

Małgorzata Markowska

Katedra Gospodarki Regionalnej
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Dynamika innowacyjności regionów Unii Europejskiej w latach 1999–2008

Streszczenie

W pracy przedstawiono podejścia do pomiaru innowacyjności regionalnej i dokonano doboru cech umożliwiających ilustrację tego zjawiska na szczeblu NUTS 2 w Unii Europejskiej w ujęciu dynamicznym. Opisano procedurę badawczą pozwalającą na klasyfikację, która umożliwia ocenę dynamiki innowacyjności. Scharakteryzowano wyniki otrzymane w efekcie zastosowania tej procedury ze szczególnym uwzględnieniem terytorialnego rozmieszczenia klas regionów, przynależności regionów polskich oraz stołecznych i zawierających stolice do otrzymanych klas dynamiki innowacyjności.

Słowa kluczowe: innowacyjność regionów, dynamika innowacyjności, klasyfikacja, NUTS 2.

1. Wprowadzenie

Innowacje oraz możliwości kreatywnego działania to ważne elementy, od których w oparciu na wiedzy globalnej gospodarce zależy gospodarcza prosperita. Z badań systemów innowacyjnych wynika, że to region stanowi kluczowy poziom, na którym kształtowane są zdolności innowacyjne. W krajach charakteryzujących się regionami zróżnicowanymi gospodarczo wzajemne relacje między uczestnikami życia gospodarczego oraz organizacjami i instytucjami na poziomie tak lokalnym, jak i regionalnym są istotnymi czynnikami determinującymi wzrost

gospodarczy. Ponadto badania kreatywności w gospodarce wykazały istotną rolę miasta-regionu jako podstawowego miejsca tworzącego gospodarczą dynamikę.

Podejście do oceny zróżnicowania poziomu innowacyjności na szczeblu regionalnym może być różne zarówno ze względu na zakres czasowy, jak i cel badania. Może obejmować wiele płaszczyzn, np. dynamikę zmian wartości poszczególnych cech będących identyfikatorami procesów innowacyjności regionalnej, przeobrażenia o charakterze typologicznym układów regionalnych, zmiany w tworzeniu biegunów innowacyjności, a także relacje wartości charakterystyk innowacyjności realizowanych w regionach w odniesieniu do wartości wskazanych przez badacza (maksimum, minimum, średnia i in.), czy też analizę zmian podstawowych charakterystyk w czasie [Markowska 2012].

Celem pracy jest ocena (z wykorzystaniem ośmiu charakterystyk) dynamiki innowacyjności unijnych regionów szczebla NUTS 2 w latach 1999–2008. Metody badawcze, które posłużyły do realizacji celu to między innymi: wielowymiarowa analiza danych, analiza tendencji rozwojowych wskaźników innowacyjności, metody taksonomiczne (Warda do zidentyfikowania liczby klas i k -średnich do uzyskania ostatecznego podziału).

2. Podejścia do pomiaru innowacyjności regionalnej w unijnej statystyce

Pierwsza ocena innowacyjności w regionach UE w ramach *Regional Innovation Scoreboard* (RIS) miała miejsce w 2002 r. jako efekt prac grupy *European Trend Chart on Innovation* [European... 2002], kolejna w 2003 r. [European... 2003a, 2003b], a następna w 2006 r. [Hollanders 2006]. W 2009 r., a następnie w 2012 r. dokonano dalszych zmian w podejściach [Hollanders, Tarantola i Loschky 2009a, 2009b, Hollanders *et al.* 2012, Hollanders, Léon i Roman 2012] (szerzej opisano w pracach [Markowska i Strahl 2006, Markowska 2012]). Tworzona przez kilka lat lista wskaźników służących do ustalania RRSII (*Revealed Regional Summary Innovation Index*) była weryfikowana i zmieniana: z 7 wskaźników w 2002 r., 13 w 2003 r., 7 w 2006 r., 16 w 2009 r. i 12 wskaźników w 2012 r. (tabela 1). Zmiany te wynikały z ewoluującego podejścia do metodologii pomiaru innowacyjności regionalnej, które jako zjawisko złożone oraz w wielu aspektach niewymierne trudno statystycznie ocenić, aby ująć w zapis liczbowy.

Opracowania z lat 2002 i 2003 skoncentrowane były na innowacyjności regionalnej państw członkowskich UE 15, a lista wskaźników była ograniczona w porównaniu z *European Innovation Scoreboard* (EIS). Opublikowany w 2006 r. kolejny *Regional Innovation Scoreboard* [Hollanders 2006] stanowił aktualizację wcześniejszych raportów, z uwagi na uwzględnienie bieżących danych, ale obejmował również regiony nowych państw członkowskich, włączonych do UE

w 2004 r. Jednakże lista wskaźników uległa ponownemu skróceniu zarówno w relacji do EIS, jak i poprzednich zestawień wskaźników regionalnych dotyczących innowacyjności – do siedmiu. Raport dotyczący regionalnej innowacyjności w UE zatytułowany *Regional Innovation Scoreboard 2012* [Hollanders *et al.* 2012, Hollanders, Léon i Roman 2012], opublikowano w 2012 r., ale dane, na podstawie których oceniano regiony ze względu na innowacyjność, pochodziły w zależności od wskaźnika i kraju z lat 2000–2008, przy czym w wielu przypadkach były to informacje statystyczne jedynie dla regionów szczebla NUTS 1.

Tabela 1. Regional Innovation Scoreboard (RIS) – zmiany w dekadzie 2002–2012

Raport	Liczba wskaźników	Regiony objęte badaniem (NUTS 1 i NUTS 2)
RIS 2002	7	148
RIS 2003	13	173
RIS 2006	7	208
RIS 2009	16	201 (w tym 7 regionów norweskich)
RIS 2012	12	190 (w tym 7 regionów norweskich, 3 chorwackie, 7 szwajcarskich, ale bez Malty, Luksemburga, Cypru, Litwy, Łotwy i Estonii)

Źródło: opracowanie własne.

Każde kolejne podejście do pomiaru innowacyjności na poziomie regionalnym powiązane było z unijnym ujęciem innowacyjności opartym na danych i wskaźnikach krajowych. Poniżej w trzech blokach (motory innowacyjności, aktywność firm oraz wyniki) i w ośmiu wymiarach, przedstawiono listę wskaźników zaproponowanych do oceny innowacyjności krajów w *Innovation Union Scoreboard* (IUS) [Hollanders *et al.* 2012, Hollanders, Léon i Roman 2012].

Blok 1 – Motory innowacyjności

1.1. Zasoby ludzkie:

1.1.1. liczba osób, które uzyskały tytuł doktora w danym roku na 1000 mieszkańców w grupie wiekowej 25–34 lat,

1.1.2. odsetek ludności z wykształceniem wyższym w grupie wiekowej 30–34 lat,

1.1.3. procentowy udział osób, które ukończyły edukację co najmniej na poziomie szkoły średniej w grupie wiekowej 20–24 lat.

1.2. Otwarty i atrakcyjny system badań:

1.2.1. międzynarodowa współpraca naukowa w zakresie publikacji (liczba publikacji naukowych z udziałem autorów zagranicznych na mln ludności),

- 1.2.2. publikacje naukowe wśród 10% najczęściej cytowanych publikacji na świecie jako procent ogółu publikacji naukowych w kraju,
- 1.2.3. doktoranci spoza UE jako procent całkowitej liczby doktorantów w kraju.
- 1.3. Finansowanie i wsparcie dla innowacji:
 - 1.3.1. udział wydatków publicznych na B+R w PKB (%),
 - 1.3.2. udział *venture capital* w PKB (%).

Blok 2 – Aktywność firm

- 2.1. Nakłady inwestycyjne firm:
 - 2.1.1. udział wydatków przedsiębiorstw na B+R w PKB (%),
 - 2.1.2. udział wydatków firm na innowacje inne niż B+R w wydatkach ogółem (%).
- 2.2. Powiązania i przedsiębiorczość:
 - 2.2.1. udział procentowy MŚP wprowadzających własne innowacje w ogólnej liczbie MŚP,
 - 2.2.2. udział procentowy MŚP kooperujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MŚP,
 - 2.2.3. liczba publikacji naukowych w współautorstwie (publiczno-prywatnym) na milion mieszkańców.
- 2.3. Aktywa intelektualne:
 - 2.3.1. liczba wniosków patentowych w trybie PCT¹ na miliard PKB (w PPS €),
 - 2.3.2. liczba wniosków patentowych PCT z wyzwań społecznych (łagodzenie skutków zmian klimatycznych, zdrowie) na miliard PKB (w PPS €),
 - 2.3.3. liczba nowych wspólnotowych znaków towarowych na miliard PKB (w PPS €),
 - 2.3.4. liczba nowych wspólnotowych wzorów przemysłowych na miliard PKB (w PPS €).

Blok 3 – Wyniki (outputs)

- 3.1. Innowatorzy:
 - 3.1.1. innowatorzy technologiczni (innowacje w obrębie produktu i/lub procesu) jako % ogółu MŚP,
 - 3.1.2. innowatorzy nietechnologiczni (innowacje marketingowe i/lub organizacyjne) jako % ogółu MŚP,
 - 3.1.3. szybko rozwijające się firmy innowacyjne.
- 3.2. Efekty ekonomiczne:
 - 3.2.1. zatrudnienie w działalności opartej na wiedzy jako procent całkowitego zatrudnienia,

¹ Układ umożliwia uzyskiwanie patentów w państwach-stronach, obejmuje 134 kraje i zapewnia uproszczony system oparty na jednym zgłoszeniu patentowym (zgłoszenie międzynarodowe PCT – *Patent Cooperation Treaty*).

3.2.2. udział eksportu wyrobów średniej i wysokiej techniki w eksporcie ogółem,

3.2.3. udział procentowy eksportu usług wymagających specjalistycznej wiedzy w eksporcie usług ogółem,

3.2.4. udział procentowy sprzedaży wyrobów nowych lub zmodernizowanych dla rynku i nowych lub zmodernizowanych dla przedsiębiorstw w sprzedaży ogółem,

3.2.5. udział dochodów z licencji i patentów (otrzymanych z zagranicy) jako % PKB.

Powyższa lista z uwagi na znaczące braki w danych dla regionów UE szczebla NUTS 2 została w trakcie przygotowywania raportu na temat innowacyjności unijnych regionów [Hollanders *et al.* 2012, Hollanders, Léon i Roman 2012] ponownie znacznie skrócona do 12 wskaźników. Tabela 2 stanowi zestawienie podsumowujące dostępność danych na poziomie regionalnym dla wskaźników, które zostały zastosowane w analizie krajów UE w IUS. W grupie 24 wskaźników stosowanych w IUS dane na poziomie regionalnym są dostępne tylko dla 12 wskaźników. Ponadto dostępność danych jest odmienna dla rozpatrywanych wymiarów innowacji [Hollanders *et al.* 2012].

Tabela 2. Zawartość RIS 2012 w porównaniu z IUS 2012

Wskaźnik IUS	Dostępność danych regionalnych (liczba wskaźników razem)	Uwagi
1.1.1; 1.1.3; 1.2.1; 1.2.2; 1.2.3; 1.3.2; 2.3.2; 2.3.3; 2.3.4; 3.1.3; 3.2.2; 3.2.3; 3.2.5	nie (13)	brak danych w bazach regionalnych
1.3.1; 2.1.1; 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3; 3.1.1; 3.1.2	tak (7)	wskaźniki RIS identyczne, jak w IUS
1.1.2	podobne lub zbliżone (5)	odsetek osób posiadających wyższe wykształcenie w grupie wiekowej 25–64 lat
2.1.2		tylko dla MŚP
2.3.1		liczba zastosowań patentów zgłoszonych do EPO na bilion PKB (według PPP €)
3.2.1		zatrudnienie w usługach intensywnie opartych na wiedzy jako % ogólnej liczby pracujących oraz zatrudnienie w przemyśle średnio i wysoko zaawansowanym technologicznie jako % ogółu siły roboczej
3.2.4		tylko dla MŚP

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Hollanders *et al.* 2012].

Należy zwrócić uwagę, że zmieniające się tak często zestawy wskaźników, zasilających je bazy danych oraz ujęcia metodologiczne pomiaru, jak i zbiory regionów ocenianych w danym badaniu (co często ma wpływ na brak kompatybilności wskaźników) nie sprzyjają analizom dynamicznym i ocenom porównawczym, nie stanowią również dobrego wzorca dla korzystających z nich badaczy.

3. Metoda badawcza

W zaproponowanym w pracy podejściu do oceny dynamiki zmian innowacyjności unijnych regionów etap wstępny badania stanowiło skonstruowanie agregatowego wskaźnika innowacyjności (WI), do budowy którego wykorzystano zaproponowane poniżej cechy. Cechy doprowadzono do porównywalności poprzez przekształcenie ich, w efekcie odejmowania od zaobserwowanej wartości wartości minimalnej zaobserwowanej dla danej cechy w całym badanym okresie w zbiorze unijnych regionów poziomu NUTS 2, a następnie dzielenia przez rozstęp także policzony dla całego okresu [Kukuła 2000]. Zabieg ten pozwolił na otrzymanie wartości z przedziału [0,1]. Cechy uwzględnione w badaniu to stymulanty – ich wysokie wartości świadczą o znaczącym poziomie zjawiska, które ilustrują. Procedura zastosowana do doprowadzania do porównywalności to tzw. unitaryzacja globalna [Handbook... 2008]. Przyjęcie jako punktów odniesienia minimalnych i maksymalnych wartości z całego okresu pozwoliło, w dalszej kolejności, na prowadzenie analizy dynamiki. Ponadto uwzględnienie w procesie unitaryzacji wszystkich regionów NUTS 2 umożliwiło osadzenie dynamiki innowacyjności każdego z nich w całościowym kontekście Unii Europejskiej. Wartość agregatowego wskaźnika innowacyjności (WI), przy uwzględnieniu równych wag, to średnia arytmetyczna cech poddanych unitaryzacji. Przyjęty w analizie współczynnik skali to 100.

Następny etap stanowiła analiza tendencji rozwojowych wskaźników innowacyjności dla regionów Unii Europejskiej. Badany okres obejmował jedynie 10 lat, dlatego przyjęto, że wykorzystane zostaną liniowe funkcje trendu. Ich parametry szacowano metodą najmniejszych kwadratów. Istotność współczynnika kierunkowego trendu testowano za pomocą testu istotności parametru funkcji trendu. Te proste metody pozwoliły na:

- porównanie sytuacji wyjściowej badanych regionów poprzez porównanie wyrazów wolnych trendu,
- obiektywne (poprzez testowanie statystyczne) stwierdzenie, w których regionach następowały w badanym okresie istotne zmiany poziomu innowacyjności,
- porównanie tempa zmian poziomu innowacyjności w regionów,
- zbadanie związku pomiędzy dynamiką innowacyjności a średnim poziomem agregatowego wskaźnika innowacyjności poprzez zastosowanie współczynnika korelacji liniowej,

– poszukiwanie klas dynamiki innowacyjności poprzez zastosowanie metod taksonomicznych, najpierw metody Warda do zidentyfikowania liczby klas, a następnie metody k -średnich do uzyskania ostatecznego podziału.

4. Ocena dynamiki innowacyjności unijnych regionów w latach 1999–2008

4.1. Uwagi wstępne

Prowadzone w pracy badania dotyczą regionów UE szczebla NUTS 2 [Regions... 2007] w ujęciu dynamicznym i chociaż w ramach analiz innowacyjności prowadzonych przez Eurostat dla regionów szczebla NUTS 2 w RIS 2009 ujęto 16 cech. Połowa to wyniki badań ankietowych w ramach CIS (*Community Innovation Survey*), co ogranicza ich dostępność w wielu krajach. Wątpliwości budzi także stosowanie wskaźników z badań CIS na szczeblu regionów z uwagi na konieczność dezagregacji wyników (zastrzeżenia wzbudza kwestia, według jakiego kryterium i czy uwzględniono specyfikę i zróżnicowanie regionów). Dodatkowo dla wielu zaproponowanych wskaźników dane dostępne są jedynie na szczeblu krajowym lub NUTS 1, a ponadto gdy już są dostępne, to nie dla większości regionów szczebla NUTS 2. Szeregi czasowe charakteryzują bowiem znaczne luki w danych. Dyskusję na temat listy zaproponowanych poniżej wskaźników oraz uwagi krytyczne, a także przegląd wskaźników w innych opracowaniach przedstawiono w pracy [Markowska 2012].

Uwzględniając możliwość pozyskania porównywalnych i kompletnych danych dla jak największej liczby regionów UE oraz mając na uwadze przedstawione wątpliwości i trudności, do analizy innowacyjności z propozycji Eurostatu wybrano te cechy, dla których w bazach dostępne są (lub możliwe jest ich uzupełnienie) dane dla co najmniej 80% z 271 regionów UE szczebla NUTS 2. Uzupełnianie brakujących danych przeprowadzono z wykorzystaniem metod interpolacji, ustalania średnich dla brakujących informacji w szeregach danych, analogii przestrzenno-czasowych i analizy struktur oraz ekstrapolacji. W konsekwencji przeprowadzonych obliczeń otrzymano kompletne szeregi danych dla następujących charakterystyk innowacyjności:

- WYKSZ – procentowy udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących w regionie,
- LLL – procentowy udział ludności w wieku 25–64 lat uczestniczącej w kształceniu ustawicznym w regionie,
- KIS – pracujący w usługach opartych na wiedzy (*knowledge-intensive services*) jako procent aktywnych zawodowo,

- KIS 2 – pracujący w usługach opartych na wiedzy jako procentowy udział pracujących w usługach,
- HRST – zasoby ludzkie dla nauki i techniki (*Human Resources for Science and Technology*), tj. ogół osób faktycznie zatrudnionych w zawodach N+T² w relacji do aktywnych zawodowo,
- HIT – pracujący w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie (jako procent aktywnych zawodowo),
- EPO – liczba patentów zarejestrowanych w danym roku w European Patent Office (EPO) na milion aktywnych zawodowo,
- HIT 2 – procentowy udział pracujących w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle.

Dla większości przyjętych w pracy do oceny innowacyjności cech 1999 r. to początek okresu, od którego w Eurostacie prezentowane są dane statystyczne. Dane dotyczące pracujących w usługach opartych na wiedzy oraz w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie po 2008 r. (ostatni rok, dla którego wykorzystano dane) ze względu na zmiany w klasyfikacji NACE³ są na poziomie regionalnym w wyniku niezbędnych przeliczeń nieporównywalne.

Ze względu na brak danych w badaniu nie uwzględniono czterech regionów francuskich zamorskich (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion) i dwóch portugalskich (Região Autónoma dos Açores, Região Autónoma da Madeira), co oznacza, że z 271 regionów, które funkcjonowały według podziału obowiązującego dla NUTS do 2011 r. oraz krajów zjednoczonych wówczas w UE, analizie poddano łącznie 97,8% z nich.

4.2. Zróżnicowanie cech w latach – krótka charakterystyka

Z analizy danych dotyczących każdej cechy ilustrującej innowacyjność wynika, że obniżenie wartości w 2008 r. w relacji do 1999 r. odnotowano dla:

- 184 regionów UE szczebla NUTS 2 w przypadku wartości charakterystyki EPO,
- 163 regionów ze względu na wartości cechy HIT,
- 131 regionów w analizach wartości HIT 2,
- 59 regionów ze względu na udział pracujących w usługach opartych na wiedzy w ogólnej liczbie pracujących w usługach w regionie (KIS 2),
- 43 unijnych regionów ze względu na ustawiczne kształcenie (LLL),

² Praca związana z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej.

³ *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne* – Statystyczna Klasyfikacja Działalności Gospodarczych w Unii Europejskiej.

- 23 regionów ze względu na udział pracujących w usługach opartych na wiedzy w ogólnej liczbie pracujących w regionie (KIS),

- 14 regionów, jeśli chodzi o udział pracujących z wyższym wykształceniem (WYKSZ),

- 12 regionów z uwagi na wartości cechy HRST.

Natomiast największe wzrosty w badanym okresie odnotowano:

- w regionie Bratislavský kraj (ponad 22-krotnie) dla cechy LLL (z 0,45% do 10% udziału ludności w wieku 25–64 lat uczestniczącej w kształceniu ustawicznym w regionie),

- dla EPO (ponad 17-krotnie) w regionie małopolskim (przy czym jest to wzrost z 0,4 do 6,7 patentów na milion aktywnych zawodowo),

- o 610% dla WYKSZ we włoskim Provincia Autonoma Trento,

- o 275% dla HIT w rumuńskim regionie Vest, zaś o 143% dla HIT 2 na Łotwie.

- o 83% dla HRST w portugalskim regionie Alentejo,

- dla KIS o 67% w rumuńskim regionie Sud-Muntenia,

- dla KIS 2 o 34,3% we włoskim regionie Provincia Autonoma Trento.

Rozpatrując uporządkowanie regionów ze względu na udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących w regionie (WYKSZ) w latach 1999 i 2008, można stwierdzić, że w pierwszej dziesiątce regionów jest pięć tych samych (Inner London, Région de Bruxelles, Prov. Brabant Wallon, Prov. Vlaams Brabant, Hovedstaden), a w ostatniej dziesiątce uporządkowania powtarza się jedynie Provincia Autonoma Bolzano-Bozen.

Z uwagi na udział ludności w wieku 25–64 lat w kształceniu ustawicznym w regionie (LLL) w pierwszej i ostatniej dziesiątce odnotowano po trzy te same regiony: w pierwszej Sydsverige, Hovedstaden i Inner London, a w ostatniej Voreio Aigaio, Notio Aigaio i Severozapaden.

W uporządkowaniu regionów pod względem kapitału ludzkiego w nauce i technologii w aktywnych zawodowo (HRST) w analizowanych latach w pierwszej i ostatniej dziesiątce powtarza się odpowiednio 7 i 6 regionów, co potwierdza silną stabilizację na pozycjach regionów o skrajnych wartościach tej cechy. Do pierwszej dziesiątki zalicza się regiony: Stockholm, Prov. Brabant Wallon, Inner London, Utrecht, Praha, Prov. Vlaams Brabant, Hovedstaden, a do ostatniej: Algarve, Norte, Centro, Sud-Muntenia, Sud-Vest Oltenia, Nord-Est.

Pod względem udziału pracujących w usługach opartych na wiedzy w ogólnej liczbie pracujących w regionie (KIS) w pierwszej dziesiątce występuje 8 (Inner London, Stockholm, Hovedstaden, Åland, Utrecht, Outer London, Surrey, East and West Sussex, Övre Norrland), a w ostatniej dziesiątce 9 (Ionia Nisia, Sterea Ellada, Nord-Vest, Vest, Centru, Sud-Est, Sud-Muntenia, Nord-Est, Sud-Vest Oltenia) tych samych regionów.

W przypadku udziału pracujących w usługach opartych na wiedzy (w ogólnej liczbie pracujących w usługach w regionie (KIS 2) w pierwszej dziesiątce jest 9 tych samych regionów (Åland, Stockholm, Östra Mellansverige, Småland med öarna, Sydsverige, Norra Mellansverige, Mellersta Norrland, Övre Norrland, Inner London), zaś na końcu uporządkowania pięć regionów (Canarias, Ionia Nisia, Sterea Ellada, Notio Aigaio, Algarve).

Po 6 regionów powtarza się w pierwszej i ostatniej dziesiątce uporządkowania ze względu na udział pracujących w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w regionie (HIT). W pierwszej dziesiątce to: Stuttgart, Braunschweig, Tübingen, Rheinhessen-Pfalz, Karlsruhe, a w ostatniej: Extremadura, Canarias, Dytiki Ellada, Notio Aigaio Kriti Voreio Aigaio.

W analizowanych latach w pierwszej i ostatniej dziesiątce powtarza się odpowiednio 6 i 7 regionów uporządkowanych ze względu na liczbę patentów zarejestrowanych w EPO na milion siły roboczej. W pierwszej dziesiątce należy wymienić regiony: Noord-Brabant, Oberbayern, Stuttgart, Tübingen, Mittelfranken, Freiburg, a w ostatniej: Nord-Est, Vest, Sud-Muntenia, Nord-Vest, Sud-Est, Centru, Sud-Vest Oltenia.

Po 5 regionów powtarza się w pierwszej i ostatniej dziesiątce uporządkowania pod względem udziału pracujących w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle regionie (HIT 2) w latach 1999 i 2008. Na początku listy są to: Stuttgart, Braunschweig, Rheinhessen-Pfalz, Karlsruhe i Oberbayern, a na końcu: Extremadura, Canarias, Ipeiros, Notio Aigaio Kriti, Voreio Aigaio.

Według wartości rozstępu obliczonej dla każdej cechy ilustrującej innowacyjności jako stosunek wartości maksymalnej do minimalnej zróżnicowanie wartości skrajnych jest różne. Przykładowo dla cechy WYKSZ relacja ta zmniejszyła się z 23,5 do 6,8 (pomiędzy Inner London a włoskim regionem Provincia Autonoma Bolzano-Bozen w 1999 r. i czeskim Severozápad w 2008 r.) – por. tabela 3. Wartość rozstępu w 1999 r. wyniosła 86,7 dla LLL (między pierwszym w uporządkowaniu szwedzkim Övre Norrland a ostatnim regionem na liście słowackim Východné Slovensko), a w 2008 r. wyraźnie mniej, bo 67,1 (między duńskim Hovedstaden a bułgarskim Severozapaden). Dla cechy KIS zakres relacji zmniejszył się z 7,9 (dla Inner London i rumuńskiego Sud-Muntenia) do 5,4 (pomiędzy Inner London a rumuńskim Sud-Vest Oltenia), a dla KIS 2 z 3,5 do 2,9 (między fińskim Åland a greckimi regionami Ionia Nisia w 1999 r. i Notio Aigaio w 2008 r.). Dla cechy HIT rozstęp w pierwszym okresie wynosił 37,3 (między niemieckim regionem Stuttgart a greckim Voreio Aigaio), poprzez 46,9 w 2003 r. (ponownie między Stuttgartem a hiszpańskim regionem Canarias), do 34 w ostatnim roku analizy (dla niemieckiego regionu Braunschweig i odnotowanym powtórnie na końcu listy greckim Voreio Aigaio). Natomiast dla cechy

HIT 2 relacja ta zmniejszyła się z 26,7 (między włoskim Valle d'Aosta a greckim Voreio Aigaio) do 15,2 (dla niemieckiego regionu Braunschweig i Cypru). Zdecydowanie największe zróżnicowanie oceniane jako relacja wartości skrajnych występuje w zakresie EPO – por. tabela 3.

Wartości minimum pozostały na tym samym poziomie dla HIT, natomiast dla pozostałych cech wzrosły, a maksimum dla sześciu cech wzrosło, natomiast obniżone wartości w 2008 r. odnotowano dla KIS 2 i EPO (tu o niemal 180 patentów na milion aktywnych zawodowo). Spadek wartości średniej i mediany jest charakterystyczny dla trzech cech: HIT, EPO i HIT 2 (HIT 2 oznacza procentowy udział pracujących w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle).

Tabela 3. Charakterystyki liczbowe cech ilustrujących innowacyjność w europejskich regionach szczebla NUTS 2 w latach 1999–2008

Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Procentowy udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących w regionie – WYKSZ										
Max.	49,5	49,0	49,3	49,2	50,4	50,9	52,6	54,3	55,3	56,4
Min.	2,1	5,6	6,1	6,4	8,1	8,4	9,2	9,8	8,7	8,3
Średnia	21,2	22,3	22,9	23,2	24,2	25,6	26,1	26,6	27,0	27,7
Mediana	22,2	22,7	23,3	23,5	24,4	26,1	26,0	26,7	27,4	27,9
Odchylenie standardowe	9,3	8,8	8,3	8,3	8,6	8,5	8,6	8,7	8,8	8,7
Współczynnik zmienności	44,1	39,6	36,0	35,7	35,3	33,3	33,1	32,5	32,5	31,5
Max./min.	23,5	8,7	8,1	7,6	6,2	6,1	5,7	5,5	6,3	6,8
Max.–min.	47,4	43,4	43,2	42,8	42,2	42,5	43,4	44,5	46,5	48,1
Procentowy udział ludności w wieku 25–64 lat uczestniczącej w kształceniu ustawicznym w regionie – LLL										
Max.	26,3	24,0	25,1	24,9	28,5	31,0	31,3	33,1	33,2	34,3
Min.	0,3	0,3	0,1	0,2	0,7	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5
Średnia	7,0	7,3	7,4	7,5	9,0	9,0	9,9	9,6	9,8	10,0
Mediana	4,3	4,4	4,7	4,7	6,0	6,9	7,5	7,5	7,7	7,9
Odchylenie standardowe	6,7	6,4	6,6	6,6	7,2	6,5	6,9	6,6	6,6	6,8
Współczynnik zmienności	96,0	88,4	89,7	87,9	80,4	72,0	69,6	68,8	67,9	68,4
Max./min.	86,7	73,9	190,4	136,7	42,2	101,8	67,7	88,5	112,9	67,1
Max.–min.	26,0	23,7	25,0	24,7	27,8	30,7	30,9	32,8	32,9	33,8

cd. tabeli 3

Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pracujący w usługach opartych na wiedzy (knowledge-intensive services) jako procent siły roboczej – KIS										
Max.	58,2	57,8	61,1	59,4	57,3	60,5	57,4	56,8	60,3	60,6
Min.	7,8	7,5	8,0	9,4	9,9	10,7	10,3	11,1	11,1	11,2
Średnia	28,9	29,3	29,8	30,2	30,9	31,5	31,7	32,1	32,3	32,4
Mediana	28,5	28,5	28,8	29,4	30,4	30,6	31,3	31,4	32,0	32,1
Odchylenie standardowe	8,9	8,9	9,1	9,1	9,2	9,0	8,9	8,9	9,0	8,9
Współczynnik zmienności	30,8	30,3	30,3	30,0	29,9	28,5	28,1	27,8	28,0	27,4
Max./min.	7,9	7,7	7,7	6,3	5,8	5,7	5,6	5,1	5,4	5,4
Max.–min.	50,9	50,2	53,1	50,1	47,4	49,8	47,2	45,7	49,2	49,3
Pracujący w usługach opartych na wiedzy jako procentowy udział pracujących w usługach – KIS 2										
Max.	76,4	74,6	75,5	81,9	80,8	80,0	72,4	73,6	71,6	73,5
Min.	21,8	23,8	24,9	24,9	23,	26,8	24,3	26,6	26,6	25,2
Średnia	45,4	45,9	46,2	46,5	46,9	47,4	47,5	47,9	48,0	48,0
Mediana	45,0	45,5	45,3	46,0	46,7	47,0	47,4	47,3	48,2	48,1
Odchylenie standardowe	8,3	8,1	8,3	8,2	8,3	7,7	7,8	7,8	8,0	7,6
Współczynnik zmienności	18,2	17,6	17,9	17,7	17,6	16,4	16,5	16,4	16,7	15,9
Max./min.	3,5	3,1	3,0	3,3	3,5	3,0	3,0	2,76	2,7	2,9
Max.–min.	54,6	50,7	50,6	57,0	57,9	53,2	48,1	46,8	45,0	48,3
Zasoby ludzkie dla nauki i techniki (<i>Human Resources for Science and Technology</i>) – HRST)										
Max.	55,8	55,4	55,0	54,1	55,8	56,9	57,9	58,9	60,1	63,1
Min.	8,6	8,5	9,7	11,3	12,9	13,6	14,1	14,5	14,2	12,8
Średnia	30,1	30,8	31,3	31,6	32,5	33,9	34,4	35,1	35,7	36,1
Mediana	30,1	30,3	31,1	31,9	32,8	34,7	35,0	34,9	36,0	36,2
Odchylenie standardowe	8,5	8,6	8,6	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,3	8,5
Współczynnik zmienności	28,1	28,0	27,4	26,7	26,1	24,7	24,3	23,9	23,4	23,5
Max./min.	6,5	6,5	5,7	4,8	4,3	4,2	4,1	4,1	4,2	4,9
Max.–min.	47,2	46,9	45,3	42,8	42,9	43,3	43,8	44,4	45,9	50,3

cd. tabeli 3

Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pracujący w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie (jako procent aktywnych zawodowo) – HIT										
Max.	20,5	21,1	21,0	21,3	20,6	22,3	20,1	20,9	21,2	21,4
Min.	0,6	0,6	0,7	0,7	0,4	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6
Średnia	6,8	6,8	6,7	6,7	6,4	6,4	6,3	6,3	6,4	6,4
Mediana	6,6	6,6	6,5	6,3	5,9	5,9	5,9	5,7	5,9	5,6
Odchylenie standardowe	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,3	3,5	3,6	3,7
Współczynnik zmienności	52,5	52,7	53,3	54,1	53,8	54,6	53,2	55,6	56,0	57,9
Max./min.	37,3	33,0	30,0	28,6	46,9	29,3	30,0	32,6	31,7	34,0
Max.–min.	20,0	20,5	20,3	20,5	20,2	21,5	19,4	20,2	20,6	20,8
Liczba patentów zarejestrowanych w danym roku w European Patent Office na milion aktywnych zawodowo – EPO										
Max.	1241,8	1494,6	1942,5	1507,4	1479,4	1437,3	1320,2	902,5	1093,3	1063,2
Min.	0,07	0,03	0,08	0,09	0,04	0,33	0,14	0,09	0,33	0,10
Średnia	189,7	199,7	190,9	189,3	189,5	201,2	198,3	134,6	166,0	162,5
Mediana	117,0	131,6	116,4	119,6	110,8	124,8	122,5	79,6	102,4	97,5
Odchylenie standardowe	231,4	244,8	247,7	233,3	229,3	242,4	238,6	163,1	200,2	196,9
Współczynnik zmienności	122,0	122,6	129,8	123,3	121,0	120,4	120,3	121,2	120,6	120,9
Max./min.	17739,9	49820,7	25227,8	16035,9	37932,4	4355,5	9430,0	10028,0	3272,9	10631,6
Max.–min.	1241,7	1494,6	1942,5	1507,3	1479,3	1437,0	1320,1	902,4	1093,0	1063,0
Procentowy udział pracujących w przemyśle wysoko i średnio zawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle – HIT 2										
Max.	55,9	56,7	50,1	51,2	52,8	53,4	55,4	52,7	57,6	59,0
Min.	1,95	2,34	2,91	2,95	2,12	3,50	3,20	3,49	3,02	3,9
Średnia	23,2	23,1	23,3	23,0	22,7	22,8	22,6	22,7	22,7	22,9
Mediana	22,7	22,8	23,3	23,0	22,5	22,9	22,9	22,0	22,5	22,5
Odchylenie standardowe	10,2	9,8	9,9	9,6	9,5	9,4	9,3	9,9	9,6	10,0
Współczynnik zmienności	43,8	42,7	42,3	41,9	42,0	41,4	41,3	43,5	42,2	43,5
Max./min.	28,7	24,2	17,2	17,4	24,9	15,2	17,3	15,1	19,1	15,2
Max.–min.	54,0	54,4	47,2	48,3	50,7	49,9	52,2	49,2	54,6	55,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Markowska 2012].

Wartość współczynnika zmienności dla cechy EPO oscylowała wokół 120%, a dla HIT wokół 55%, zaś dla HIT 2 zmienność wynosiła nieco ponad 43% w obu badanych momentach analizy. Ponadto dla cechy LLL wartość współczynnika zmienności zmniejszała się z 96 do 68,4%.

4.3. Ustalenie klas dynamiki innowacyjności

Najpierw ustalono (z wykorzystaniem opisanych pokrótce cech) wskaźniki innowacyjności (WI) w latach 1999–2008 dla każdego regionu UE szczebla NUTS 2, a zatem uzyskano szeregi czasowe wskaźnika WI dla każdego regionu. Następnie dla każdego regionu (i) oszacowano trendy liniowe, co pozwoliło na ustalenie współczynników kierunkowych trendów (b_i). Obliczono także wartość średnią WI dla każdego regionu (a_i).

We wstępnej fazie analizy istotną wydaje się odpowiedź na pytanie, czy istnieje związek pomiędzy średnim poziomem WI a tempem zmian wskaźnika innowacyjności. W celu poszukiwania odpowiedzi obliczono współczynnik korelacji pomiędzy a_i i b_i , który wyniósł $-0,276$ ($p < 0,000$)⁴. Istotna (przy 265 obserwacjach) wartość współczynnika korelacji potwierdza istnienie zależności, a mianowicie łatwiej było poprawiać swą innowacyjność tym regionom, które były na niższym poziomie innowacyjności.

Na rys. 1 przedstawiono diagram rozrzutu a_i i b_i z zaznaczeniem regionów odstających, tj.:

- rumuński Centru (#203), bułgarski Yuzhen tsentralen (#17) i Cypr (#148) – regiony o relatywnie niskiej wartości średniej wskaźnika innowacyjności ($a_{203}, a_{17}, a_{148} < 20$) oraz ujemnej dynamice WI (b),
- rumuński region Vest (#209) i hiszpański region Galicia (#86), dla których w analizowanych latach średnie wartości WI były relatywnie niskie ($a_{209}, a_{86} < 30$), natomiast parametry b dla tych regionów plasowały je w uporządkowaniu pod względem wysokich wartości na pozycji drugiej i trzeciej,
- Stockholm (#221) – najwyższa wartość średnia WI ($a_{221} = 59,9$) i ujemna dynamika jego zmian,
- hiszpański region País Vasco (#89), dla którego średnia wartość WI jest powyżej 40, a jednocześnie parametr b jest dla tego regionu najwyższy ($b_{89} = 1,63$),
- duński region Hovedstaden (#26), zawierający stolicę kraju, dla którego średni wskaźnik innowacyjności jest jednym z najwyższych ($a_{26} = 59,3$), a dynamika zmian WI wynosi niemal 1.

⁴ Współczynnik korelacji pomiędzy b_i a wyrazem wolnym funkcji trendu (przy numerowaniu lat liczbami naturalnymi, poczynając od 1999 r.) wyniósł $-0,441$ ($p < 0,000$).

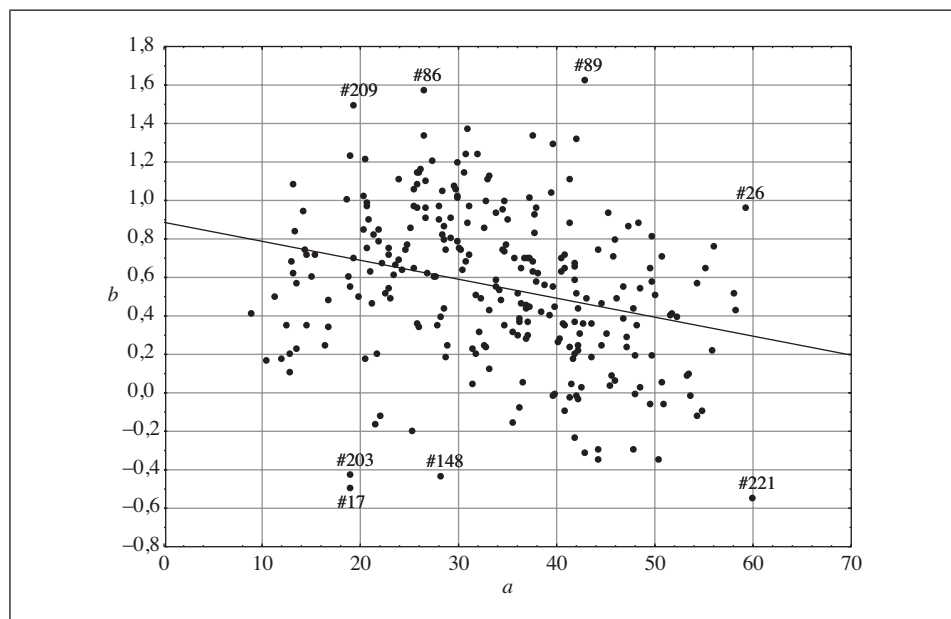
Równanie regresji, w którym średnie tempo zmian wskaźnika innowacyjności (b) jest „zależne” od średniego poziomu wskaźnika innowacyjności (a), przedstawiono poniżej (wzór 1 i rys. 1). Współczynnik regresji jest ujemny tak, jak odnośny współczynnik korelacji.

$$\hat{b}_i = 0,8864 - 0,0099a_i,$$

(0,0785) (0,0021)

gdzie $i = 1, 2, \dots, 265$.

Obydwa parametry funkcji trendu są istotne statystycznie ($p < 0,0000$), ale rozrzut punktów wokół linii regresji jest znaczny. Stąd stosunkowo duża wartość średniego błędu dopasowania (0,39). Niska wartość R^2 świadczy o słabym, ale istotnym związku pomiędzy wyrazem wolnym a współczynnikiem kierunkowym trendów.

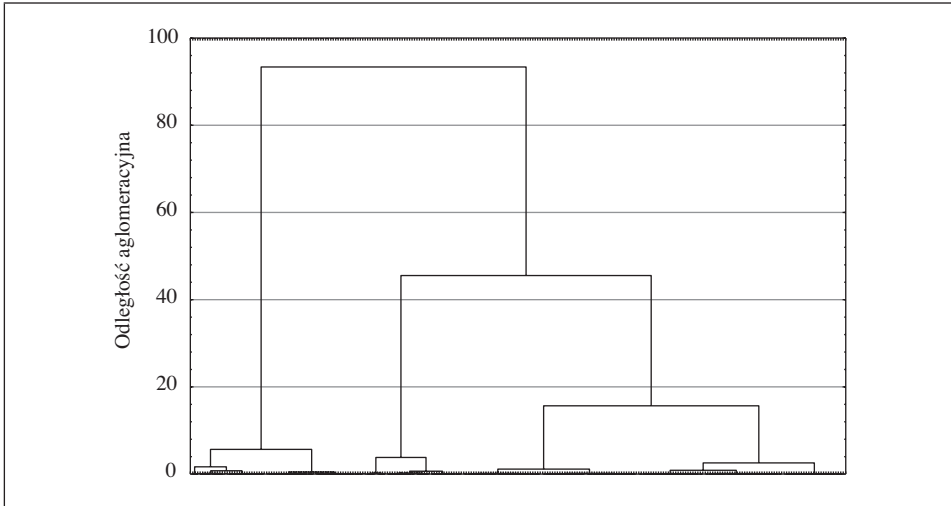


Rys. 1. Diagram rozrzutu regionów według średniej wartości wskaźnika innowacyjności (a) i tempa zmian (b)

Źródło: opracowanie własne.

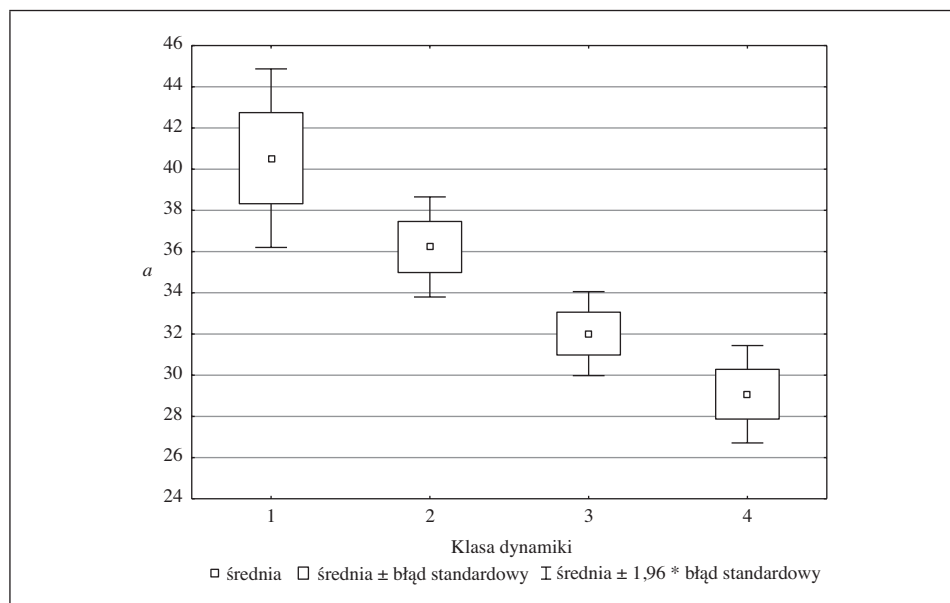
Kolejnym zagadnieniem badawczym jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy można znaleźć wyraźne „klasy dynamiki innowacyjności regionów”. Sposób poszukiwania takich klas wymagał zastosowania standardowych metod taksonomicznych w taki sposób, że:

- wstępnie dokonano grupowania regionów metodą Warda ze względu na wartość współczynnika kierunkowego trendu b_i (rys. 2),
- z otrzymanego dendrogramu wynika, że są cztery klasy dynamiki innowacyjności,
- zastosowano dla ustalonej liczby klas (4) metodę k -średnich. Jej wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że współczynniki trendu grupują się w cztery przedziały: $[-0,544, 0,105]$, $[0,129, 0,520]$, $[0,536, 0,905]$, $[0,913, 1,627]$,
- po nieznacznym przesunięciu (dla czytelności interpretacji) granic tych przedziałów wyodrębniono cztery klasy dynamiki innowacyjności, w zależności od wartości współczynnika kierunkowego trendu (b_i) określone umownie jako: (1) – <0 : spadek, (2) – $[0, 0,5]$: stabilizacja, (3) – $(0,5, 1,0]$: umiarkowany wzrost, (4) – >1 : wysoka dynamika.



Rys. 2. Dendrogram z metody Warda – poszukiwanie optymalnego podziału na klasy
Źródło: opracowanie własne.

Przy podziale na klasy widoczna jest bardzo wyraźna zależność pomiędzy średnim poziomem innowacyjności a jej dynamiką w analizowanym okresie. Kolejne klasy charakteryzowała rosnąca dynamika WI, natomiast wartość średnia wskaźnika innowacyjności w klasach była malejąca (rys. 3). Oznacza to, że najszybciej rozwijały innowacyjność regiony najsłabsze, wskazując na konwergencję w zakresie innowacyjności. Jest to jeden z priorytetów strategicznych UE.



Rys. 3. Wykres pudełkowy średniego poziomu WI w klasach dynamiki innowacyjności
Źródło: opracowanie własne.

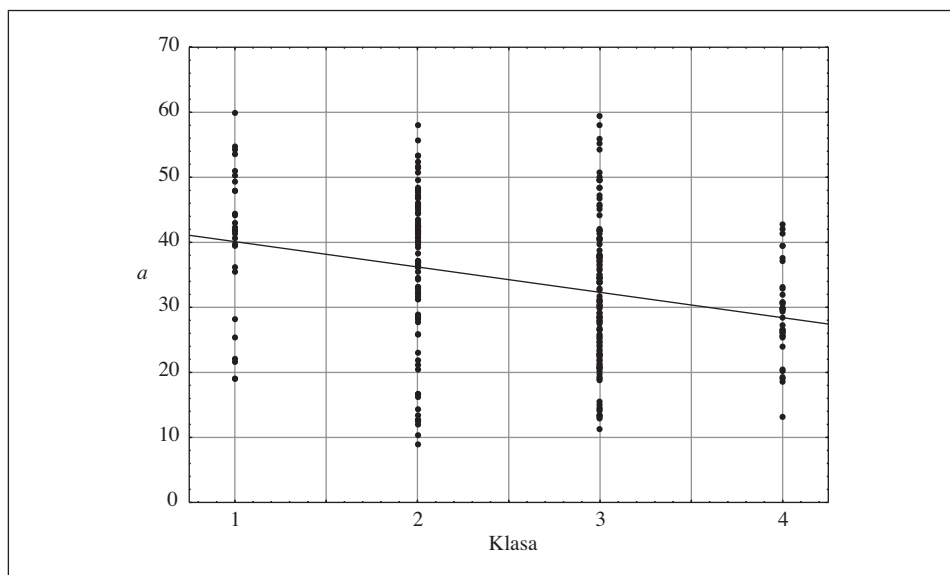
Ta tendencja jest wyraźna tylko w odniesieniu do średnich, bowiem skrajne wartości średnich poziomów wskaźnika innowacyjności w poszczególnych klasach regionów wydzielonych ze względu na dynamikę innowacyjności nie wykazują już tak wyraźnych prawidłowości (tabela 4 i rys. 4).

Tabela 4. Podstawowe charakterystyki klas

Klasa	Wartości średnie	Liczba regionów	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum
1	40,5	27	11,5	19,0	59,9
2	36,2	89	11,7	8,9	58,1
3	32,0	114	11,1	11,3	59,3
4	39,1	35	7,1	13,1	42,8

Źródło: opracowanie własne.

W najmniej licznej klasie pierwszej (spadek WI w latach 1999–2008) wśród 27 regionów dominują regiony brytyjskie, których jest w tej klasie aż 13 oraz 5 z 8 szwedzkich i 4 z 6 bułgarskich (por. tabela 5 i rys. 5).



Rys. 4. Średnie wartości wskaźnika innowacyjności (a_i) w klasach

Źródło: opracowanie własne.

W klasie drugiej (stabilizacja) zawierającej 89 z analizowanych unijnych regionów szczebla NUTS 2 jest 20 brytyjskich (ponad 54% z wszystkich regionów tego kraju), niemal wszystkie belgijskie (10 z 11), połowa niderlandzkich (6 z 12), 5 węgierskich (na 7) i 6 rumuńskich (na 8). W najbardziej licznej klasie trzeciej (umiarkowany wzrost) znalazły się m.in. regiony niemieckie (19), francuskie (14), włoskie i polskie (po 12), hiszpańskie (10), austriackie (6) i wszystkie z Czech oraz z Finlandii. Natomiast klasa czwarta zawiera niemal po 1/4 regiony hiszpańskie i włoskie, które stanowią 17 z 35 regionów w tej klasie. Udział procentowy regionów z UE-15 i UE-12 w każdej klasie przedstawia się odpowiednio: klasa 1 (10,0% i 10,7%), klasa 2 (34,0% i 32,1%), klasa 3 (43,1% i 42,9%) oraz klasa 4 (12,9% i 14,3%) (por. ostatnie trzy wiersze w tabeli 5).

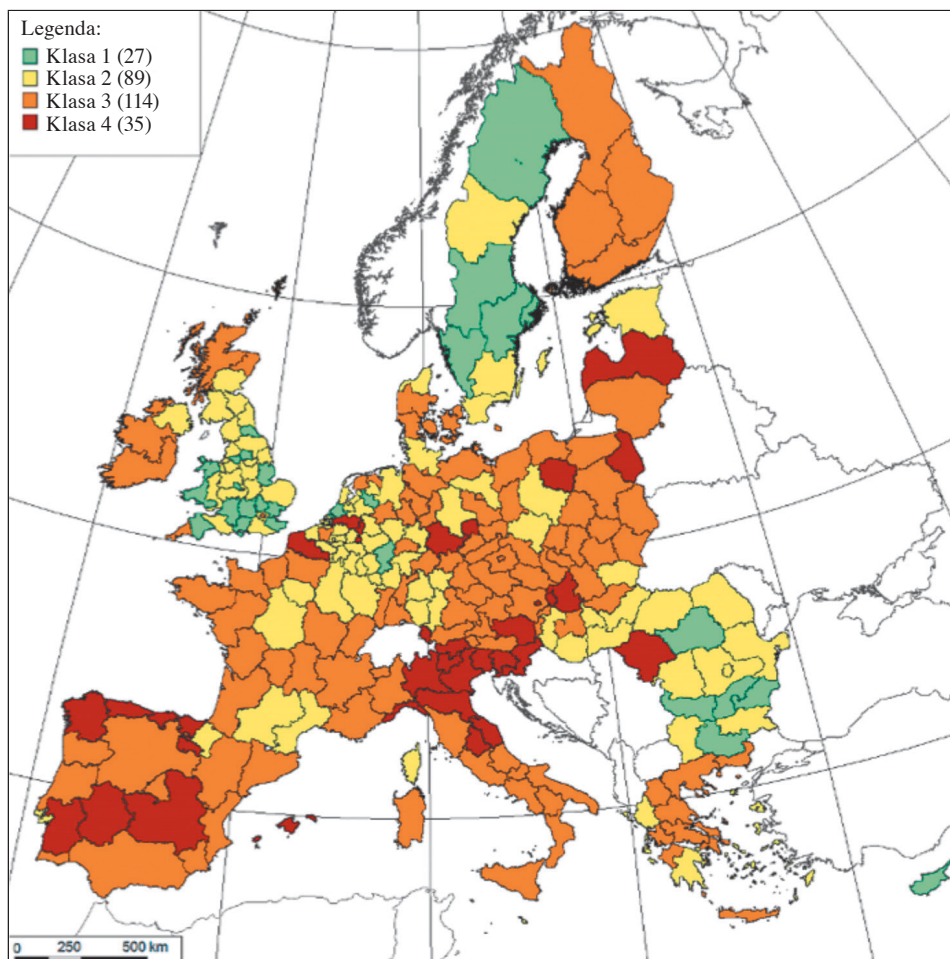
Obserwacja mapy ilustrującej terytorialne rozmieszczenie regionów w klasach dynamiki innowacyjności (rys. 5) pozwala na stwierdzenie, że szczególnie regiony północnej części zjednoczonej Europy (Wielka Brytania i Szwecja) charakteryzuje stabilizacja lub wręcz spadek.

Jest znamienne, że regiony o wysokim tempie zmian innowacyjności skupione są zwłaszcza w północnych Włoszech i Hiszpanii.

Tabela 5. Wyniki klasyfikacji – liczba regionów z krajów UE w klasach

Kraj	Liczba regionów	Klasa			
		1	2	3	4
Austria	9	–	–	6	3
Belgia	11	–	10	1	–
Niemcy	39	1	16	19	3
Dania	5	–	1	4	–
Hiszpania	19	–	1	10	8
Finlandia	5	–	–	5	–
Francja	22	–	7	14	1
Grecja	13	–	5	8	–
Irlandia	2	–	–	2	–
Włochy	21	–	–	12	9
Luksemburg	1	–	1	–	–
Niderlandy	12	2	6	2	2
Portugalia	5	–	1	3	1
Szwecja	8	5	3	–	–
Wielka Brytania	37	13	20	4	–
Bułgaria	6	4	2	–	–
Cypr	1	1	–	–	–
Czechy	8	–	–	8	–
Estonia	1	–	1	–	–
Węgry	7	–	5	2	–
Litwa	1	–	–	1	–
Łotwa	1	–	–	–	1
Malta	1	–	1	–	–
Polska	16	–	2	12	2
Rumunia	8	1	6	–	1
Słowenia	2	–	–	–	2
Słowacja	4	–	1	1	2
UE-27	265	27	89	114	35
UE-15	209	21	71	90	27
UE-12	56	6	18	24	8

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Terytorialne rozmieszczenie regionów według klas dynamiki innowacyjności
 Źródło: opracowanie własne.

4.4. Dynamika innowacyjności w stolicach europejskich i w województwach Polski

W tej części pracy oceniono przypisanie do klas regionów stołecznych i zawierających stolice oraz polskich województw. W przypadku regionów stołecznych i zawierających stolicę zwraca uwagę zwłaszcza to, że wśród 28 unijnych regionów i zawierających stolicę jedynie Sztokholm (ale przy niezwykle wysokiej wartości średniej wskaźnika WI) oraz Cypr znalazły się w klasie regionów o spadkowej tendencji w zakresie innowacyjności (tabela 6).

Tabela 6. Regiony stołeczne i zawierające stolicę – przypisanie do klas

Kraj	Chronologia rozszerzeń UE-15/UE-12	Region stołeczny lub zawierający stolicę	Średnia wartość WI	Parametr <i>b</i>	Klasa
SE	UE-15 (przed 2004 r.)	Stockholm	59,91	-0,544	1
BE		Région de Bruxelles-Capitale	47,15	0,237	2
FR		Île de France	32,30	0,488	
LU		Luxembourg	31,33	0,046	
NL		Noord-Holland	36,51	0,056	
PT		Lisboa	12,72	0,204	
UK		Outer London	47,92	0,197	
DE		Berlin	49,69	0,812	
DK		Hovedstaden	59,32	0,960	
ES		Comunidad de Madrid	39,60	0,549	
FI		Etelä-Suomi	54,29	0,572	
GR		Αττική / Attiki	27,68	0,602	
IE		Southern and Eastern	37,54	0,633	
IT		Lazio	25,78	0,964	
UK		Inner London	57,98	0,514	
AT		Wien	30,88	1,377	4
CY		UE-12 (rozszerzenie 2004 i 2007)	Κύπρος / Kibris	28,10	-0,431
RO	București – Ilfov		28,51	0,439	2
BG	Югозападен / Yugozapaden		28,62	0,188	
EE	Eesti		32,13	0,320	
HU	Közép-Magyarország		28,84	0,247	
MT	Malta		36,10	0,296	
CZ	Praha		40,75	0,647	3
LT	Lietuva/Litwa		36,43	0,648	
PL	Mazowieckie		26,56	0,913	
LV	Latvija/Łotwa		32,90	1,112	4
SI	Zahodna Slovenija		37,58	1,339	
SK	Bratislavský kraj		39,57	1,298	

Źródło: opracowanie własne.

Z pozostałych regionów stołecznych lub zawierających stolicę 43% znajduje się w klasie drugiej (stabilizacja dotyczy sześciu regionów z UE-15 i tyle samo z UE-12), połowa z regionów UE-15 jest w klasie trzeciej (umiarkowany wzrost). W klasie trzeciej jest też z regionów UE-12 Mazowieckie i Praga oraz Litwa.

Jedynie Wiedeń z regionów UE-15 jest w klasie czwartej (wysoka dynamika), podczas gdy z regionów UE-12 w klasie tej są Łotwa oraz Zahodna Slovenija i Bratislavský kraj.

Wśród polskich regionów większość znalazła się w klasie trzeciej, tj. klasie o umiarkowanym wzroście wskaźnika innowacyjności w czasie (tabela 7). W klasie tej najniższą wartością średnią WI charakteryzowały się warmińsko-mazurskie i pomorskie. Do klasy czwartej (wysoka dynamika wskaźnika innowacyjności) przyporządkowane zostały dwa regiony: podlaski i kujawsko-pomorski.

Tabela 7. Regiony polskie – klasy dynamiki innowacyjności

Region	Średnia wartość WI	Parametr b	Klasa
Dolnośląskie	21,76	0,206	2
Wielkopolskie	21,24	0,462	
Opolskie	18,94	0,553	3
Lubelskie	18,70	0,602	
Łódzkie	23,37	0,617	
Warmińsko-mazurskie	13,14	0,626	
Małopolskie	21,07	0,633	
Lubuskie	24,25	0,639	
Świętokrzyskie	22,87	0,715	
Pomorskie	14,47	0,720	
Śląskie	21,83	0,784	
Zachodniopomorskie	28,02	0,905	
Mazowieckie	26,56	0,913	
Podkarpackie	20,59	0,973	4
Kujawsko-pomorskie	28,34	1,052	
Podlaskie	25,73	1,150	

Źródło: opracowanie własne.

Zdecydowanie najniższą dynamikę WI odnotowano dla dolnośląskiego, który to region wraz z wielkopolskim zaliczony został do klasy drugiej (stabilizacja).

5. Podsumowanie

Innowacyjność jest istotnym elementem założeń i celów zapisanych w strategii UE na kolejne lata, tj. *Europe 2020. A Strategy for Smart and Sustainable Development Fostering Social Inclusion*. Ważny szczebel działań na rzecz poprawy

osiągnięć w tym zakresie oraz oceny innowacyjności stanowi poziom regionalny. Jednak zmieniające się listy wskaźników wykorzystywanych w UE do oceny innowacyjności regionów uniemożliwiają wykorzystanie tych propozycji do analiz dynamicznych. Podobnie zmieniające się w każdym kolejnym RIS zestawy regionów nie sprzyjają analizom porównawczym w czasie.

Z przedstawionych danych wynika, że w wielu regionach w latach 1999–2008 odnotowano spadek wartości cech wybranych do oceny innowacyjności (np. dla 184 ze względu na EPO, czy dla 193 w przypadku HIT). Charakterystyczne jest (w przypadku analizowanych cech) utrwalenie się pozycji wielu tych samych regionów w pierwszej i ostatniej dziesiątce, co wskazuje na umacnianie się europejskich regionów na pozycjach zarówno liderów, jak i outsiderów w zakresie innowacyjności.

Z przeprowadzonych w pracy obliczeń wynika, że istnieje związek między średnią wartością wskaźnika innowacyjności a tempem jego zmian (współczynnik korelacji $-0,276$, $p < 0,000$ istotny przy 265 obserwacjach), co widoczne jest także w ustalonych klasach dynamiki innowacyjności – kolejne klasy charakteryzowała rosnąca dynamika WI, przy obniżającej się jego średniej wartości.

Literatura

- Europe 2020. A Strategy for Smart and Sustainable Development Fostering Social Inclusion* [2010], Communication from the European Commission, COM(2010) 2020, final version, Brussels.
- European Innovation Scoreboard 2002: EU Regions* [2002], Technical Paper No 3, European Commission, Luxembourg.
- European Innovation Scoreboard 2003: Indicators and Definitions* [2003a], Technical Paper No 1, European Commission, Luxembourg.
- European Innovation Scoreboard 2003: Regional Innovation Performances* [2003b], Technical Paper No 3, European Commission, Luxembourg.
- Handbook on Constructing Composite Indicators* [2008], OECD, Paris.
- Hollanders H. [2006], *European Regional Innovation Scoreboard (2006 RIS)*, European Commission, Luxembourg.
- Hollanders H. et al. [2012], *Regional Innovation Scoreboard 2012. Methodology Report*, European Commission, Luxembourg.
- Hollanders H., Léon L.R., Roman L. [2012], *Regional Innovation Scoreboard 2012*, European Commission, Luxembourg.
- Hollanders H., Tarantola S., Loschky A. [2009a], *Regional Innovation Scoreboard 2009, Methodology Report*, Pro Inno Europe UNU-Metrics, Maastricht.
- Hollanders H., Tarantola S., Loschky A. [2009b], *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*, European Commission, Luxembourg.
- Kukuła K. [2000], *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Biblioteka Ekonometryczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Markowska M. [2012], *Dynamiczna taksonomia innowacyjności regionów*, Monografie i Opracowania, nr 221, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Markowska M., Strahl D. [2006], *Przegląd koncepcji pomiaru regionalnej innowacyjności w unijnej statystyce*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 1142, Wrocław.
- Regions in the European Union. Nomenclature of Territorial Unit for Statistics NUTS 2006/EU-27* [2007], Series: Methodologies and Working Papers, European Commission, Luxembourg.

Innovation Dynamics of EU Regions in the Period 1999–2008

The study presents approaches to measuring regional innovation and the selection of characteristics facilitating the illustration of this phenomenon at the NUTS 2 level in the EU following dynamic analysis. The research procedure is described, allowing for the classification to be used in the assessment of innovation dynamics. Based on this classification, the results were characterised with a particular emphasis on the territorial distribution of the classes of regions and assigning Polish and capital regions to the obtained classes of innovation dynamics.

Keywords: innovation of regions, innovation dynamics, classification, NUTS 2.