla i -tego obiektu; $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$. Ponadto $O_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{im})$ – oznacza i -ty obiekt opisany przez m -wymiarowy wektor wartości zmiennych diagnostycznych, a $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \dots, x_{mj})^T$ – oznacza wektor kolumnowy wartości j -tej cechy diagnostycznej dla badanych obiektów.

Metoda M1 – metoda Perkala

Metoda Perkala [Perkal, 1953] jest jedną z podstawowych metod taksonomicznych bazujących na konstrukcji syntetycznego miernika poziomu rozwoju badanego zjawiska, który jest wyliczany jako średnia arytmetyczna z unormowanych wartości cech charakteryzujących dany obiekt. Budowa syntetycznych wskaźników dla badanych obiektów obejmuje następujące etapy:

1. Ujednolicenie charakteru zmiennych i doprowadzenie zmiennych do porównywalności między sobą za pomocą formuły standaryzacyjnej opartej o wartość średnią i odchylenie standardowe:

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest stymulantą} \\ -\frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest destymulantą,} \end{cases} \quad (\text{B.1})$$

gdzie $z_{ij} \in [-3, 3]$; $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$.

2. Zbudowanie syntetycznych wskaźników poziomu innowacyjności dla badanych obiektów:

$$q_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m z_{ij}.$$

Metoda M2 – taksonomiczna miara rozwoju Hellwiga

Metoda Hellwiga należy do grupy metod wzorcowych i uwzględnia położenie danego obiektu względem teoretycznego obiektu idealnego. Procedura tworzenia syntetycznego miernika obejmuje następujące etapy [Hellwig, 1968, s.307–327]:

1. Podobnie jak w metodzie Perkala, ujednolica się charakter zmiennych i doprowadza zmienne do porównywalności za pomocą formuły (B.1).
2. Konstruuje się teoretyczny obiekt wzorcowy $Z_0 = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0m})$ w następujący sposób:

$$z_{0j} = \max_{i=1, \dots, n} (z_{ij}),$$

gdzie $j = 1, 2, \dots, m$.

3. Następnie, w oparciu o euklidesowe odległości obiektów od wzorca

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

buduje się syntetyczny wskaźnik poziomu innowacyjności dla i -tego obiektu

$$q_i = 1 - \frac{d_i}{d_0},$$

gdzie $d_0 = \bar{d} + 2S_d$, $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$, $S_d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$.

Metoda M3 – metoda pozycyjna oparta na medianie (medianowa)

Metody oparte na mierze agregatywnej z medianą są zalecane w badaniach regionalnych i pełnią rolę wspomagającą przy metodach opartych na standardowych miarach tendencji centralnej. Są szczególnie przydatne przy badaniu procesów rozwoju opisywanych przez cechy o bardzo dużym zróżnicowaniu. Miara agregatowa z medianą kumuluje w sobie wrażliwość na zróżnicowanie wartości cech w regionach i uwzględnia pozycyjną wartość cech w poszczególnych regionach [Strahl, 2006, s. 86–87]. Metoda ta preferuje obiekty o wyższej wartości mediany cech oraz o mniejszym zróżnicowaniu między wartością cech w tym obiekcie. Budowa syntetycznego miernika obejmuje etapy:

1. Ujednolicenie charakteru zmiennych i doprowadzenie zmiennych do porównywalności między sobą za pomocą formuły:

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max(X_j)}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest stymulantą} \\ \frac{\min(X_j)}{x_{ij}}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest destymulantą,} \end{cases} \quad (\text{B.2})$$

gdzie $z_{ij} \in [0, 1]$; $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$.

- Zbudowanie syntetycznych wskaźników poziomu innowacyjności dla badanych obiektów

$$q_i = \text{med}_i \cdot (1 - S_i),$$

gdzie:

med_i – oznacza medianę wyznaczoną ze składowych wektora wartości cech diagnostycznych i – tego obiektu,

$S_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (z_{ij} - \bar{z})^2}$ odchylenie standardowe dla i – tego obiektu,

$$\bar{z} = \frac{1}{mn} \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n z_{ij} \right)$$

$q_i \in [0, 1]$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Metoda M4 – Metoda pozycyjna oparta na medianie Webera

Koncepcja tzw. mediany Webera [Młodak, 2006, s. 131] to wielowymiarowe uogólnienie pojęcia wartości średniej. Jest to metoda wzorcowa oparta o wektor medianowy Webera pełniący rolę wzorca i minimalizujący sumę odległości euklidesowych od skończonej liczby punktów obrazujących rozpatrywane obiekty opisane przez wartości cech diagnostycznych im odpowiadających. Metody konstrukcji syntetycznego miernika oparte na średniej arytmetycznej mogą zawyżać lub zaniżać wartości miernika dla obiektów, w których występują odstające wartości dla cech. Dlatego potrzebna jest metoda odporna na te zagrożenia. Mediana charakteryzuje się dużą odpornością na występowanie obserwacji odstających, a zbudowanie na jej podstawie miernika syntetycznego pozwala wyeliminować tzw. zagrożenie przerostowe. Etapy konstrukcji syntetycznej miary rozwoju w oparciu o medianę Webera:

- Wyznaczenie wektora medianowego Webera

$$X_0 = (x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m})$$

minimalizującego sumę odległości euklidesowych od tego punktu do punktów obrazujących rozpatrywane obiekty opisane przez wartości cech diagnostycznych

$$\sum_{i=1}^n \left(\sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_{0j})^2} \right) \rightarrow \min$$

- Ujednoczenie charakteru cech przez przekształcenie destymulant w stymulanty za pomocą formuły

$$x'_{ij} = \begin{cases} x_{ij} & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest stymulantą} \\ \frac{1}{x_{ij}} & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest destymulantą} \end{cases}$$

- Dokonanie normalizacji wartości cech w oparciu o wzór

$$z_{ij} = \frac{x'_{ij} - x_{0j}}{1,4826 \cdot \text{mad}(X_j)},$$

gdzie

$\text{mad}(X_j) = \text{med}_{i=1, \dots, n} (|x'_{ij} - x_{0j}|)$ oznacza medianowe odchylenie bezwzględne.

- Zdefiniowanie wzorca rozwojowego $Z_0 = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0m})$ w następujący sposób:

$$z_{0j} = \max_{i=1, \dots, n} (z_{ij}),$$

gdzie $j = 1, 2, \dots, m$.

5. Wyznaczenie odległości badanych obiektów ($i = 1, 2, \dots, n$) od wzorca rozwojowego ze wzoru

$$d_i = \text{med}_{j=1, \dots, m} (|z_{ij} - z_{0j}|)$$

6. Wyznaczenie mierników agrestowych dla obiektów ze wzoru

$$q_i = 1 - \frac{d_i}{d_-},$$

gdzie

$$d_- = \text{med}(D) + 2,5 \cdot \text{mad}(D), D = (d_1, d_2, \dots, d_n).$$

Stała 2,5 jest odpornościową wartością progową, wyznaczającą barierę korzystnej odległości obiektów od wzorca rozwojowego.

Metoda M5 – metoda TOPSiS

Metoda TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) jest klasyczną metodą porządkowania liniowego obiektów wielocechowych [Hwang, Yoon, 1981]. Budowanie syntetycznego miernika odbywa się w oparciu o odległości każdego obiektu zarówno od wzorca jak i antywzorca rozwoju (co odróżnia ją od metody Hellwiga, która uwzględnia tylko odległości od wzorca). Na kolejne etapy wyznaczania miernika składają się:

1. Ujednoczenie charakteru i normalizacja wartości wskaźników innowacyjności według procedury:

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest stymulantą} \\ \frac{\max(X_j) - x_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest destymulantą} \end{cases} \quad (\text{B.3})$$

2. Wyznaczenie wzorca i antywzorca rozwoju oznaczonych odpowiednio

$$Z_0^+ = (z_{01}^+, z_{02}^+, \dots, z_{0j}^+) \text{ i } Z_0^- = (z_{01}^-, z_{02}^-, \dots, z_{0j}^-).$$

Stosownie do zastosowanej procedury normalizacyjnej są to

$$Z_0^+ = (1, 1, \dots, 1) \text{ oraz } Z_0^- = (0, 0, \dots, 0).$$

3. Obliczenie odległości euklidesowej województw od wzorca Z_0^+ oraz antywzorca Z_0^- zgodnie ze wzorami:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j}^+)^2}, \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j}^-)^2}$$

4. Wyznaczenie wartości syntetycznego miernika poziomu innowacyjności (cechy syntetycznej) zgodnie ze wzorem:

$$q_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

$$q_i \in [0, 1], i = 1, 2, \dots, n.$$

Metoda M6

Algorytm metody M6 opiera się na tych samych zasadach co metody M2. Różni je tylko sposób normalizacji wskaźników diagnostycznych [Majka, 2015, s. 356–363]. Ujednoczenia charakteru i normalizacji wskaźników dokonuje się formułą ilorazową określoną wzorem (B.2) (jak w metodzie M3). Pozostałe etapy algorytmu pozostają jak w metodzie M2.

Metody M7, M8 i M9 – metody oparte na wspólnym wzorcu

1. Ujednolicenie charakteru i normalizacja wartości wskaźników innowacyjności według procedury w oparciu o wartości ekstremalne zmiennych diagnostycznych ze wszystkich badanych okresów:

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min(X_{jt})}{\max(X_{jt}) - \min(X_{jt})}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest stymulantą} \\ \frac{\max(X_j) - x_{ij}}{\max(X_{jt}) - \min(X_{jt})}, & \text{gdy cecha } X_j \text{ jest destymulantą} \end{cases}$$

2. Wyznaczenie wzorca i antywzorca rozwoju w oparciu o wartości zmiennych diagnostycznych ze wszystkich badanych okresów oznaczonych odpowiednio

$$Z_0^+ = (z_{01}^+, z_{02}^+, \dots, z_{0j}^+) \text{ i } Z_0^- = (z_{01}^-, z_{02}^-, \dots, z_{0j}^-).$$

Stosownie do zastosowanej procedury normalizacyjnej są to

$$Z_0^+ = (1, 1, \dots, 1) \text{ oraz } Z_0^- = (0, 0, \dots, 0).$$

3. Obliczenie odległości euklidesowej województw od wzorca Z_0^+ oraz antywzorca Z_0^- zgodnie ze wzorami:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j}^+)^2}, \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j}^-)^2}$$

4. Budowa syntetycznego miernika zgodnie z formułą

- a) $q_i = 1 - \frac{d_i^+}{d_0^+}$, gdzie d_0^+ – oznacza euklidesową odległość wzorca od antywzorca (metoda M7).
- b) metody TOPSiS ze wspólnym wzorcem wybranym z danych z lat 2006, 2011 i 2017 (metoda M8),
- c) metody TOPSiS ze wspólnym wzorcem wybranym z danych z lat 2006, 2011 i 2017, po odrzuceniu wartości odstających (metoda M9).

Syntetyczne mierniki otrzymane metodami M2–M9 z reguły przyjmują wartości z przedziału $[0; 1]$, ujemna wartość miernika może pojawić się wówczas, gdy rozwój danego obiektu jest zdecydowanie słabszy od rozwoju pozostałych. W przypadku metody M1 syntetyczny miernik może przyjmować wartości z przedziału $[-3; 3]$. Im wyższa jest wartość syntetycznego miernika, tym wyższy poziom rozwoju badanego obszaru prezentuje badany obiekt. W najlepszej sytuacji jest województwo, dla którego wartość wyniesie 1. Oznacza to, że województwo osiągnęło najkorzystniejsze (wzorcowe) wartości dla wszystkich wskaźników zrównoważonego rozwoju w danym obszarze.

Metody oparte na wspólnym wzorcu dla trzech lat 2006, 2011 i 2017 (M7, M8 i M9) umożliwiły wyznaczenie tempa zmian badanych wielkości w czasie [Hydzik, 2012, s. 22]. Taksonomiczny miernik tempa rozwoju filaru innowacyjności (FI) dla i -tego obiektu wyliczono ze wzoru:

$$g_i^{FI} = \frac{(q_{i,t+1} - q_{i,t})}{q_{i,t}} \cdot 100\%.$$

Dla wyników otrzymanych metodami M1–M6, w oparciu o kryterium statystyczne wykorzystujące średnią arytmetyczną (\bar{q}) i odchylenie standardowe (S_q) z wartości syntetycznych mierników poziomu innowacyjności (q_i) otrzymanych dla poszczególnych obiektów, dokonano grupowania województw na cztery klasy w następujący sposób:

- **klasa I** = {obiekty O_i , dla których $q_i \geq \bar{q} + S_q$ },
- **klasa II** = {obiekty O_i , dla których $\bar{q} \leq q_i < \bar{q} + S_q$ },

- **klasa III** = {obiekty O_i , dla których $\bar{q} - S_q \leq q_i < \bar{q}$ },
- **klasa IV** = {obiekty O_i , dla których $q_i < \bar{q} - S_q$ }.

Kolorami zaznaczono przynależność danego województwa do jednej z czterech klas typologicznych, wyodrębnionych z wykorzystaniem średniej i odchylenia standardowego w sposób określony w tabeli B.2.

Tabela B.2. Kolorystyka klas typologicznych województw wyodrębnionych ze względu na wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M1-M6

klasa I o wysokim poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa II o średnim wyższym poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa III o średnim niższym poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa IV o niskim poziomie rozwoju filaru innowacyjności

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku wyników otrzymanych dla metod M7–M9 przynależności województw do poszczególnych klas dokonano w zależności od wartości otrzymanego syntetycznego miernika w sposób określony w tabeli B.3. [por. Bal-Domańska, Wilk, 2011, s. 304].

Tabela B.3. Kolorystyka klas typologicznych województw wyodrębnionych ze względu na wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7-M9

klasa I (0,8 ÷ 1) o bardzo korzystnym wysokim poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa II (0,6 ÷ 0,8) o korzystnym wyższym poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa III (0,4 ÷ 0,6) o umiarkowanym poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa III (0,2 ÷ 0,4) o niekorzystnym niższym poziomie rozwoju filaru innowacyjności
klasa IV (0 ÷ 0,2) o bardzo niekorzystnym niskim poziomie rozwoju filaru innowacyjności

Źródło: opracowanie własne.

3. Zarys metod oceny jakości wyników porządkowania liniowego

Oceniając podobieństwo rankingów otrzymanych różnymi metodami porządkowania liniowego przyjmowano, że jeżeli współczynnik korelacji wynosił [Ostasiewicz, Rusnak, Siedlecka 2006, s. 333]:

- mniej niż 0,2, to praktycznie nie ma związku między badanymi rankingami,
- 0,2–0,4 – niska zależność,
- 0,4–0,7 – umiarkowana zależność,
- 0,7–0,9 – znacząca zależność,
- powyżej 0,9 – bardzo silna.

Ponadto zastosowano dwie procedury wspomagające wybór metody o najlepszych własnościach dyskryminacyjnych (wskaźnik dyskryminacyjny G) i miarę podobieństwa rankingów.

Ocena zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych mierników

W pracy dokonano oceny zdolności dyskryminacyjnych skonstruowanych mierników, korzystając z wskaźnika zaproponowanego przez A. Sokołowskiego [Sokołowski, 1984; Majka, 2015]. Wskaźnik dyskryminacyjnych właściwości zmiennych jest obliczany na podstawie uporządkowanych syntetycznych, względnych mierników poziomu innowacyjności w poszczególnych filarach zgodnie z formułą:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^{n-1} \min \left\{ \frac{z_i - z_{i+1}}{R}, \frac{1}{n-1} \right\};$$

$$\text{gdzie: } R = \max_i \{z_i\} - \min_i \{z_i\}.$$

Wskaźnik G przyjmuje wartości z przedziału $\left[0, 1 - \frac{1}{n}\right]$, przy czym:

- wartość 0 jest osiągnięta wtedy, gdy dla każdego obiektu $i = 1, 2, \dots, n - 1$ różnice będą jednakowe;
- wartość maksymalna, gdy dla $n - 1$ obiektów wartości skonstruowanych mierników taksonomicznych będą jednakowe, a tylko jeden obiekt przyjmie wartość inną niż pozostałe.

Dlatego postulowane są te wartości wskaźnika G , które znajdują się w środku jego przedziału zmienności. Takie wartości świadczą o dużej zdolności skonstruowanych mierników do podziału województw Polski na grupy typologiczne pod względem poziomu innowacyjności w różnych jej filarach.

Procedura wspomagająca wybór metody porządkowania – miara podobieństwa rankingów [Kukuła, Luty, 2015]

Stosując v metod porządkowania liniowego obiektów, z wykorzystaniem zmiennej syntetycznej stanu złożonego zjawiska opisanego przez m zmiennych oznaczonych: X_1, X_2, \dots, X_m , otrzymujemy v rankingów, co daje $\frac{v(v-1)}{2}$ możliwości porównań parami układów porządkowych (rankingów) uzyskanych za pomocą różnych metod porządkowania liniowego. Procedura wyboru metody dającej najlepsze dopasowanie (podobieństwo) do wyników uzyskanych pozostałymi metodami obejmuje etapy:

1. Dla każdej pary układów porządkowych wyznaczamy miarę m_{pq} podobieństwa rankingów:

$$m_{pq} = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^n |c_{ip} - c_{iq}|}{n^2 - z}, \quad p, q = 1, 2, \dots, v,$$

gdzie:

c_{ip} – pozycja i -tego obiektu w rankingu o numerze p ,

c_{iq} – pozycja i -tego obiektu w rankingu o numerze q ,

$z = \begin{cases} 0, & n \in P \\ 1, & n \in P \end{cases}$, a P – zbiór liczb naturalnych parzystych.

2. Wyniki wszystkich porównań międzyrankingowych zestawiamy w macierz M :

$$M = [m_{pq}] = \begin{bmatrix} 1 & m_{12} & m_{13} & \dots & m_{1v} \\ m_{21} & 1 & m_{23} & \dots & m_{2v} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ m_{v1} & m_{v2} & m_{v3} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

3. Na podstawie macierzy M dla każdego rankingów wyznaczamy stopień jego podobieństwa do pozostałych rankingów u_p w następujący sposób:

obliczamy sumę elementów p wiersza (lub kolumny) macierzy M i pomniejszamy ją o 1, a następnie dzielimy przez liczbę układów porządkowych pomniejszoną o 1, co można zapisać następująco:

$$u_p = \frac{\sum_{q=1, q \neq p}^v m_{pq} - 1}{v - 1}, \quad p, q = 1, 2, \dots, v,$$

4. Rekomendowana jest metoda, która daje wyniki porządkowania najbardziej zbliżone do pozostałych rankingów, tj. ma największą miarę podobieństwa $\bar{u}_p = \max_p u_p$.

BIBLIOGRAFIA

1. **Adams R., Bessant J., Phelps R., 2006**, *Innovation management measurement: A review*, International Journal of Management Reviews, vol. 3, nr 4.
2. **Agovino M., Casaccia M., Ciommi M., Ferrara M., Marchesano K., 2018**, *Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28*, [w:] Agovino, M., *Ecological Indicators*, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.064>, 21.03.2019.
3. **Antuchevičienė J., Zavadskas E. K., Zakarevičius A., 2010**, *Multiple criteria construction management decisions considering relations between criteria*, Technological and Economic Development of Economy, Baltic Journal on Sustainability, 16(1).
4. **Archibugi D., Denni M., Filippetti A., 2009**, *The Global Innovation Scoreboard 2008: The Dynamics of the Innovative Performances of Countries*, Pro Inno Europe, Inno Metrix, Brussels.
5. **Audretsch D., 1995**, *Innovation and Industry Evolution*, MIT Press, Cambridge MA.
6. **Bagieńska A., 2010**, *Rozwój kapitału ludzkiego determinantą innowacyjności i konkurencyjności regionu*, [w:] M. Dylewski (red.), *Rozwój lokalny i regionalny. Innowacyjność i rozwój przedsiębiorczości*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań.
7. **Bąk A., 2018**, *Analiza porównawcza wybranych metod porządkowania liniowego*, [w:] *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 508, Taksonomia 31.
8. **Bakier B., Meredyk K., 2000**, *Istota i mechanizm konkurencyjności*, [w:] H. Podedworny, J. Grabowiecki, H. Wnorowski (red.), *Konkurencyjność gospodarki polskiej a rola państwa przed akcesją do UE*, Wydawnictwo UwB, Białystok.
9. **Bąkowski A., Mażewska M. 2018**, *Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości w Polsce, Raport 2018*, Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce, Poznań –Warszawa.
10. **Bal-Domańska B., Wilk J., 2011**, *Gospodarcze aspekty zrównoważonego rozwoju województw – wielowymiarowa analiza porównawcza*, Przegląd Statystyczny R.LVIII, Zeszyt 3-4.
11. **Bandura R., 2006**, *A Survey of Composite Indices Measuring Country Performance*, Office of Development Studies, United Nations Development Programme, New York November 17, 2006.
12. **Bank Danych Lokalnych**, www.stat.gov.pl, I–III 2019.
13. **Baran M., 2007**, *Wpływ gromadzenia na konkurencyjność przedsiębiorstw*, [w:] T. Bernat (red.), *Przedsiębiorstwo i państwo – wybrane problemy konkurencyjności*, Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
14. **Barcikowska R., 2017**, *Planowane zmiany w instytucjach badawczych w Polsce*, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 156.
15. **Bartkowiak R., 2008**, *Historia myśli ekonomicznej*, PWE, Warszawa.
16. **Bartosiewicz S., 2011**, *Opowieść o skutkach subiektywizmu w analizie wielowymiarowej*, [w:] *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Taksonomia 18.
17. **Bartosiewicz S., 2012**, *Jeszcze raz o skutkach subiektywizmu w analizie wielowymiarowej*, [w:] *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Taksonomia 19.
18. **Baruk J., 2002**, *Innowacje, kultura organizacyjna i poziom innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych*, Gospodarka Narodowa, 2002, nr 11-12.
19. **Baruk J., 2005**, *Istota innowacji. Ewolucja systemów innowacyjnych*, Przegląd Organizacji, Nr 1.

20. **Baruk J., 2006**, *Zarządzanie wiedzą i innowacjami*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
21. **Basadur M., Gelade G. A., 2006**, *The Role of Knowledge Management in the Innovation Process*, Creativity and Innovation Management, vol. 15, nr 1.
22. **Becker G. S., 1962**, *Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis*, The Journal of Political Economy, Nr 70 (5).
23. **Becker W., Paruolo P., Saisana M., Saltelli A., 2016**, *Weights and Importance in Composite Indicators: Mind the Gap*, [w:] R. Ghanem, D. Higdon, H. Owhadi (ed.) *Handbook of Uncertainty Quantification*, Springer International Publishing, DOI: [10.1007/978-3-319-11259-6_40-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-11259-6_40-1), 16.02.2019.
24. **Becker W., Saisana M., Paruolo P., Vandecasteele I., 2017**, *Weights and importance in composite indicators: Closing the gap*, [w:] *Ecological Indicators*, Volume 80, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.056>, 29.03.2019.
25. **Bednarczyk H., Koprowska D., Symela K., 2011**, *Transfer innowacyjnych technologii produkcji i eksploatacji w ustawicznej edukacji zawodowej*, Edukacja Ustawiczna Dorosłych, nr 4 (75)/2011.
26. **Białoń L., 2010**, *Zręby teorii innowacji*, [w:] L. Białoń (red.) *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Placet, Warszawa.
27. **Bieńkowski W., Weresa W. A., Radło M. J., 2010**, *Konkurencyjność Polski na tle zmian gospodarczych w krajach OECD*, SGH, Warszawa.
28. **Bochniarz P., Gugala K., 2005**, *Budowanie i pomiar kapitału ludzkiego w firmie*, Poltext, Warszawa.
29. **Bogdanienko J., 1998**, *Zarządzanie innowacjami*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
30. **Bogdanienko J., Haffer M., Popławski W. (red.), 2004**, *Innowacyjność przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
31. **Borowiec M., Dorocki S., 2011**, *Rola kapitału ludzkiego w procesie kształtowania innowacyjności układów regionalnych Francji*, [w:] B. Namyślak (red.), *Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych, t. 1, Współczesne kierunki przemian społeczno-ekonomicznych*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego 19, Wrocław.
32. **Bossak J., Bieńkowski W., 2001**, *Konkurencyjność gospodarki Polski w dobie integracji z Unią Europejską i globalizacji*, SGH, Warszawa.
33. **Brol R., Sztando A., 2011**, *Strategiczne kreowanie innowacyjności gospodarki lokalnej na przykładzie gminy Polkowice*, [w:] R. Brol (red.), *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 179, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
34. **Brown T., 2008**, *Design Thinking*, Harvard Business Review, June 2008.
35. **Brzeziński M., Mietlicka D., 2013**, *Innowacyjność regionów Polski Wschodniej*, Innovatio Press Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, Lublin.
36. **Bućko J., Sitkowska R., 2008**, *Analiza porównawcza innowacyjności regionów w Polsce w oparciu o metodologię European Innovation Scoreboard. Ekspertyza*, Instytut Technologii i Eksploatacji, Państwowy Instytut Badawczy, Radom.
37. **Carayannis E. G., Campbell D. F. J., 2009**, 'Mode3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal ecoinnovation system, *Journal of Technology Management*, Vol. 46, No.3/4.
38. **Chądzyński J., Nowakowska A., Przygodzki Z., 2012**, *Region i jego rozwój w warunkach globalizacji*, Wydawnictwo Fachowe CedeWu.PL, Warszawa.
39. **Chen D. H. C. and Dahlman C. J., 2006**, *The Knowledge Economy, The KAM Methodology And World Bank Operations*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington.

40. **Chojnicki Z., Czyż T., 1991**, Zróżnicowanie przestrzenne poziomu i warunków życia ludności, Biuletyn KPZK PAN, nr 153.
41. **Chojnicki Z., Czyż T., 2006**, *Aspekty regionalne gospodarki opartej na wiedzy*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
42. **Christensen C. M., 1997**, *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press, Boston.
43. **Ciborowski R., 2016**, *Międzynarodowy transfer technologii a innowacyjność krajów Europy Środkowo-Wschodniej*, PTE, Białystok.
44. **Ciok S., Dobrowolska-Kaniewska H., 2009**, *Polityka innowacyjna państwa a regionalny potencjał innowacyjny*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
45. **Crescenzi R., 2005**, *Innovation and Regional Growth in the Enlarged Europe: The Role of Local Innovative Capabilities, Peripherality and Education*, Growth and Change, vol. 36, nr 4.
46. **Czupiał J. (red.), 1994**, *Ekonomika innowacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
47. **Dodgson M., Gann D., Salter A., 2008**, *The Management of Technological Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
48. **Drucker P. F., 1999**, *Spoleczeństwo pokapitalistyczne*, PWN, Warszawa.
49. **Drucker P. F., 1992**, *Innowacje i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, PWE, Warszawa.
50. **Drucker P. F., 2004**, *Natchnienie i fart, czyli innowacja i przedsiębiorczość*, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa.
51. **du Plessis M., 2007**, *The Role of Knowledge Management in Innovation*, Journal of Knowledge Management, vol. 11, nr 4.
52. **Dutta S., Lanvin B., Wunsch-Vincent S. (ed.), 2016**, *The Global Innovation Index 2016: Winning the Global Innovation*, Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization.
53. **Dwojacki P., Hlousek J., 2008**, *Zarządzanie innowacjami*, Centrum Badawczo-Rozwojowe, Gdańsk.
54. **Dworczyk M., Szlasa R., 2001**, *Zarządzanie innowacjami: wpływ innowacyjności na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
55. **Edquist Ch., Hommen L., McKelvey M., 2001**, *Innovation and Employment. Process Versus Product Innovation*, Edward Elgar, DOI: [10.4337/9781843762874](https://doi.org/10.4337/9781843762874), 12.02.2016
56. **EIS, 2002**, Hollanders H., *European Innovation Scoreboard, European Trend Chart on Innovation*, European Commission.
57. **EIS, 2016**, Hollanders h., Es-Sadki N, Kanerva M., *European Innovation Scoreboard*, Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology – MERIT, http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/index_en.htm, 15.02.2018
58. **El Gibari S., Gornez T., Ruiz F., 2019**, *Building composite indicators using multicriteria methods: a review*, Journal of Business Economics 2019, DOI: [10.1007/s11573-018-0902-z](https://doi.org/10.1007/s11573-018-0902-z), 3.01.2020.
59. **Fic M. (red.), 2008**, *Wiedza i innowacje w nowej gospodarce*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra.
60. **Fiedor B., 1979**, *Teoria innowacji. Krytyczna analiza współczesnych koncepcji niemarksistowskich*, PWN, Warszawa.

61. **Firlej K., 2015**, *Potencjał i możliwości innowacyjne polskich regionów*, [w:] *Rozwój regionalny i jego determinanty, t. II*, J. Polcyn, P. Głowski (red.), Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Stanisława Staszica w Pile, Piła.
62. **Florida R., 2010**, *Narodziny klasy kreatywnej*, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa.
63. **Francik A., Poczowski A., 1991**, *Procesy innowacyjne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
64. **Freeman Ch., 1982**, *Economics of Industrial Innovation*, Printer, London.
65. **Fura B., Wojnar J., Kasprzyk B., 2017**, *Ranking and classification of EU countries regarding their levels of implementation of the Europe 2020 strategy*, *Journal of Cleaner Production* 165.
66. **Gaczek W. M. (red.), 2005**, *Innowacje w rozwoju regionu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2005.
67. **Gaczek W. M., 2007**, *Regionalne czynniki podnoszenia innowacyjności gospodarki w Wielkopolsce*, [w:] Markowski T., Trzmielak D., Sosnowski J. (red.), *Marketing technologiczny i marketing terytorialny*, Z. 235, PAN KPZK, Warszawa 2007.
68. **Gaczek W. M., 2010**, *Gospodarka oparta na wiedzy w regionach polskich*, [w:] S. Ciok, P. Migoń (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2010.
69. **Gaczek W. M., Matusiak M. (red.), 2011**, *Innowacyjność gospodarek województw Polski Wschodniej – ocena, znaczenie, perspektywy*, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań.
70. **Gagacka M., 2007**, *Kapitał ludzki i społeczny a innowacyjność mikroprzedsiębiorstw*, [w:] K. Piech, E. Skrzypek (red.), *Wiedza w gospodarce, społeczeństwie, przedsiębiorstwach: pomiary, charakterystyka, zarządzanie*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
71. **Gardocka-Jalowiec A., 2012**, *Nakłady na działalność badawczo-rozwojową a innowacyjność polskiej gospodarki* [w:] *Ekonomista*, nr 1/2012, Polska Akademia Nauk.
72. **Gawlikowska-Hueckel K., 2007**, *Innowacje a rozwój regionów w Unii Europejskiej. Europa dwóch prędkości?*, [w:] Jewtuchowicz A. (red.), *Region w gospodarce opartej na wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
73. **Golejewska A., 2013**, *Innowacje i sposoby ich pomiaru na poziomie regionalnym*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 30,5 *Ekonomia*.
74. **Górecka D., Muszyńska J., 2011**, *Analiza przestrzenna innowacyjności polskich regionów*, *Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Oeconomica* 253.
75. **Górka M., 2015**, *Wybrane poglądy na temat innowacji jako czynnika konkurencyjności podmiotów gospodarczych*, *Prace Naukowo-Dydaktyczne Zakładu Zarządzania*, PWSZ w Krośnie, Zeszyt 68.
76. **Gorzela G., 1981**, *Statystyczna analiza porównawcza – teoria i praktyka*, *Wiadomości Statystyczne* 8 (24).
77. **Gorzela G., Smętkowski M., 2005**, *Metropolia i jej region w gospodarce informacyjnej*, Scholar, Warszawa.
78. **Grabiński T., 1992**, *Metody taksonometrii*, AE Krakowie, Kraków.
79. **Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., 1989**, *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.
80. **Greco S., Ishizaka A., Tasiou M., Torrisi G., 2019**, *On the Methodological Framework of Composite Indices: A Review of the Issues of Weighting, Aggregation, and Robustness*, *Soc Indic Res*, <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>, 7.01.2020
81. **Grosse T. G., 2002**, *Przegląd koncepcji teoretycznych rozwoju regionalnego*, *Studia Regionalne i Lokalne*, Nr 1(8).
82. **Grzeszczak J., 1999**, *Bieguny wzrostu a formy przestrzeni spolaryzowanej*, *Prace Geograficzne* nr 173, PAN IGiPZ.

83. **Grzybowska B., 2012**, *Innowacyjność przemysłu spożywczego w Polsce – ujęcie regionalne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
84. **Guinet J. 1995**, *National Systems of Financing Innovation*, OECD, Paris.
85. **GUS, 2011**, *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski*, GUS, Katowice 2011.
86. **GUS, 2018a**, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw 2015-2017*, GUS, Warszawa.
87. **GUS, 2018b**, *Rocznik Statystyczny Województw 2018*, GUS, Warszawa.
88. **GUS, 2018c**, *Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2016 roku*, Szczecin.
89. **GUS, 2019**, *Nauka i Technika w 2017 r.*, GUS, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa – Szczecin.
90. **Gust-Bardon N. I., 2011**, *Innowacyjność w aspekcie regionalnym*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy”, nr 23.
91. **Hagen E., 1962**, *On the Theory of Social Change: How Economic Growth Begins*, Chicago.
92. **Harman A. J., 1971**, *The International Computer Industry. Innovation and Comparative Advantage*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
93. **Hellwig Z., 1974**, *A Method for the Selection of a „Compact” Set of Variables*, [w:] *Social indicators: problems of definition and of selection, Methods and Analysis Division*, Reports and papers in the social sciences no. 30, UNESCO, Department of Social Sciences.
94. **Hellwig Z., 1968**, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny nr 4.
95. <https://www.urenio.org/2006/07/17/world-bank-knowledge-assessment-methodology/>, 1.12.2016.
96. **Hwang C. L., Yoon K., 1981**, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, Berlin.
97. **Hydzik P., 2012**, *Zastosowanie metod taksonomicznych do oceny poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego powiatów województwa podkarpackiego*, *Ekonomia i Nauki Humanistyczne*, Z. 19, Nr 2, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej Nr 286.
98. **Indeks Millennium – Potencjał Innowacyjności Regionów**, raporty Banku Millennium z lat 2016-2019.
99. **IUS 2010–2015**, *Innovation Union Scoreboard*, Pro Inno Metrics, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology (UNU-MERIT) – raporty za kolejne lata 2010–2015.
100. **Janasz W., 1995**, *Innowacje, badania i rozwój*, [w:] W. Janasz, I. Leśkiewicz, *Identyfikacja i realizacja procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
101. **Janasz W., 2001**, *Proces innowacyjny i jego specyficzne cechy*, [w:] W. Janasz, A. Świadek, J. Wiśniewska (red.), *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
102. **Janasz W., 2009**, *Innowacje w tworzeniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw*, [w:] W. Janasz (red.), *Innowacje w strategii rozwoju organizacji w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
103. **Janasz W., Janasz K., Świadek A., Wiśniewska J. (2001)**, *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
104. **Janasz W., Koziol K., 2007**, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa.
105. **Jarocka M., 2015**, *Wybór formuły normalizacyjnej w analizie porównawczej obiektów wielocechowych*, *Ekonomia i Zarządzanie*, Vol. 7, no. 1.

106. **Jasiński A. H., 1992**, *Przedsiębiorstwo innowacyjne na rynku*, Książka i Wiedza, Warszawa.
107. **Jasiński A. H., 2006**, *Innowacje i transfer techniki w procesie transformacji*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
108. **Jasiński A. H., 2014**, *Innowacyjność w gospodarce Polski. Modele, bariery, instrumenty wsparcia*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
109. **Jasiński A. H., Ciborowski R., 2012**, *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo UwB, Białystok.
110. **Kaczorowski B., 2004**, *Nowa Encyklopedia Powszechna PWN*, PWN, Warszawa.
111. **Karcz K., 2003**, *Międzynarodowa dyfuzja innowacji – podejście marketingowe*, [w:] H. Brdulak, T. Gołębiowski (red.), *Wspólna Europa; Innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
112. **Kasprzyk S., 1980**, *Innowacje. Od koncepcji do produkcji*, Instytut Wydawniczy CRZZ, Warszawa.
113. **Klasik A., 2006**, *Przedsiębiorczość i konkurencyjność a rozwój regionalny. Podstawy teoretyczne i metodologiczne*, [w:] A. Klasik (red.), *Przedsiębiorcze i konkurencyjne regiony w perspektywie spójności przestrzeni europejskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice.
114. **Klemens B., Heffner K., 2017**, *Czynniki innowacyjności polskich regionów*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 462.
115. **Komorowski J. W., 2005**, *Uwarunkowania innowacyjności w przestrzeni miast i regionów*, [w:] W. M. Gaczek (red.), *Innowacje w rozwoju regionu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
116. **Kondratiuk-Nierodzińska M., 2013**, *Regionalne systemy innowacji a konkurencyjność województw w Polsce*, Wydawnictwo UwB, Białystok.
117. **Korenik S., 2011**, *Region ekonomiczny w nowych realiach społeczno-gospodarczych*, Wydawnictwo CeDeWu.PL, Warszawa.
118. **Korpus J., Banach Ł., 2017**, *Przedsiębiorstwa z sektora wysokich technologii w erze gospodarki cyfrowej*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 3.
119. **Kosiedowski W., 2001**, *Teoretyczne problemy rozwoju regionalnego*, [w:] *Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym. Problemy teorii i praktyki*, TNOiK, Toruń.
120. **Kot J., 2009**, *Foresight wiodących technologii województwa świętokrzyskiego w świetle jego struktury gospodarczej i poziomu innowacyjności*, [w:] R. Bról (red.), *Gospodarka lokalna i regionalna w teorii i praktyce*, Prace Naukowe Nr 46, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
121. **Kot J., Kraska E., 2018**, *Środowisko innowacyjne polskich regionów i jego wpływ na procesy rozwoju gospodarczego*, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, Nr 36, Katowice.
122. **Kotler P., 1994**, *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Wydawnictwo Gebethner i S-ka, Warszawa.
123. **Kozłowski J., 2011**, *Statystyka nauki, techniki i innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju*, Departament Strategii MNiSW.
124. **Koźlak A., 2009**, *Ocena zróżnicowania innowacyjności regionów w Polsce i jego wpływu na poziom rozwoju gospodarczego*, *Gospodarka lokalna i regionalna w teorii i praktyce*, Prace Naukowe Uniwersytetu Wrocławskiego, nr 46,
125. **Koźmiński A. K., Jemielniak D., 2008**, *Zarządzanie od podstaw*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
126. **Kudłacz T., 1999**, *Programowanie rozwoju regionalnego*, PWN, Warszawa.

127. **Kukuła K., 1999**, *Metoda unitaryzacji zerowanej na tle wybranych metod normowania cech diagnostycznych*, Acta Scientifica Academiae Ostroviensis, nr 4.
128. **Kukuła K., Luty L., 2015**, *Propozycja procedury wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego*, Przegląd Statystyczny, R.LXII-Zeszyt 2.
129. **Kuznets S., 1959**, *Six Lectures on Economic Growth*, Chicago.
130. **Leydesdorff L., 2012**, *The Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, <http://eprints.rclis.org/16559> 15.04.2019.
131. **Lira J., Wagner W., Wysocki F., 2002**, *Mediana w zagadnieniach porządkowania obiektów wielocechowych*, [w:] W. J. Paradysz (red.), *Statystyka regionalna w służbie samorządu lokalnego i biznesu*, Internetowa Oficyna Wydawnicza Centrum Statystyki Regionalnej, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Poznań.
132. **Longworth N., 2006**, *Learning Cities, Learning Regions, Learning Communities. Lifelong Learning and Local Government*, Routledge, Abingdon.
133. **Łażniewska E., Gorynia M. (red.), 2012**, *Konkurencyjność regionalna*, PWN, Warszawa.
134. **Łącka I., 2018**, *Modele Quadruple i Quintuple Helix – nowe spojrzenie na rolę społeczeństwa i środowiska naturalnego w tworzeniu regionalnych innowacji dla rozwoju zrównoważonego*, Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Oeconomica, 342(90)1, DOI: [10.21005/oe.2018.90.1.05](https://doi.org/10.21005/oe.2018.90.1.05), 12.04.2019
135. **Maggino F. (ed.), 2017**, *Complexity in Society: From Indicators Construction to their Synthesis*, Social Indicators Research Series 70, Springer.
136. **Majka A., Jankowska D., 2018**, *Innowacyjność a poziom rozwoju gospodarczego województw*, Wiadomości Statystyczne, Rok LXIII, 10 (689).
137. **Majka A., 2015**, *Taksonomiczna analiza zróżnicowania poziomu życia w Polsce*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 407, 2015
138. **Makowski K., 2011**, *Kapitał ludzki w dynamice*, [w:] A. Pocztowski (red.), *Kapitał intelektualny. Dylematy i wyzwania*, Wyd. WSB, Nowy Sącz.
139. **Malchar J., Zielińska-Sitkiewicz M., 2017**, *Metody klasyfikacji w analizie porównawczej rozwoju społeczno-gospodarczego polskich województw w latach 2010 i 2014 – wpływ procedury normalizacji na wynik rankingu*, *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, tom XVIII/4.
140. **Malina A., 2004**, *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*, Zeszyty Naukowe, 2004, nr 162, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.
141. **Malina A., Zeliaś A., 1997**, *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania jakości życia ludności w Polsce w 1994 r.*, Przegląd Statystyczny, Zeszyt 1, Tom 44.
142. **Malkowski A., 2007**, *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania rozwoju społeczno-gospodarczego województw w latach 1999-2004*, Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis 2007, „Oeconomica” 256 (48).
143. **Mansfield E., 1968a**, *Industrial Research And Technological Innovation*, W. W. North, New York.
144. **Mansfield E., 1968b**, *The Economics of Technological Change*, W. W. Norton and Co, New York.
145. **Marciniak S., 2000**, *Innowacje i rozwój gospodarczy*, Wyd. trzecie rozszerzone, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
146. **Marciniak S., 2010**, *Innowacyjność i konkurencyjność gospodarki*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
147. **Marinova D., Philimore J., 2003**, *Models of innovation*, [w:] L. V. Shavinina, *The International Handbook of Innovation*, Elsevier, Pergamon Press.

148. **Markowska M., 2007**, *Innowacyjność regionów Polski na tle regionów Unii Europejskiej (w świetle mierników European Innovation Scoreboard)*, [w:] S. Pangsy-Kania, *Wiedza i innowacje w rozwoju polskich regionów: siły motoryczne i bariery*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
149. **Markowska M., 2010**, *Innowacyjność w wybranych teoriach rozwoju regionalnego*, [w:] D. Strahl (red.), *Innowacyjność europejskiej przestrzeni regionalnej a dynamika rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
150. **Markowska M., 2012**, *Dynamiczna taksonomia innowacyjności regionów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
151. **Markowski Ł., 2017**, *Innowacyjność województw Polski po przystąpieniu do UE na tle regionów europejskich*, *Acta Oeconomia* 48 nr 2, Universitatis Nicolai Copernici.
152. **Markowski T., 2004**, *Konkurencyjność i innowacyjność polskich regionów wobec akcesji do UE*, [w:] D. Stawasz (red.), *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania rozwoju regionu – teoria i praktyka*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
153. **Markowski T., Kot J., Stawasz D., Stawasz E., 1997**, *Regionalne systemy innowacji jako podstawa budowania konkurencyjności polskich regionów*, *Samorząd Terytorialny*, nr 6.
154. **Matusiak K. B. (red.), 2011**, *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, wyd. III, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2011.
155. **Matusiak K. B., 2005**, *Ośrodki innowacji w Polsce*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości i Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce, Warszawa.
156. **Matusiak K. B., 2006**, *Rozwój systemów wsparcia przedsiębiorczości. Przesłanki, polityka i instytucje*, ITE, Radom-Łódź.
157. **Matusiak K. B., 2010**, *Budowa powiązań nauki z biznesem w gospodarce opartej na wiedzy*, SGH, Warszawa.
158. **Matusiak K. B., Mażewska M., Banisch R., 2011**, *Budowa Skutecznego Otoczenia Innowacyjnego Biznesu w Polsce*, Warszawa-Gdańsk-Poznań.
159. **Michnik J., 2011**, *Przegląd metod decyzyjnych w procesie wdrażania innowacji w organizacjach gospodarczych*, *Zeszyty Naukowe UE Katowice, Studia Ekonomiczne*, 62.
160. **Michnik J., 2013**, *Wielokryterialne metody wspomaganie decyzji w procesie innowacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
161. **Misala J., 2011**, *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki narodowej*, PWE, Warszawa.
162. **Młodak A., 2009**, *Historia problemu Webera*, *Matematyka Stosowana*, 37 (1), tom 10/51.
163. **Młodak A., 2006**, *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Difin, Warszawa.
164. **Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., 2005**, *Tools for Composite Indicators Building*, Joint Research Centre European Commission Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit I-21020 Ispra (VA), <http://farmweb.jrc.cec.eu.int/ci/bibliography.htm>, 18.02.2019
165. **Nasierowski W., 1997**, *Zarządzanie rozwojem techniki*, Poltext, Warszawa.
166. **Nelson R. R., Winter S. G., 1982**, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Press of Harvard University Press, Boston.
167. **Niedzielski P., Rychlik K., 2006**, *Innowacje i kreatywność*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
168. **Niklewicz-Pijaczyńska M., Wachowska M., 2012**, *Wiedza – kapitał ludzki – innowacje*, Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa, Wrocław.
169. **Nonaka I., Takeuchi H., 1995**, *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, New York.

170. **Nowak E., 1990**, *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.
171. **Nowak-Far A., 2000**, *Globalna konkurencja: strategiczne zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwach wielonarodowych*, PWN, Warszawa-Poznań.
172. **Nowakowska A. (red.), 2009a**, *Budowanie zdolności innowacyjnych regionów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
173. **Nowakowska A. (red.), 2009c**, *Innowacyjność regionów gospodarce opartej na wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
174. **Nowakowska A., 2009b**, *Zdolności innowacyjne polskich regionów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
175. **Nowakowska A., 2010**, *Innowacje we współczesnych koncepcjach rozwoju regionalnego*, [w:] Niedzielski P., Guliński J., Matusiak K. B. (red.), *Kreatywność – przedsiębiorczość-innowacje*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Nr 579.
176. **Nowakowska A., 2011**, *Regionalny wymiar procesów innowacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
177. **Nowakowska A., Przygodzki Z., Sokolowicz M. E., 2011**, *Region w gospodarce opartej na wiedzy*, Difin, Warszawa.
178. **OECD, 2001**, *Science, Technology and Industry Scoreboard – Towards a Knowledge-Based Economy*, OECD, Paris, dostęp: <http://www.oecd-ilibrary.org>, 14.10.2016
179. **OECD, 2002**, *Podręcznik Frascati. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*, OECD, Paryż.
180. **OECD, 2005**, *Measuring new factors in economic growth - statistical work on innovation, technology and globalization*.
181. **OECD, 2007**, *Human Capital – How What You Know Shapes Your Life*.
182. **OECD, 2008a**, *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*, Organisation for Economic Co-operation and Development.
183. **OECD, 2008b**, *Open Innovation in Global Networks*, OECD Publishing, Paris.
184. **OECD i Eurostat, 2008**, *Podręcznik Oslo. Pomiar działalności naukowej i technicznej. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, OECD i Eurostat, Wyd. trzecie, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa.
185. **Okoń-Horodyńska E., Piech K. (red.), 2005**, *Strategia Lizbońska a możliwości budowania gospodarki opartej na wiedzy w Polsce – wnioski i rekomendacje*, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Warszawa.
186. **Okoń-Horodyńska E., Zachorowska-Mazurkiewicz A., 2007**, *Innowacje w rozwoju gospodarki i przedsiębiorstw: siły motoryczne i bariery*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
187. **Olszewska A. M., Gudanowska A. E., 2014**, *Wykorzystanie wybranych metod porządkowania obiektów do klasyfikacji województw pod kątem ich potencjału innowacyjnego*, *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, Tom XV/4.
188. **Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U., 2006**, *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
189. **Pander W., 2010**, *Współczesne koncepcje wspierania innowacji i innowacyjności – istota i źródła nowoczesnych innowacji*, [w:] M. Stawicki, W. Pander (red.), *Metody ewaluacji i kierunki wspierania innowacyjności ze środków UE*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
190. **Panek T., 2009**, *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
191. **Pangsy-Kania S., 2007**, *Polityka innowacyjna państwa a narodowa strategia konkurencyjnego rozwoju*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

192. **Parker J., 1974**, *The Economics of Innovation, The National and Multinational Enterprise in Technological Change*, London.
193. **Paruolo P., Saisana M., Saltelli A., 2013**, *Ratings and rankings: voodoo or science?*, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 176, Part 3.
194. **Pasieczny L., Więckowski J., 1981**, *Ekonomika przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa.
195. **Pawlik A., 2012**, *Potencjał innowacyjny w rozwoju regionalnym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce.
196. **Penc J., 1999**, *Innowacje i zmiany w firmie: transformacja i sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
197. **Perkal J., 1953**, *O wskaźnikach antropologicznych*, Przegląd Antropologiczny, 19.
198. **Perło D., 2012**, *Model miękkiej czynników innowacyjności*, [w:] A. Bocian (red.), *Globalizacja – polityka – etyka*, Wydawnictwo UwB, Białystok.
199. **Perroux F., 1955**, *La notion de pole de croissance*, Economie Appliquee, no 1-2.
200. **Piech K., 2009**, *Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarczym: w kierunku pomiaru i współczesnej roli państwa*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
201. **Piekut M., 2011**, *Działalność B+R czynnikiem rozwoju przedsiębiorstw*, Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie, Nr 3 (20).
202. **Pietrasiński Z., 1971**, *Ogólne i psychologiczne zagadnienia innowacji*, PWN, Warszawa.
203. **Pietrzak M., 2014**, *Taksonomiczny miernik rozwoju (TMR) z uwzględnieniem zależności przestrzennych*, Przegląd Statystyczny, R. LXI – Zeszyt 2.
204. **Płoszaj A., 2012**, *Instytucje wsparcia biznesu i promowania innowacji w województwie lubelskim*, Warszawa.
205. **Pluta W., 1977**, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*, Warszawa.
206. **Pluta W., 1986**, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w modelowaniu ekonometrycznym*, PWN, Warszawa.
207. **Pomykalski A., 2001a**, *Innowacje*, Politechnika Łódzka, Łódź.
208. **Pomykalski A., 2001b**, *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa.
209. **Popławski W., 1995**, *Mechanizmy procesów innowacyjnych w rozwoju przemysłów wysokiej techniki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
210. **Porter M. E., 2001**, *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa.
211. **Proniewski M. (red.), 2012**, *Benchmarking regionalny czynników innowacyjności województwa podlaskiego w kontekście RSI*, Podlaska Strategia Innowacji – budowa systemu wdrażania, Białystok.
212. **Prus B., Król K., 2017**, *Ocena zastosowania wybranych metod taksonomicznych do klasyfikacji zjawisk społeczno-gospodarczych*, Acta Sci. Pol. Formatio Circumietus, 16 (2).
213. **Prystrom J., 2012**, *Innowacje w procesie rozwoju gospodarczego – istota i uwarunkowania*, Difin, Warszawa.
214. **Prystrom J., 2018**, *Wybrane problemy monitorowania innowacyjności gospodarek krajów UE*, PTE, Białystok.
215. **Raporty Banku Millennium z lat 2016-2019**, *Indeks Millennium. Potencjał Innowacyjności Regionów*.
216. **Rekowski M., 2009**, *Mikroekonomia*, Wydawnictwo Akademia, Poznań.
217. **RIS 2009**, *Hollanders H., Tarantola S., Loschy A., Regional Innovation Scoreboard*, Pro Inno Europe Paper No 14, European Communities.
218. **Rogers E. M., 1983**, *Diffusion of Innovations*, 3rd ed., The Free Press, New York.
219. **Rogowski J., 1990**, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie w badaniach ekonomicznych*, Wydawnictwo Filii UW w Białymstoku, Białystok.

220. **Roszkowska E., Filipowicz Chomko M., Wachowicz T., 2017**, *Wykorzystanie metody TOPSIS do oceny zróżnicowania rozwoju województw Polski w latach 2010–2014 w kontekście kształtowania się ładu instytucjonalnego*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 469.
221. **Roszkowska E., Piotrowska E., 2011b**, *Analiza zróżnicowania województw Polski pod względem poziomu innowacyjności*, Optimum. Studia Ekonomiczne, Nr 2 (50).
222. **Roszkowska, Piotrowska E., 2011a**, *Analiza zróżnicowania województw Polski pod względem poziomu innowacyjności*, [w:] T. Baczeko, E. Puchała-Krzywina (red.), *Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2010 roku*, Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, Warszawa
223. **Rothwell R., 1994**, *Towards the Fifth-generation Innovation Process*, International Marketing Review, vol. 11, nr 1.
224. **Rothwell R., W. Zegveld, 1985**, *Reindustrialization and Technology*, Longman.
225. **Roussel P. A., Saad N. K, Erickson T. J., 1991**, *Third generation R&D*, Arthur D. Little Inc. Harvard Business School Press, Boston.
226. **Rzeszotarska G., 2003**, *Kapitał ludzki jako czynnik kreowania innowacyjności i konkurencyjności gospodarek* [w:] E. Okoń-Horodyńska (red.), *Innowacyjność a rozwój gospodarki Polski, siły motoryczne i bariery*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
227. **Sadowski Z., 2005**, *Współczesna rola innowacji w ekonomii*, [w:] Sadowski Z. (red.), *Transformacja i rozwój. Wybór prac*, PTE.
228. **Sampolska-Rzechuła A., 2013**, *Zastosowanie miar pozycyjnych do porządkowania liniowego województw Polski ze względu na poziom jakości życia*, Przegląd Statystyczny, R. LX, Zeszyt 4.
229. **Samuelson P. A., Nordhaus W. D., 2004**, *Ekonomia*, Tom 1, PWN, Warszawa.
230. **Saxenian A., 1994**, *Lessons from Silicon Valley*, Technology Review, nr 5 (97).
231. **Schultz T. W., 1961**, *Investment in Human Capital*, American Economic Review, Nr 51(1).
232. **Schultz T. W., 1962**, *Reflections on Investment in Man*, The Journal of Political Economy, Nr 70 (5).
233. **Schumpeter J., 1960**, *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa.
234. **Seth S., McGillivray M., 2018**, *Composite indices, alternative weights, and comparison robustness*, Soc Choice Welf 51, <https://doi.org/10.1007/s00355-018-1132-6>, 7.03.2019
235. **Sitkowska A., 2012**, *Taksonomiczna ocena innowacyjności polskich regionów w kontekście oceny społeczno-gospodarczej*, [w:] G. Woźniak (red.), *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Determinanty rozwoju regionalnego w kontekście procesów globalizacji*, Zeszyt 28, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
236. **Skawińska E., Zalewski R., 2009**, *Klustry biznesowe w rozwoju konkurencyjności i innowacyjności regionów. Świat – Europa - Polska*, PWE, Warszawa.
237. **Słaby T., 2004**, *Nowe ujęcie badań społecznych*, Zeszyty Uniwersytetu Rzeszowskiego nr 40.
238. **Sokołowski A., 1984**, *Wybrane zagadnienia pomiaru i ważenia cech taksonomicznych*, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie nr 203.
239. **Sosnowska A., 2001**, *Formy powiązań sfery B+R ze sferą produkcji*, [w:] K. Poznańska (red.), *Sfera badawczo-rozwojowa i przedsiębiorstwa w działalności innowacyjnej*, Instytut Funkcjonowania Gospodarki Narodowej, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
240. **Sosnowska A., Łobejko S., Kłopotek A., 2000**, *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa.
241. **Stańczyk E., 2008**, *Innowacyjność w województwach*, Wiadomości Statystyczne, nr 10.

242. **Stankiewicz M. J., 2005**, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa: budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń.
243. **Stawasz E., 1999**, *Innowacje a mała firma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
244. **Stawasz E., Matusiak T., 1997**, *Instrumenty transferu technologii i pobudzania innowacyjności*, Zespół Zadaniowy ds. Polityki Strukturalnej w Polsce, Warszawa.
245. **Stawicki M., Pander W., 2010**, *Metody ewaluacji i kierunki wspierania innowacyjności ze środków Unii Europejskiej*, DUX, Warszawa.
246. **Stępnia-Kucharska A., 2015**, *Rola państwa we wspieraniu działalności badawczo-rozwojowej polskich przedsiębiorstw*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach nr 209.
247. **Strahl D. (red.), 2006**, *Metody oceny rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
248. **Strahl D. (red.), 2010**, *Innowacyjność europejskiej przestrzeni regionalnej a dynamika rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław.
249. **Sulejewicz A., 2006**, *Innowacje jako dziedzina gospodarowania*, [w:] *Określenie istoty pojęć: innowacji i innowacyjności, ze wskazaniem aktualnych uwarunkowań i odniesień do polityki proinnowacyjnej – podejście interdyscyplinarne*, Krajowa Izba Gospodarcza.
250. **Surówka A., 2008**, *Badanie zróżnicowania województw Polski pod względem innowacyjności za pomocą wybranych metod taksonomicznych* [w:] J. Dziechciarz (red.), *Ekonometria 20. Zastosowania metod ilościowych*, Prace Naukowe AE we Wrocławiu.
251. **Świadek A., 2011**, *Regionalne systemy innowacji*, Difin, Warszawa.
252. **Świtłała J., 2007**, *Wpływ kapitału ludzkiego na rozwój regionalny w Polsce w kontekście gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] S. Pangsy-Kania, E. Okoń-Horodyńska (red.), *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
253. **Świtalski W., 2005**, *Innowacje i konkurencyjność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
254. **Szopik K., 2007**, *Działalność badawczo-rozwojowa w Polsce*, [w:] P. Niedzielski, E. Stawasz, Poznańska K., *Innowacje, przedsiębiorczość i gospodarka oparta na wiedzy*, Zeszyty Naukowe Nr 453, Ekonomiczne Problemy Usług Nr 8, Wydawnictwo Naukowe USz, Szczecin.
255. **Szuster M., 2003**, *Wpływ innowacyjności połączeń komunikacyjnych na poziom rozwoju regionów*, [w:] H. Brudlak, T. Gołębiowski (red.), *Wspólna Europa – innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa.
256. **Talukder B., Hipel K. W., van Loon G. W., 2017**, *Developing Composite Indicators for Agricultural Sustainability Assessment: Effect of Normalization and Aggregation Techniques*, Resources 6, 66; doi: [10.3390/resources6040066](https://doi.org/10.3390/resources6040066), 19.01.2019.
257. **Tarka D., 2012**, *Wpływ metody doboru cech diagnostycznych na wyniki klasyfikacji obiektów na przykładzie danych dotyczących ochrony środowiska część 2*, [w:] Economics and Management nr 4.
258. **Trias de Bes F., Kotler P., 2013**, *Innowacyjność przepis na sukces – model „od A do F”*, Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., Poznań.
259. **Trzęsiok M., 2014**, *O jakości danych w kontekście obserwacji oddalonych w wielowymiarowej analizie regresji* [w:] *Zastosowanie metod matematycznych w ekonomii i zarządzaniu*, Studia Ekonomiczne nr 191, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
260. **Tushman M., Anderson P., 1986**, *Technological Discontinuities and Organizational Environment*, Administrative Science Quarterly, vol. 33, nr 3.

261. **Urbanowska-Sojkin E., Banaszyk P., Witczak H., 2007**, *Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa.
262. **Veblen T., 2008**, *Teoria klasy próżniaczej*, Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, Warszawa.
263. **Vegaa A., Aguarónb J., García-Alcaraza J., Moreno-Jiménez J. M., 2014**, *Notes on Dependent Attributes in TOPSIS*, Information Technology and Quantitative Management, Procedia Computer Science 31.
264. **Verspagen B., 2006**, *Innovation and Economic Growth* [w:] J. Fagerberg, D. C. Moverly, R. R. Nelson (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
265. **von Hippel E., 1988**, *Sources of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
266. **Walesiak M., 1993**, *Statystyczna analiza wielowymiarowa w badaniach marketingowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Monografie i Opracowania nr 101, Wrocław.
267. **Walesiak M., 2014**, *Przegląd formuł normalizacji wartości zmiennych oraz ich własności w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Przegląd Statystyczny, R.LXI, Zeszyt 4.
268. **Wandelt K., 1972**, *Studia nad postępem technicznym i organizacyjnym*, PTPN, Poznań.
269. **Weressa A. M., 2012**, *Systemy innowacyjne a konkurencyjność w świetle wybranych koncepcji teoretycznych*, Instytut Gospodarki Światowej KGS SGH, Warszawa.
270. **Węgrzyn G., 2015**, *Wykształcenie i kwalifikacje pracowników jako determinanta zmian w poziomie innowacyjności gospodarek*, [w:] J. Świrski-Korub (red.), *Ekonomia XXI wieku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
271. **Whitfield P. R., 1979**, *Innowacje w przemyśle*, PWE, Warszawa.
272. **Wich U., 2017**, *Innowacyjność Polski w ocenie Unii Europejskiej i z perspektywy regionów* [w:] *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sectio H (Oeconomia)*, Vol. LI, 1/2017, DOI:[10.17951/h.2017.51.1.101](https://doi.org/10.17951/h.2017.51.1.101), 16.02.2019
273. **Widera K., 2012**, *Analiza porównawcza poziomu innowacyjności regionów*, [w:] *Problemy rozwoju regionalnego*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
274. **Winiarski B., 1999**, *Czynniki konkurencyjności regionów*, [w:] M. Klamut (red.), *Konkurencyjność regionów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław.
275. **Wiśniewska J., 2005**, *Teoretyczne aspekty rozprzestrzeniania się innowacji*, [w:] W. Janasz (red.), *Innowacje w działalności przedsiębiorstw w integracji z Unią Europejską*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
276. **Witkowski K., 2002**, *Czynniki konkurencyjności regionu: uwarunkowania rozwoju gospodarczego i społecznego*, *Ekonomia*, nr 5.
277. **Wnorowski H., 2011**, *Instytucjonalne uwarunkowania działalności przedsiębiorstw w krajach Unii Europejskiej*, Wydawnictwo UwB, Białystok.
278. **Wójcik P., 2009**, *Analiza skupień*, [w:] K. Kopczewska, T. Kopczewski, P. Wójcik (red.), *Metody ilościowe w R*, CeDeWu, Warszawa.
279. **WUP, 2011**, *Kształcenie ustawiczne i jego rola w rozwoju zawodowym człowieka*, Wojewódzki Urząd Pracy, Centrum Informacji i Planowania Kariery Zawodowej, Kielce.
280. www.nauka.gov.pl, 1.12.2015
281. **Wysocki F., 2010**, *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
282. **Wyszowska D. (red.), 2012**, *Miary w procesie monitorowania Podlaskiej Strategii Innowacji w powiązaniu ze Strategią Rozwoju Województwa*, Podlaska Strategia Innowacji – budowa systemu wdrażania, Białystok.

283. **Zadura-Lichota P., 2013**, *Świt innowacyjnego społeczeństwa*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2013.
284. **Zeliaś A. (red.), 1991**, *Ekonometria przestrzenna*, PWE, Warszawa.
285. **Zielińska-Głębocka A. (red.), 2000**, *Konkurencyjność przemysłowa Polski w procesie integracji z Unią Europejską*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
286. **Żukrowska K., 2001**, *Konkurencyjność systemowa w procesie transformacji. Przykład Polski*, [w:] J. Bossak, W. Bieńkowski (red.), *Konkurencyjność gospodarki Polski w dobie integracji z Unią Europejską i globalizacji*, Tom 1, SGH, Warszawa.

SPIS TABEL

Tabela 1.1. Zestawienie wybranych reprezentantów zajmujących się zagadnieniem innowacji	14
Tabela 1.2. Źródła innowacji według P. F. Druckera	21
Tabela 1.3. Zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania procesów dyfuzji innowacji	29
Tabela 2.1. Rodzaje ośrodków innowacji i przedsiębiorczości i ich znaczenie	51
Tabela 2.2. Rozwój wskaźników statystyki nauki, techniki i innowacji	54
Tabela 2.3. Wskaźniki stosowane do obliczania SII dla państw UE od 2010 r.	56
Tabela 2.4. Wskaźniki stosowane do obliczania RII dla regionów UE	57
Tabela 2.5. Przegląd badań z zakresu pomiaru innowacyjności województw w Polsce	58
Tabela 3.1. Indywidualne wskaźniki kapitału ludzkiego i ich merytoryczne uzasadnienie	65
Tabela 3.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017	79
Tabela 3.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące kapitał ludzki w poszczególnych latach 2005–2017	79
Tabela 3.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017	80
Tabela 3.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące kapitał ludzki w latach 2005–2017	80
Tabela 3.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005-2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar kapitału ludzkiego	81
Tabela 3.7. Statystyki opisowe wskaźników kapitału ludzkiego w roku 2006, 2011 i 2017 ...	82
Tabela 3.8. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2006 r.	83
Tabela 3.9. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2011 r.	84
Tabela 3.10. Macierz korelacji między wskaźnikami kapitału ludzkiego w 2017 r.	84
Tabela 3.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2006 r.	85
Tabela 3.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2011 r.	85
Tabela 3.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze kapitału ludzkiego w 2017 r.	86
Tabela 3.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu kapitału ludzkiego otrzymanych w latach 2006, 2011, 2017 za pomocą zastosowanych metod	88
Tabela 3.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego	89
Tabela 3.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2006 r.	91
Tabela 3.17. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2006 r.	91
Tabela 3.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego	95
Tabela 3.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan KL w 2011 r.	97
Tabela 3.20. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan KL w 2011 r.	97
Tabela 3.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego	101

Tabela 3.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2017 r.	103
Tabela 3.23. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan kapitału ludzkiego w 2017 r.	103
Tabela 3.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017	107
Tabela 3.25. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników filaru KL w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.).....	109
Tabela 3.26. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	111
Tabela 3.27. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	113
Tabela 3.28. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	115
Tabela 4.1. Indywidualne wskaźniki działalności badawczo-rozwojowej i ich merytoryczne uzasadnienie.....	122
Tabela 4.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017.....	140
Tabela 4.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące działalność badawczo-rozwojową w poszczególnych latach 2005–2017	140
Tabela 4.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017	141
Tabela 4.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące działalność badawczo-rozwojową w latach 2005–2017	141
Tabela 4.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005–2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar działalności badawczo-rozwojowej	142
Tabela 4.7. Statystyki opisowe wskaźników działalności badawczo-rozwojowej w roku 2006, 2011 i 2017	143
Tabela 4.8. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2006 r.....	144
Tabela 4.9. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2011 r.....	144
Tabela 4.10. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności B+R w 2017 r.....	145
Tabela 4.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2006 roku.....	146
Tabela 4.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku.....	146
Tabela 4.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku.....	147
Tabela 4.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu działalności badawczo-rozwojowej w latach 2006, 2011, 2017 otrzymanych za pomocą zastosowanych metod.....	148
Tabela 4.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR.....	149
Tabela 4.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2006 r.	151
Tabela 4.17. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2006 r.....	151
Tabela 4.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR.....	155

Tabela 4.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2011 r.	157
Tabela 4.20. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2011 r.	157
Tabela 4.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze DBR.....	162
Tabela 4.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan DBR w 2017 r.	163
Tabela 4.23. Macierz współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2017 r.	163
Tabela 4.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017	168
Tabela 4.25. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników filaru DBR w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.).....	169
Tabela 4.26. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	171
Tabela 4.27. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	174
Tabela 4.28. Statystyki opisowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	176
Tabela 5.1. Indywidualne wskaźniki aktywności innowacyjnej podmiotów gospodarczych i ich merytoryczne uzasadnienie.....	182
Tabela 5.2. Zakres pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017	206
Tabela 5.3. Różnica pozycji osiągniętych przez poszczególne województwa ze względu na wszystkie wskaźniki opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w poszczególnych latach 2005–2017	206
Tabela 5.4. Zakres pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017	207
Tabela 5.5. Różnica pozycji osiągniętych przez województwa ze względu na poszczególne zmienne opisujące aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w latach 2005–2017	207
Tabela 5.6. Pozycje województw Polski względem średniej w latach 2005-2017 ze względu na poszczególne zmienne opisujące filar aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw.....	208
Tabela 5.7. Statystyki opisowe wskaźników aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2006, 2011 i 2017	209
Tabela 5.8. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r.	210
Tabela 5.9. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r.	211
Tabela 5.10. Macierz korelacji między wskaźnikami działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.	211
Tabela 5.11. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 roku	212
Tabela 5.12. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 roku	213
Tabela 5.13. Wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności województw Polski w filarze aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 roku	213

Tabela 5.14. Statystyki opisowe syntetycznych mierników poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw otrzymanych za pomocą zastosowanych metod w badanych latach 2006, 2011 i 2017	214
Tabela 5.15. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2006 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP	215
Tabela 5.16. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan AIP w 2006 r.	217
Tabela 5.17. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r.	217
Tabela 5.18. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2011 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP	221
Tabela 5.19. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan AIP w 2011 r.	223
Tabela 5.20. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2011 r.	223
Tabela 5.21. Porządkowanie liniowe województw Polski w 2017 roku na podstawie wartości syntetycznych mierników rozwoju innowacyjności w filarze AIP	227
Tabela 5.22. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.	229
Tabela 5.23. Macierz współczynników korelacji rang Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na stan aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r.	229
Tabela 5.24. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017	233
Tabela 5.25. Zmiany wartości syntetycznych mierników filaru AIP otrzymanych w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.).....	234
Tabela 5.26. Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych w 2006 r. dla klas województw otrzymanych metodą porządkowania nieliniowego Warda.....	236
Tabela 5.27. Wykresy pudełkowe zmiennych diagnostycznych filaru AIP w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	238
Tabela 5.28. Statystyki opisowe cech diagnostycznych aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda	240
Tabela 6.1. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku.....	245
Tabela 6.2. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku.....	246
Tabela 6.3. Wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku.....	246
Tabela 6.4. Statystyki opisowe syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności województw w latach 2006, 2011 i 2017, otrzymanych za pomocą zastosowanych metod ..	247
Tabela 6.5. Uporządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 roku	249
Tabela 6.6. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r.	250
Tabela 6.7. Porządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 roku	253

Tabela 6.8. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 r.	254
Tabela 6.9. Porządkowanie liniowe województw Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 roku	257
Tabela 6.10. Macierz wyników porównań międzyrankingowych m_{pq} i wektor wartości proponowanej miary podobieństwa u_p dla układów porządkowych województw ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r.	258
Tabela 6.11. Zestawienie pozycji województw w rankingach otrzymanych metodą M2 dla badanych lat 2006, 2011, 2017 ze względu na poziom rozwoju poszczególnych filarów i ogólny poziom innowacyjności	261
Tabela 6.12. Zmiana pozycji województw w rankingach otrzymanych poszczególnymi metodami dla badanych lat 2006, 2011, 2017 ze względu na ogólny poziom innowacyjności	261
Tabela 6.13. Zmiany absolutne wartości syntetycznych mierników ogólnego poziomu innowacyjności otrzymanych w latach 2011 (w odniesieniu do 2006 r.) i 2017 (w odniesieniu do 2006 i 2011 r.).....	264
Tabela 6.14. Skrajne wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona między syntetycznymi miernikami poziomu innowacyjności województw we wskazanym obszarze w badanych latach.....	271
Tabela A.1. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego.....	278
Tabela A.2. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze kapitału ludzkiego.....	278
Tabela A.3. Indywidualne wskaźniki innowacyjności w filarze działalności innowacyjnej przedsiębiorstw	278
Tabela A.4. Ranking województw Polski ze względu na odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat (KL1) w latach 2005–2017.....	279
Tabela A.5. Ranking województw Polski ze względu na liczbę absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności (KL2) w latach 2005–2017.....	279
Tabela A.6. Ranking województw Polski ze względu na liczbę studentów szkół wyższych na 10 tys. mieszkańców ogółem (KL3) w latach 2005–2017.....	280
Tabela A.7. Ranking województw Polski ze względu na odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu (KL4) w latach 2005–2017.....	280
Tabela A.8. Ranking województw Polski ze względu na liczbę uczestników studiów doktoranckich na 100 tys. mieszkańców (KL5) w latach 2005–2017.....	281
Tabela A.9. Ranking województw Polski ze względu na liczbę słuchaczy studiów podyplomowych w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców (KL6) w latach 2005–2017	281
Tabela A.10. Ranking województw Polski ze względu na liczbę nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców (KL7) w latach 2005–2017	282
Tabela A.11. Ranking województw Polski ze względu na współczynnik aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym (KL8) w latach 2005–2017	282
Tabela A.12. Ranking województw Polski ze względu na udział nakładów na B+R w PKB (w %) (DBR1) w latach 2005–2017	283
Tabela A.13. Ranking województw Polski ze względu na nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN/os) (DBR2) w latach 2005–2017	283
Tabela A.14. Ranking województw Polski ze względu na odsetek nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa (DBR3) w latach 2006–2017	284
Tabela A.15. Ranking województw Polski ze względu na zatrudnienie w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo (DBR4) w latach 2005–2017.....	284
Tabela A.16. Ranking województw Polski ze względu na udzielone patenty przez UP RP na milion mieszkańców(DBR5) w latach 2005–2017	285

Tabela A.17. Ranking województw Polski ze względu na wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców (DBR6) w latach 2005–2017	285
Tabela A.18. Ranking województw Polski ze względu na wynalazki zgłoszone do EPO na milion mieszkańców (DBR7) w latach 2005–2012	286
Tabela A.19. Ranking województw Polski ze względu na liczbę jednostek B+R przypadającą na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON (DBR8) w latach 2005–2017	286
Tabela A.20. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych (AIP1) w latach 2005–2017	287
Tabela A.21. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług (AIP2) w latach 2006–2017.....	287
Tabela A.22. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które prowadziły współpracę w zakresie działalności innowacyjnej (AIP3) w latach 2005–2017	288
Tabela A.23. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną (AIP4) w latach 2005–2017	288
Tabela A.24. Ranking województw Polski ze względu na odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną (AIP5) w latach 2006–2017.....	289
Tabela A.25. Ranking województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe (AIP6) w latach 2005–2017	289
Tabela A.26. Ranking województw Polski ze względu na udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług (AIP7) w latach 2006–2017	290
Tabela A.27. Ranking województw Polski ze względu na udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem (AIP8) w latach 2005–2017	290
Tabela A.28. Ranking województw Polski ze względu na udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych dla rynku na eksport w przychodach netto ze sprzedaży ogółem (AIP9) w latach 2006–2017	291
Tabela A.29. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki (AIP10) w latach 2005–2017	291
Tabela A.30. Zestawienie wartości wskaźnika dopasowania (G) rankingów województw dla poszczególnych filarów w badanych latach 2006, 2011 i 2017	308
Tabela A.31. Zestawienie wartości miar podobieństwa rankingów	308
Tabela B.1. Metody porządkowania liniowego zastosowane w pracy	312
Tabela B.2. Kolorystyka klas typologicznych województw wyodrębnionych ze względu na wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M1-M6	317
Tabela B.3. Kolorystyka klas typologicznych województw wyodrębnionych ze względu na wartości syntetycznych mierników wyznaczonych metodami M7-M9	317

SPIS WYKRESÓW

Wykres 3.1. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL1 – odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w województwach w latach 2005–2017	67
Wykres 3.2. Odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017.....	67
Wykres 3.3. Odsetek ludności z wyższym wykształceniem w ludności w wieku powyżej 15 lat w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.....	67
Wykres 3.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL2 – liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017.....	69
Wykres 3.5. Liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017.....	69
Wykres 3.6. Liczba absolwentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017	69
Wykres 3.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL3 – liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017.....	70
Wykres 3.8. Liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	71
Wykres 3.9. Liczba studentów studiów wyższych w przeliczeniu na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017.....	71
Wykres 3.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL4 – odsetek osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu w województwach w latach 2005–2017	72
Wykres 3.11. Osoby dorosłe w wieku 25–64 lata uczestniczące w kształceniu i szkoleniu w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017.....	72
Wykres 3.12. Osoby dorosłe w wieku 25–64 lata uczestniczące w kształceniu i szkoleniu w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017	72
Wykres 3.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL5 – uczestnicy studiów doktoranckich w przeliczeniu na 100 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017.....	73
Wykres 3.14. Uczestnicy studiów doktoranckich na 100 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005-2017.....	74
Wykres 3.15. Uczestnicy studiów doktoranckich na 100 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.	74
Wykres 3.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL6 – uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017.....	75
Wykres 3.17. Uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	75
Wykres 3.18. Uczestnicy studiów podyplomowych na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.	75
Wykres 3.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL7 – liczba nauczycieli akademickich w przeliczeniu na 10 tys. ludności w województwach Polski w latach 2005–2017.....	76
Wykres 3.20. Liczba nauczycieli akademickich na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	77
Wykres 3.21. Liczba nauczycieli akademickich na 10 tys. ludności w Polsce i jej województwach w 2006, 2011 i 2017 r.	77
Wykres 3.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej KL8 – współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w województwach Polski w latach 2005–2017.....	78
Wykres 3.23. Współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	78

Wykres 3.24. Współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku produkcyjnym w Polsce i jej województwach w 2006 2011 i 2017 r.	78
Wykres 3.25. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego	89
Wykres 3.26. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom KL w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	92
Wykres 3.27. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2006 r.	92
Wykres 3.28. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego	95
Wykres 3.29. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom KL w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	98
Wykres 3.30. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2011 r.	98
Wykres 3.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu kapitału ludzkiego w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego	101
Wykres 3.32. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	104
Wykres 3.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom KL w 2017 r.	104
Wykres 3.34. Tempo wzrostu (w %) zasobów kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.	109
Wykres 3.35. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda	111
Wykres 3.36. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda	113
Wykres 3.37. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda	116
Wykres 4.1. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR1 – udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski w latach 2005–2017	124
Wykres 4.2. Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017	125
Wykres 4.3. Udział nakładów na B+R w PKB (w %) w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017	125
Wykres 4.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR2 – nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski w latach 2005–2017.....	126
Wykres 4.5. Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005-2017	127
Wykres 4.6. Nakłady na B+R przypadające na jednego mieszkańca (w PLN) w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017.....	127
Wykres 4.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR3 – udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w województwach Polski w latach 2006–2017	128
Wykres 4.8. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2006–2017	129
Wykres 4.9. Udział nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w nakładach na działalność B+R ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017.....	129

Wykres 4.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR4 – wskaźnik zatrudnienia w B+R (w EPC) w przeliczeniu na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski w latach 2005–2017	130
Wykres 4.11. Zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017.....	131
Wykres 4.12. Zatrudnieni w B+R (w EPC) na 1000 osób aktywnych zawodowo w Polsce i w województwach w latach 2006, 2011 i 2017	131
Wykres 4.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR5 – udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski w latach 2005–2017	132
Wykres 4.14. Udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017.....	133
Wykres 4.15. Udzielone patenty w UP RP na milion mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017.....	133
Wykres 4.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR6 – wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski w latach 2005-2017.....	134
Wykres 4.17. Wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017.....	135
Wykres 4.18. Wynalazki zgłoszone w UP RP na milion mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017.....	135
Wykres 4.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR7 – wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w województwach Polski w latach 2005–2012	136
Wykres 4.20. Wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2012.....	137
Wykres 4.21. Wynalazki zgłoszone do EPO na 1 mln mieszkańców w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2012.....	137
Wykres 4.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej DBR8 – liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w województwach Polski w latach 2005-2017.....	138
Wykres 4.23. Liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w województwach Polski na tle średniej krajowej w latach 2005–2017	139
Wykres 4.24. Liczba jednostek B+R przypadająca na 100 tys. podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do systemu REGON w Polsce i jej województwach w latach 2006, 2011 i 2017	139
Wykres 4.25. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	149
Wykres 4.26. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	152
Wykres 4.27. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2006 r.	152
Wykres 4.28. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	155
Wykres 4.29. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	158
Wykres 4.30. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2011 r.	158
Wykres 4.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu DBR w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	162
Wykres 4.32. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom DBR w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	164

Wykres 4.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom DBR w 2017 r.	164
Wykres 4.34. Tempo wzrostu (w %) zasobów DBR w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.	169
Wykres 4.35. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	172
Wykres 4.36. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych działalności badawczo-rozwojowej w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	174
Wykres 4.37. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru działalności badawczo-rozwojowej w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	177
Wykres 5.1. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP1 – odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski w latach 2005–2017	185
Wykres 5.2. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	186
Wykres 5.3. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych innowacyjnych w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	186
Wykres 5.4. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP2 – odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).....	187
Wykres 5.5. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.)	188
Wykres 5.6. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w sektorze usług w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	188
Wykres 5.7. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP3 - odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w województwach Polski w latach 2005–2017	189
Wykres 5.8. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017.....	190
Wykres 5.9. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	190
Wykres 5.10. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP4 – odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2005–2017	191
Wykres 5.11. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	192
Wykres 5.12. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017.....	192
Wykres 5.13. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP5 – odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).....	193
Wykres 5.14. Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).....	194
Wykres 5.15. Odsetek przedsiębiorstw sektora usług ponoszących nakłady na działalność innowacyjną w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017.....	194
Wykres 5.16. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP6 - udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w województwach Polski w latach 2005–2017	195
Wykres 5.17. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017	196

Wykres 5.18. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa przemysłowe w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	196
Wykres 5.19. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP7 – udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w województwach Polski w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).....	197
Wykres 5.20. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017 (bez 2007 r.).....	198
Wykres 5.21. Udział środków własnych w nakładach na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora usług w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	198
Wykres 5.22. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP8 – udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w województwach Polski w latach 2005–2017 (bez 2009 r.).....	199
Wykres 5.23. Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017 (bez 2009 r.)	200
Wykres 5.24. Udział produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych w wartości sprzedaży wyrobów ogółem w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	200
Wykres 5.25. Wykres pudełkowy zmiennej AIP9 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w województwach Polski w latach 2006–2017	201
Wykres 5.26. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w Polsce i jej województwach w latach 2006–2017	202
Wykres 5.27. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w województwach Polski w latach 2006, 2011 i 2017	202
Wykres 5.28. Wykres pudełkowy dla zmiennej AIP10 – udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w województwach Polski w latach 2005–2017	203
Wykres 5.29. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w Polsce i jej województwach w latach 2005–2017...204	204
Wykres 5.30. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów podmiotów zaliczanych do wysokiej i średnio-wysokiej techniki w województwach Polski w 2006, 2011 i 2017 r.	204
Wykres 5.31. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	215
Wykres 5.32. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2006 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	218
Wykres 5.33. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2006 r.	218
Wykres 5.34. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod	221
Wykres 5.35. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami	224
Wykres 5.36. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2011 r.	224

Wykres 5.37. Pozycje województw Polski w rankingach poziomu AIP w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	227
Wykres 5.38. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na poziom AIP w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami.....	230
Wykres 5.39. Wizualizacja wartości współczynników korelacji Pearsona dla układów porządkowych województw ze względu na poziom AIP w 2017 r.....	230
Wykres 5.40. Tempo wzrostu (w %) zasobów AIP w województwach Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.....	234
Wykres 5.41. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2006 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	236
Wykres 5.42. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w 2011 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	239
Wykres 5.43. Wykresy pudełkowe cech diagnostycznych filaru kapitału ludzkiego w 2017 r. w grupach województw wyodrębnionych metodą Warda.....	241
Wykres 6.1. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	249
Wykres 6.2. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2006 r.....	251
Wykres 6.3. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	253
Wykres 6.4. Wizualizacja wartości miary m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2011 r. otrzymanych zastosowanymi metodami.....	255
Wykres 6.5. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2017 roku uzyskanych za pomocą zastosowanych metod porządkowania liniowego.....	257
Wykres 6.6. Wizualizacja wartości miary podobieństwa m_{pq} dla układów porządkowych ze względu na ogólny poziom innowacyjności w 2017 r. otrzymanych zastosowanymi metodami.....	259
Wykres 6.7. Tempo wzrostu (w %) ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku w porównaniu do 2006 r.....	264
Wykres 6.8. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i częściowych dla filarów) w 2006 r. wyznaczonych metodą M2.....	266
Wykres 6.9. Pozycje województw Polski w rankingach ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 roku uzyskanych za pomocą metody M2.....	266
Wykres 6.10. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2006 r. wyznaczonego metodą M2.....	267
Wykres 6.11. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i częściowych dla filarów) w 2011 r. wyznaczonych metodą M2.....	268
Wykres 6.12. Pozycje województw Polski w rankingach częściowych i ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku wyznaczonych metodą M2.....	268
Wykres 6.13. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 r. wyznaczonego metodą M2.....	269
Wykres 6.14. Wartości mierników poziomu innowacyjności (ogólnego i częściowych dla filarów) w 2017 r. wyznaczonych metodą M2.....	270
Wykres 6.15. Pozycje województw Polski w rankingach częściowych i ogólnego poziomu innowacyjności w 2011 roku wyznaczonych metodą M2.....	270
Wykres 6.16. Struktura wartości miernika ogólnego poziomu innowacyjności w 2017 r. wyznaczonego metodą M2.....	271
Wykres A.1. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M1.....	292

Wykres A.2. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M1	292
Wykres A.3. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M1	292
Wykres A.4. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M3	293
Wykres A.5. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M3	293
Wykres A.6. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M3	293
Wykres A.7. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M4	294
Wykres A.8. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M4	294
Wykres A.9. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M4	294
Wykres A.10. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M5	295
Wykres A.11. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M5	295
Wykres A.12. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M5	295
Wykres A.13. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M6	296
Wykres A.14. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M6	296
Wykres A.15. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M6	296
Wykres A.16. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M7	297
Wykres A.17. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M7	297

Wykres A.18. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M7	297
Wykres A.19. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M8	298
Wykres A.20. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M8	298
Wykres A.21. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M8	298
Wykres A.22. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M9	299
Wykres A.23. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M9	299
Wykres A.24. Porównanie wartości syntetycznych mierników filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M9	299
Wykres A.25. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M1	300
Wykres A.26. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M1	300
Wykres A.27. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M1	300
Wykres A.28. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M3	301
Wykres A.29. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M3	301
Wykres A.30. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M3	301
Wykres A.31. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M4	302
Wykres A.32. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M4	302
Wykres A.33. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M4	302
Wykres A.34. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M5	303
Wykres A.35. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M5	303
Wykres A.36. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M5	303
Wykres A.37. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M6	304
Wykres A.38. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M6	304

Wykres A.39. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M6	304
Wykres A.40. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M7	305
Wykres A.41. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M7	305
Wykres A.42. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M7	305
Wykres A.43. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M8	306
Wykres A.44. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M8	306
Wykres A.45. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M8	306
Wykres A.46. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2006 roku otrzymanych metodą M9	307
Wykres A.47. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2011 roku otrzymanych metodą M9	307
Wykres A.48. Pozycje województw Polski w rankingach filarów KL, DBR, AIP i ogólnego poziomu innowacyjności województw Polski w 2017 roku otrzymanych metodą M9	307
Wykres A.49. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru KL w badanych latach 2006, 2011 i 2017.....	309
Wykres A.50. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru DBR w badanych latach 2006, 2011 i 2017.....	309
Wykres A.51. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla filaru AIP w badanych latach 2006, 2011 i 2017	309
Wykres A.52. Porównanie wartości wskaźnika dopasowania G rankingów województw dla ogólnego poziomu innowacyjności w badanych latach 2006, 2011 i 2017.....	309
Wykres A.53. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru KL w badanych latach 2006, 2011 i 2017	310
Wykres A.54. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru DBR w badanych latach 2006, 2011 i 2017	310
Wykres A.55. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla filaru AIP w badanych latach 2006, 2011 i 2017	310
Wykres A.56. Porównanie wartości miary podobieństwa u_p rankingów województw dla ogólnego poziomu innowacyjności w badanych latach 2006, 2011 i 2017.....	310

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 0.1. Schemat organizacyjny prowadzonych w rozprawie badań empirycznych dotyczących kompleksowej oceny poziomu innowacyjności województw Polski	10
Rysunek 1.1. Etapy cyklu innowacyjnego w ujęciu Schumpetera	13
Rysunek 1.2. Model „potrójnej spirali” (triple helix)	24
Rysunek 1.3. Model liniowy podażyowy procesów innowacyjnych	27
Rysunek 1.4. Model liniowy popytowy procesów innowacyjnych	27
Rysunek 2.1. Klasyfikacja cech statystycznych	40
Rysunek 2.2. Schemat doboru zmiennych diagnostycznych w wielowymiarowej analizie statystycznej	42
Rysunek 2.3. Obszary instytucji wsparcia biznesu według SOOIPP	51
Rysunek 3.1. Obszary kształtowania zasobu kapitału ludzkiego i zmienne diagnostyczne je opisujące	66
Rysunek 3.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M1-M6	93
Rysunek 3.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7-M9	94
Rysunek 3.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2011 r. za pomocą metod M1-M6	99
Rysunek 3.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2011 r. za pomocą metod M7-M9	100
Rysunek 3.6. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M1-M6	105
Rysunek 3.7. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu kapitału ludzkiego w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M7-M9	106
Rysunek 3.8. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2006 roku	110
Rysunek 3.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2011 roku	112
Rysunek 3.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom kapitału ludzkiego w 2017 roku	114
Rysunek 4.1. Obszary kształtowania działalności badawczo-rozwojowej i zmienne diagnostyczne je opisujące	123
Rysunek 4.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2006 r. otrzymane za pomocą metod M1-M6	153
Rysunek 4.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7-M9	154
Rysunek 4.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2011 r. uzyskane za pomocą metod M1-M6	159
Rysunek 4.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2011 r. uzyskane za pomocą metod M7-M9	160
Rysunek 4.6. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M1-M6	165
Rysunek 4.7. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu działalności badawczo-rozwojowej w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M7-M9	166
Rysunek 4.8. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2006 roku	170
Rysunek 4.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2011 roku	173

Rysunek 4.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom działalności badawczo-rozwojowej w 2017 roku	175
Rysunek 5.1. Obszary kształtowania aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw i zmienne diagnostyczne je opisujące.....	184
Rysunek 5.2. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M1–M6.....	219
Rysunek 5.3. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2006 r. za pomocą metod M7–M9	220
Rysunek 5.4. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2011 r. otrzymane metodami M1–M6	225
Rysunek 5.5. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2011 r. otrzymane metodami M7–M9	226
Rysunek 5.6. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M1-M6.....	231
Rysunek 5.7. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w województwach Polski w 2017 r. za pomocą metod M7–M9	232
Rysunek 5.8. Grupowanie województw Polski ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2006 metodą skupień Warda	235
Rysunek 5.9. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2011	237
Rysunek 5.10. Grupowanie nieliniowe województw Polski metodą skupień Warda ze względu na poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw w roku 2017	240
Rysunek 6.1. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2006 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1–M6	251
Rysunek 6.2. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2006 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7–M9	252
Rysunek 6.3. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2011 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1–M6	255
Rysunek 6.4. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2011 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7–M9	256
Rysunek 6.5. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2017 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M1-M6.....	259
Rysunek 6.6. Przestrzenne zróżnicowanie Polski ze względu na ogólny poziom innowacyjności województw w 2017 r. wyznaczony z zastosowaniem metod M7-M9	260

STRESZCZENIE

POMIAR POZIOMU INNOWACYJNOŚCI W UJĘCIU REGIONALNYM

Innowacje są powszechnie kojarzone z postępowaniem technologicznym i stanowią determinantę wzrostu gospodarczego. Pomimo, że literatura przedmiotu związana z problematyką innowacyjności jest bardzo bogata, nadal brak jest jednoznacznej definicji opisującej tę kategorię ekonomiczną. Innowacyjność jest zjawiskiem wielowymiarowym, na które nie można patrzeć przez pryzmat linearnego przejścia od działalności badawczej do umieszczenia na rynku nowego produktu. Procesy innowacyjne przebiegają w specyficznym układzie powiązań obejmującym sieci przedsiębiorstw, instytucje naukowo-badawcze i pozarządowe oraz rząd, administrację publiczną i inicjatywy obywatelskie. Konieczne jest ujęcie, które pozwoli spojrzeć na proces innowacji zarówno od strony jego potencjalnych determinant, jak również uzyskiwanych rezultatów.

Określenie stopnia innowacyjności charakterystycznego dla poszczególnych regionów czy państw nie jest zadaniem łatwym i wymaga zastosowania odpowiedniej metodyki badawczej. Istniejące możliwości i różnorodność metod pomiaru innowacyjności przynosi zróżnicowane wyniki i pokazuje różne oblicza regionów, a poszukiwanie optymalnych miar i metod oceny współczesnych procesów rozwojowych stało się przedmiotem wielu badań. Innowacyjność regionu jest pochodną między innymi aktywności innowacyjnej podmiotów gospodarczych, działalności sektora naukowo-badawczego, poziomu kapitału ludzkiego i społecznego czy polityki innowacyjnej.

Wybór problemu badawczego został podyktowany przesłankami poznawczymi i praktycznymi. Obejmuje dwa aspekty:

- problem definicyjny badanego zjawiska – związany z wyborem takiej koncepcji innowacji i innowacyjności, która znajdzie swoje przełożenie na dane statystyczne; ponadto obejmuje wskazanie głównych obszarów wpływających na poziom innowacyjności wraz z odzwierciedlającymi je mierzalnymi cechami diagnostycznymi dostępnymi w materiale statystycznym dostarczanym przez statystykę publiczną;
- problem metodologiczny związany z wypracowaniem zestawu odpowiednio dobranych narzędzi statystyczno-ekonometrycznych, które dostarczą w miarę pełnego kompleksowego obrazu poziomu innowacyjności w badanej jednostce w ujęciu statycznym i dynamicznym.

Celem głównym rozprawy jest przegląd metodologii pomiaru poziomu innowacyjności regionów i przedstawienie własnej kompleksowej koncepcji tego pomiaru z wykorzystaniem odpowiednio dobranego zestawu metod statystyczno-ekonometrycznych, a także przeprowadzenie empirycznej weryfikacji zaproponowanego podejścia do oceny przestrzennego zróżnicowania województw w Polsce ze względu na poziom innowacyjności w latach 2005–2017.

W pracy poddano weryfikacji **hipotezę główną**:

Zastosowanie odpowiednio dobranego zestawu metod statystyczno-ekonometrycznych umożliwia kompleksową ocenę złożonego i wielowymiarowego zjawiska, jakim jest innowacyjność regionu z podziałem na poszczególne jej filary oraz ze względu na ogólny poziom innowacyjności regionu.

Zdefiniowanie problemu badawczego i przyjęte cele określiły kolejne etapy postępowania badawczego. Podjęty problem badawczy oraz sformułowane hipotezy badawcze poddano procesowi empirycznej weryfikacji za pomocą narzędzi statystyczno-ekonometrycznych na podstawie danych dostępnych w BDL za okres 2005–2017. Pomiar i ocena zróżnicowania innowacyjności województw Polski zostały dokonane na podstawie odpowiednio dobranego zestawu zmiennych diagnostycznych opisujących poszczególne filary za pomocą wnikliwej analizy statystycznej wskaźników indywidualnych i metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP).

Praca składa się z wstępu, sześciu rozdziałów, zakończenia, załącznika oraz bibliografii. Na wstępie przedstawiono cele i hipotezy badawcze opracowania, metodologię badania. Dogłębne studia literaturowe dotyczące innowacyjności zostały przeprowadzone w pierwszym i częściowo drugim rozdziale pracy w celu nabycia wszechstronnej wiedzy na temat badanego problemu, począwszy od zdefiniowania badanego zjawiska, przez wyodrębnienie filarów je kształtujących i określenie ich znaczenia w procesach rozwoju regionów, aż po prezentację ogólnych założeń badań empirycznych w oparciu o zaproponowaną koncepcję pomiaru innowacyjności regionów. Kolejne cztery rozdziały mają charakter empiryczny i dotyczą pomiaru rozwoju innowacyjności w ramach wyodrębnionych filarów, a także oceny rozwoju województw ze względu na poziom badanego zjawiska. W oparciu o kryteria formalne i merytoryczne dokonano wyboru potencjalnych zmiennych diagnostycznych opisujących każdy filar innowacyjności, dla których przeprowadzono wnikliwą analizę statystyczną w badanym okresie 2005-2017. Następnie w oparciu o kryteria statystyczne wyłoniono ostateczne zbiory zmiennych diagnostycznych opisujących wskazane filary innowacyjności, dla których przeprowadzono wielowymiarowe analizy poziomu innowacyjności województw Polski w latach 2006, 2011 i 2017.

Realizacja celu głównego rozprawy była możliwa dzięki wnikliwemu sprawdzeniu możliwości pomiaru poziomu innowacyjności regionów Polski w latach 2005-2017 za pomocą wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej. Aby ukazać wpływ wyboru narzędzi wielowymiarowej analizy porównawczej na wyniki pomiaru innowacyjności regionów Polski, wszystkie badania przeprowadzono na tym samym zbiorze wskaźników opisujących dany filar, przyjmując jednakowe wagi dla zmiennych diagnostycznych. Natomiast syntetyczne mierniki, agregujące zawarte we wskaźnikach informacje, zbudowano za pomocą dziewięciu metod porządkowania liniowego, które różniły się np. formułą normalizacyjną, uwzględnieniem lub nie wzorca, antywzorca rozwoju, podejściem do analizy wartości odstających. Przyjmując takie założenia, dokonano pomiaru innowacyjności województw w ramach filarów, a następnie dokonano porównania rankingów regionów otrzymanych na ich podstawie.

Zastosowanie metod WAP pozwoliło na ustalenie hierarchii regionów, czyli ich uporządkowanie ze względu na ogólny poziom rozwoju innowacyjności wyrażony za pomocą syntetycznych mierników, które zbudowano w oparciu o wartości wskaźników charakteryzujących różne aspekty innowacyjności regionu. Wskaźniki cząstkowe oraz syntetyczny miernik ogólnego poziomu pozwoliły na dogłębną analizę badanego zjawiska oraz określenie miejsca danego obiektu w stosunku do pozostałych. Zastosowanie takiego podejścia metodologicznego wraz z odpowiadającym mu zestawem technik badawczych umożliwiło kompleksową analizę innowacyjności województw Polski za pomocą różnorodnych metod służących badaniu zjawisk o wielowymiarowym charakterze.

Wyniki badań empirycznych przeprowadzonych w ramach każdego z filarów, wraz z przeprowadzoną na ich podstawie dyskusją o charakterze metodologicznym pokazały użyteczność autorskiego schematu oceny poziomu i zróżnicowania rozwoju wyodrębnionych filarów innowacyjności w województwach w Polsce. Drobiazgowa analiza otrzymanych wyników badań empirycznych wskazała także na te aspekty pomiaru innowacyjności, które wymagają szczególnej uwagi badacza. Przeprowadzone badania pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez szczegółowych oraz hipotezy głównej.

Mając na względzie różnorodność otrzymanych wyników za pomocą narzędzi WAP dla różnych filarów kształtujących innowacyjność regionów, a także brak jednoznacznego wskazania metody, która byłaby uniwersalna i rekomendowana do zastosowania we wszystkich sytuacjach i obszarach wskazane są dalsze badania w tym zakresie.

SUMMARY

MEASURING THE LEVEL OF INNOVATIVENESS FROM A REGIONAL PERSPECTIVE

Innovations are commonly associated with technological progress and are a determinant of economic growth. Although the literature on the subject related to the issue of innovativeness is very rich, there is still no clear definition describing this economic category. Innovativeness is a multidimensional process that cannot be looked at from the perspective of a linear transition from research activity to placing a new product on the market. Innovative processes take place in a specific system of connections covering business networks, research and non-governmental institutions as well as the government, public administration and civic initiatives. It is necessary to include a shot that will allow you to look at the innovation process from the side of its potential determinants as well as the results obtained.

Determining the level of innovativeness characteristic for individual regions or countries is not an easy task and requires the use of appropriate research methodology. The existing possibilities and the variety of methods for measuring innovation bring diversified results and show the various aspects of regions, and the search for optimal measures and methods for assessing contemporary development processes has become the subject of many studies. The region's innovativeness is a derivative of, among others, the innovative activity of business entities, the activity of the scientific and research sector, the level of human and social capital or innovation policy.

The selection of the research problem was dictated by cognitive and practical reasons. It covers two aspects:

- the definition problem of the studied process – related to the choice of such a concept of innovation and innovativeness that will translate into statistical data; moreover, it includes indicating the main areas affecting the level of innovativeness together with their measurable diagnostic features available in the statistical data provided by public statistics;
- methodological problem related to the development of a set of properly selected statistical and econometric tools that will provide a fairly comprehensive picture of the level of innovativeness in the examined unit in static and dynamic terms.

The main goal of the dissertation is to review the methodology for measuring the level of innovativeness in regions and to present author's comprehensive concept for this measurement using a properly selected set of statistical and econometric methods, as well as to conduct empirical verification of the proposed approach to assess the spatial diversity of voivodships in Poland due to the level of innovativeness in years 2005– 2017.

The main hypothesis was verified in the paper:

The use of a properly selected set of statistical and econometric methods enables a comprehensive assessment of the complex and multidimensional phenomenon of region innovativeness, in relation to its pillars, and due to the region's overall level of innovativeness.

Defining the research problem and adopted goals determined the next stages of the research procedure. The research problem and formulated research hypotheses were subjected to the empirical verification process using statistical and econometric tools based on data available in BDL for the period 2005-2017. The measurement and assessment of the diversity of innovativeness of Polish voivodships were made based on a properly selected set of diagnostic variables describing individual pillars using thorough statistical analysis of individual indicators and multidimensional comparative analysis methods (MCA).

The dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusion, attachment and bibliography. At the beginning, the research goals and hypotheses of the study and research methodology are presented. In-depth literature studies on innovativeness were conducted in the first and the second chapters of the dissertation to acquire comprehensive knowledge

about the studied problem, starting from defining the studied phenomenon, by distinguishing pillars shaping it and determining their significance in regional development processes, to the presentation of general research assumptions empirical based on the proposed concept of measuring regions' innovation. The next four chapters are empirical in nature and focus on the measurement of innovativeness development within separate pillars, as well as the evaluation of voivodships development due to the level of the phenomenon studied. Based on the formal and substantive criteria, a selection of potential diagnostic variables describing each pillar of innovation was made, for which a thorough statistical analysis was carried out in the examined period 2005-2017. Then, based on statistical criteria, the final sets of diagnostic variables were selected describing the indicated pillars of innovation, for which multidimensional analyzes of the level of innovation of the Polish voivodships were carried out in 2006, 2011 and 2017.

Realization of the main goal of the dissertation was possible due to thorough checking of the possibility of measuring the level of innovation of Polish regions in 2005-2017 employing selected methods of multidimensional comparative analysis. To show the impact of the selection of multidimensional comparative analysis tools on the results of measuring the innovativeness of Polish regions, all studies were conducted on the same set of indicators describing a given pillar, assuming equal weights for diagnostic variables. Synthetic measures, on the other hand, aggregating the information contained in indicators, were built using nine methods of linear ordering that differed, e.g., in the standardization formula, consideration or not the ideal solution and anti-ideal counterpart, approach to outliers analysis. By adopting such assumptions, rankings of voivodships were built due to the level of innovativeness within the pillars, and then the rankings of regions obtained on their basis were compared.

The application of MCA methods allowed establishing a hierarchy of regions, i.e. their ordering due to the general level of innovation development expressed by using synthetic measures, which were built based on the values of indicators characterizing various aspects of the region's innovativeness. Partial indicators and a synthetic general level meter allowed for an in-depth analysis of the studied phenomenon and determining the location of a given object among the others. The use of such a methodological approach together with the corresponding set of research techniques has enabled a comprehensive analysis of the innovativeness of Polish voivodships by use of various methods for studying phenomena of a multidimensional character.

The results of empirical research carried out in each pillar, together with a methodological discussion conducted on their basis, showed the usefulness of the author's scheme of assessing the level and diversity of development of separate pillars of innovation in voivodships in Poland. A meticulous analysis of the received results of empirical research also pointed to those aspects of measuring innovativeness that require special attention of the researcher. The conducted research allowed for positive verification of specific hypotheses and main hypothesis.

Considering the diversity of results obtained using MCA tools for various pillars shaping the innovativeness of regions, as well as the lack of an unambiguous indication of a method that would be universal and recommended for use in all situations and areas, further research in this area is advisable