

Wzrost gospodarczy regionów UE a ich innowacyjność

The economic growth of EU regions and their innovation

Katarzyna Dębowska

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej
i Logistyki

Abstract

The purpose of this article is to assess the economic growth of regions of the European Union in terms of their innovation. As a variable describing the assumed economic growth, GDP, and innovation - the input and output indicators defined by the standards of the EIS. It was assumed that economic growth has a regional dimension. Verification was made by classification trees.

Keywords: regional economic growth, regional innovation, classification trees

Wstęp

Regiony Unii Europejskiej wykazują silne zróżnicowanie ze względu na sytuację społeczno-gospodarczą. Przyczyn zacofania lub sukcesu danego kraju poszukiwać można zarówno w uwarunkowaniach historycznych, położeniu geograficznym jak i w dostępie do ważnych gospodarczo surowców. Trendy występujące w krajach rozwiniętych pokazują, że budowanie przewagi konkurencyjnej opartej na wiedzy i innowacjach może zagwarantować regionom stały rozwój.

Celem artykułu jest ukazanie zróżnicowania regionów UE pod względem innowacyjności oraz zbadanie zależności pomiędzy innowacyjnością a wzrostem gospodarczym regionu. Realizacja tak postawionego celu była możliwa dzięki wykorzystaniu statystycznych metod analizy wielowymiarowej, w tym drzew kła-

syfikacyjnych. Badania przeprowadzono na próbie 217 regionów UE (według klasyfikacji statystycznej poziom NUTS-2).

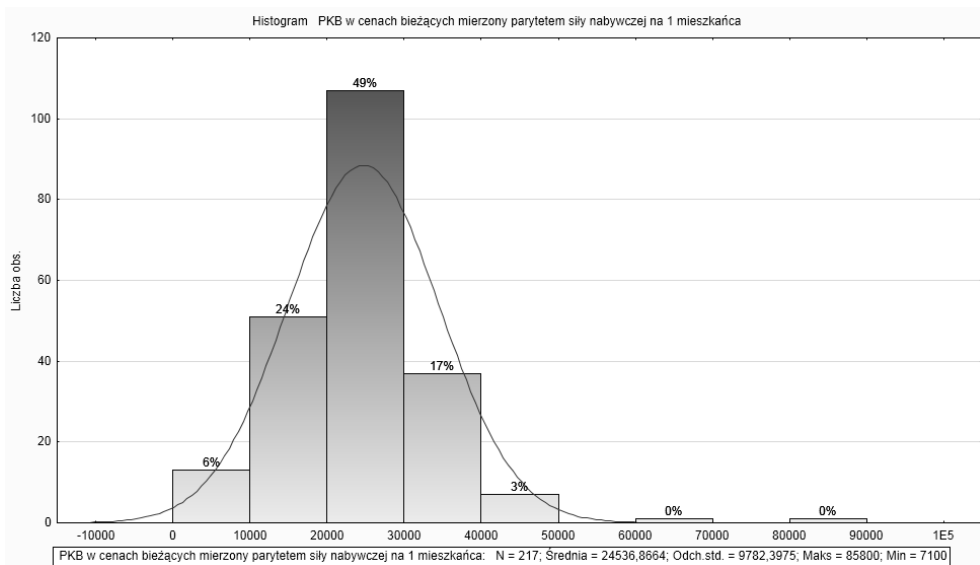
1. Wzrost gospodarczy w wybranych regionach UE

Wzrost gospodarczy może być mierzony za pomocą różnorodnych mierników makroekonomicznych. Wyróżnić tutaj można mierniki:

- Naturalne – są to mierniki np. zaproponowane przez wyspecjalizowane agendy ONZ we właściwych jednostkach miary np. zabezpieczone przez dane państwo spożycie w ciągu dnia przynajmniej 2000 kalorii. Kraj, który może zrealizować ten postulat jest krajem rozwiniętym.
- „Sztuczne”, zaproponowane przez naukę - np. HDI (Human Development Index), indeks rozwoju społecznego jako złożenie trzech elementów: PKB w dolarach USA na 1 mieszkańca, przeciętna długość życia, wykształcenie, jako zmienna złożona z dwóch elementów tj. ilość lat nauki i procent analfabetów.
- W ujęciu pieniężnym, czyli makroekonomiczne mierniki w ujęciu wartościowym, z których najbardziej znanym jest Produkt Narodowy Brutto (PKB)¹.

Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że miernikiem wzrostu gospodarczego jest PKB w cenach bieżących mierzony parytetem siły nabywczej na 1 mieszkańca. Na rys. 1 przedstawiono rozkład PKB dla badanych regionów UE. Można zaobserwować wyraźnie dominujący przedział od 20000 do 30000 euro na 1 mieszkańca. Średni poziom PKB wynosi 24 526,87 euro na mieszkańca, jednakże poszczególne wartości dla regionów są silnie zróżnicowane, o czym informuje odchylenie standardowe na poziomie 9 782,40 euro na mieszkańca oraz różnica pomiędzy maksymalnym i minimalnym poziomem PKB w regionach. Należy zauważyć, że występują nieliczne regiony o bardzo wysokim poziomie PKB, natomiast 6% badanych regionów charakteryzuje się PKB nie wyższym niż 10 000 euro na mieszkańca.

¹ Noga M., 2008. *Co decyduje o rozwoju gospodarczym*. (w:) J. Koch (red. nauk.). *Wzrost gospodarczy a innowacje*. Publikacja pokonferencyjna, Politechnika Wroclawska, Wroclawskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław, s. 8.



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 1. Rozkład PKB w cenach mierzonych mierzony parytetem siły nabywczej na 1 mieszkańca

Biorąc pod uwagę średnią i odchylenie standardowe PKB wyznaczono cztery przedziały wzrostu gospodarczego, które posłużyły do klasyfikacji badanych regionów ze względu na poziom PKB (tabela 1).

Tabela 1. Przedziały wzrostu gospodarczego oraz liczba regionów w przedziałach

Rodzaj wzrostu gospodarczego	Przedział	Liczba regionów w przedziale
bardzo wysoki	<min; średnia – odchylenie standardowe)	22
wysoki	<średnia – odchylenie standardowe; średnia)	89
przeciętny	<średnia; średnia + odchylenie standardowe)	74
niski	<średnia + odchylenie standardowe; max>	32
Ogółem		217

Źródło: opracowanie własne.

Otrzymane klasy pozwoliły na nazwanie czterech poziomów wzrostu gospodarczego: bardzo wysoki, wysoki, przeciętny i niski. Bardzo wysokim wzrostem gospodarczym charakteryzuje się 22 regiony, wśród których znalazły się jednostki terytorialne główne z Niemiec, Wielkiej Brytanii, Holandii, Austrii, Finlandii, Da-

nii i Szwecji. Najwięcej regionów zakwalifikowano jako regiony o wysokim wzroście gospodarczym, nie było tam jednak regionów z Polski. Trzy nasze województwa (mazowieckie, śląskie i dolnośląskie) zakwalifikowano jako regiony o przeciętnym wzroście gospodarczym. Pozostałe województwa charakteryzują się niskim wzrostem gospodarczym, jak pozostałe 19 regionów z klasy o najniższym wzroście gospodarczym. W grupie tej znalazły się regiony z nowych państw członkowskich UE, takich jak Rumunia, Bułgaria czy Węgry.

2. Innowacyjność w regionach UE

Pojęcie regionalnej innowacyjności odnosi się do określenia regionalnych czynników wpływających na zdolność innowacyjną firm zwiększającą zainteresowanie analizowaniem innowacji na poziomie regionalnym. 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 regionu².

Narzędziem oceny innowacyjności powstałym jako agregacja danych międzynarodowego programu badań statystycznych innowacji CIS (Community Innovation Survey) jest European Innovation Scoreboard³. Zalecane przez Europejską Kartę Wyników Innowacyjności 2007 (EIS2007) wskaźniki wejścia dotyczą sił napędowych innowacji, kreowania wiedzy, innowacyjności i przedsiębiorczości, zaś wskaźniki wyjścia koncentrują się wokół wdrożenia oraz własności intelektualnej.

Na potrzeby niniejszego opracowania do opisu innowacyjności początkowo rozpatrywano zbiór składający się z 23 zmiennych będących wskaźnikami wejścia i wyjścia. W rezultacie doboru merytorycznego oraz statystycznego zmiennych, do dalszej analizy wyłoniono 4 zmienne charakteryzujące regiony pod względem innowacyjności w 2008 r., tj.:

- X_1 -Personel w sektorze B+R jako procent całkowitego zatrudnienia
- X_2 -Wnioski patentowe w EPO na milion mieszkańców

² Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Third edition. A joint publication of OECD and Eurostat., OECD 2005, s.139.

³ Regional Innovation Scoreboard 2009. Methodology report., PRO INNO EUROPE INNO METRICS, December 2009; Regional Innovation Scoreboard 2009. PRO INNO EUROPE INNO METRICS, December 2009.

- X_3 -Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w sektorze przedsiębiorstw w EURO na 1 mieszkańca
 - X_4 -Zatrudnienie w nauce i technice jako procent ludności aktywnej zawodowo
- Poziomy statystyk opisowych wybranych wskaźników innowacyjności przedstawiono w tabeli 2, zaś na wykresie (rys. 2.) przedstawiono kształtowanie się poszczególnych wskaźników w czterech grupach regionów o niskim, przeciętnym, wysokim i bardzo wysokim wroście gospodarczym.

Tabela 2. Podstawowe statystyki opisowe zmiennych określających innowacyjność regionów Europy

Zmienna	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności	Skośność
X1	0,94	0,77	0,12	3,59	0,69	72,95	1,45
X2	58,00	24,65	0,18	391,04	75,84	130,77	2,17
X3	272,53	134,80	0,40	2077,40	368,54	135,23	2,30
X4	35,92	35,60	12,80	63,10	8,28	23,05	0,09

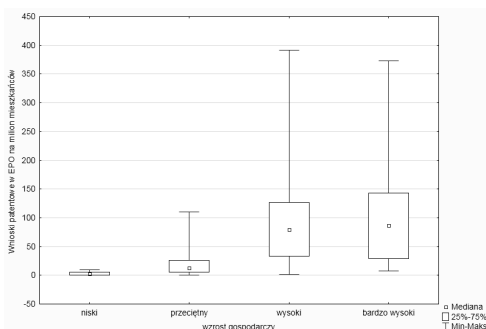
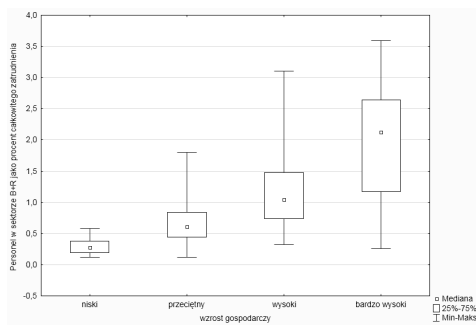
Źródło: opracowanie własne na podstawie.

Czynnikiem kształtującym innowacyjność na poziomie krajowym czy też regionalnym jest personel zatrudniony w sektorze B+R. Trudno wyobrazić sobie kreowanie wynalazków innowacji czy wdrażanie patentów z pominięciem czynnika ludzkiego. Wiedza kadry badawczej jest nie do przecenienia. Dla badanych regionów średni udział w całkowitym zatrudnieniu personelu z sektora B+R wynosi 0,94%, ale wskaźnik tej wykazuje się dość silnym zróżnicowaniem dla badanych regionów (współczynnik zmienności równy 72,95%). Większość regionów charakteryzuje się poziomem tego wskaźnika niższym od średniej (dodatnia skośność). Związek pomiędzy omawianą zmienną a wzrostem gospodarczym widać wyraźnie na wykresie (rys.2), gdzie dla klas regionów o niższym PKB obserwujemy niższy udział personelu zatrudnionego w sektorze B+R.

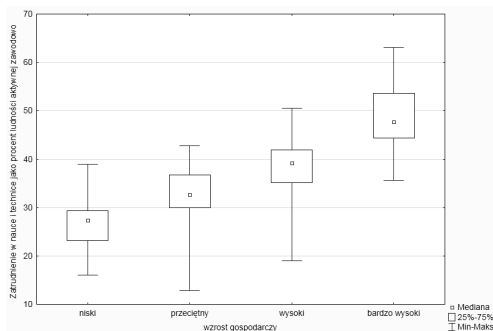
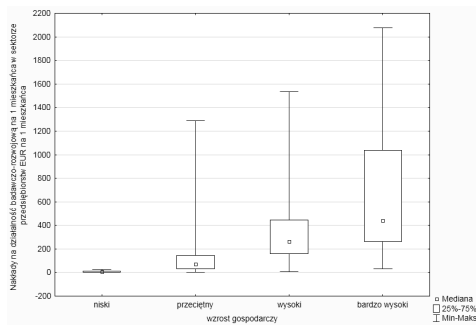
Jedynym ze sposobów pomiaru tempa wprowadzania innowacji produktowych jest wskaźnik liczby nowych wniosków patentowych. Wskaźnik mierzy liczbę patentów w Europejskim Biurze Patentowym. Dla badanych 217 regionów średni poziom omawianego wskaźnika wynosi 58 wniosków na milion mieszkańców, jednak zmienna ta charakteryzuje się bardzo silnym zróżnicowaniem, o czym informuje poziom współczynnika zmienności (130,77%). Warto zwrócić uwagę na zakres zmienności liczby wniosków patentowych, minimalny poziom 0,18 odnotowano w polskim regionie Warmińsko-Mazurskim, naj-

wyższy zaś poziom 391,04 występował w austriackim regionie Vorarlberg. Zdolność firm do wprowadzania nowych produktów niewątpliwie określa ich wzrost gospodarczy. Mediana wniosków patentowych jest wyraźnie większa w regionach charakteryzujących się wysokim oraz bardzo wysokim wzrostem gospodarczym (rys. 2).

Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w procentach PKB w sektorze przedsiębiorstw dla badanych 217 regionów przyjęły średni poziom na 1 mieszkańca 272,52 euro, zaś wartości poszczególnych wskaźników w regionach różnią się od średniego poziomu przeciętnie o 134,80 euro. Wskazuje to na silne zróżnicowanie regionów UE pod względem nakładów na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw (współczynnik zmienności wynosi 135,23%). Wskaźnik ten opisuje zastosowanie nowej wiedzy w firmach. Jest to szczególnie ważne w sektorach opartych na nauce (np.: farmaceutyka, substancje chemiczne i niektóre obszary elektroniki), gdzie najnowsza wiedza jest kreowana, a także w laboratoriach B+R. Najwyższe poziomy nakładów na działalność badawczo-rozwojową w sektorze przedsiębiorstw występują w regionach niemieckich, duńskich, szwedzkich oraz regionach zlokalizowanych w Wielkiej Brytanii.. Najniższy poziom nakładów na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw odnotowano w regionach polskich, bułgarskich i rumuńskich. Warto też zauważyć, że wraz ze wzrostem wzrostu gospodarczego regionu wzrasta udział nakładów na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw (por. rys.2). Ponadto, jak ilustruje wykres, poziomy tego wskaźnika w grupie regionów o nietypowo niskim wzroście gospodarczym charakteryzują się niższym zróżnicowaniem niż regiony o wzroście wysokim. Informuje o tym wysokość „pudełka”, którego podstawy stanowią wartości kwartyli (dolnego i górnego).



cd. rys. 2.



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 2. Poziomy środkowe oraz zróżnicowanie zmiennych diagnostycznych w badanych regionach UE w grupach wzrostu gospodarczego

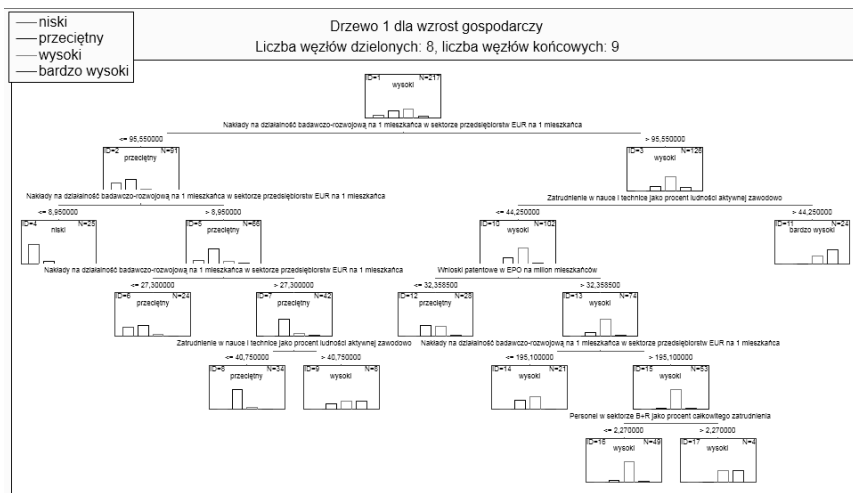
Kolejnym rozpatrywanym wskaźnikiem innowacyjności jest zatrudnienie w nauce i technice wyrażone w procencie ludności aktywnej zawodowo. Średni poziom tej zmiennej dla badanych regionów wyniósł 35,92%. Poziom tego wskaźnika jest najmniej zróżnicowany w porównaniu do innych wybranych wskaźników innowacyjności, co oznacza, że w badanych regionach zatrudnienie w nauce i technice w procentach ludności aktywnej zawodowo nie różni się znacznie od średniego poziomu.

3. Klasyfikacja regionów UE ze względu na wzrost gospodarczy przy uwzględnieniu innowacyjności – wykorzystanie drzew klasyfikacyjnych

Jedną z metod statystycznej analizy wielowymiarowej są drzewa klasyfikacyjne (classification trees), które są zbiorem warunków logicznych pozwalających zaklasyfikować badane obiekty. Drzewa klasyfikacyjne wykorzystuje się do wyznaczenia przynależności przypadków lub obiektów do klas jakościowej zmiennej zależnej na podstawie pomiarów jednej lub więcej zmiennych objaśniających (predyktorów). Drzewa klasyfikacyjne dają się prosto przedstawiać graficznie, co sprawia, że są łatwiejsze w interpretacji niż czysto liczbowe wyniki⁴.

⁴ Szczegółowe informacje na temat metody klasyfikacji za pomocą drzew klasyfikacyjnych można znaleźć m.in. w: Gatnar E., Walesiak M. (red.), 2004. *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.

W ocenie wzrostu gospodarczego regionów UE za jakościową zmienną zależną przyjęto wzrost gospodarczy w czterech wariantach: niski, przeciętny, wysoki i bardzo wysoki. Zmiennymi objaśniającymi zostały wskaźniki opisujące innowacyjność regionów.



Źródło: opracowanie własne.

rys. 3. Klasyfikacja regionów UE pod względem wzrostu gospodarczego ze względu na wskaźniki innowacyjności za pomocą drzewa klasyfikacyjnego

Z otrzymanej klasyfikacji wynika, że najczęściej regiony o wysokim wzroście gospodarczym charakteryzują się nakładami na działalność badawczo-rozwojową w sektorze przedsiębiorstw na 1 mieszkańca większymi niż 95,55 euro oraz zatrudnieniem w nauce i technice powyżej 44,25% aktywnych zawodowo. Natomiast regiony o najniższym wzroście gospodarczym cechują się najczęściej nakładami na działalność badawczo-rozwojową w sektorze przedsiębiorstw na 1 mieszkańca mniejszymi niż 8,95 euro.

Regiony o przeciętnym wzroście gospodarczym osiągają nakłady na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw większe niż 27,3 euro na mieszkańca, a zatrudnienie w nauce i technice wynosi poniżej 40,75% aktywnych zawodowo.

W grupie regionów o wysokim wzroście gospodarczym znajdują się najczęściej takie, gdzie nakłady na działalność badawczo-rozwojową w sektorze przedsiębiorstw na 1 mieszkańca są pomiędzy 95,55 euro a 195,1 euro oraz liczba wniosków patentowych na mieszkańca jest większa niż 32,36.

Wykorzystanie drzew klasyfikacyjnych do grupowania regionów pod względem wzrostu gospodarczego pozwoliło na wskazanie poziomów liczbowych zmiennych opisujących innowacyjność, które kwalifikują regiony do odpowiednich klas wzrostu gospodarczego. Przeprowadzona analiza wykorzystując drzewa klasyfikacyjne pozwoliła na określenie poziomów wybranych wskaźników innowacyjności, które zaliczają regiony do konkretnego wymiaru wzrostu gospodarczego. Regiony odznaczające się najwyższym poziomem rozwoju innowacyjnego zostały zaliczone do wymiaru o wysokim wzroście gospodarczym. Podobnie regiony, w których najslabiej rozwija się gospodarka innowacyjna zaliczone zostały do wymiaru o niskim wzroście gospodarczym.

Piśmiennictwo

1. Gatnar E., Walesiak M. (red.), 2004. *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
2. Noga M., 2008. *Co decyduje o rozwoju gospodarczym*. (w:) J. Koch (red. nauk.). *Wzrost gospodarczy a innowacje*. Publikacja pokonferencyjna, Politechnika Wroclawska, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław,
3. Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Third editio. A joint publication of OECD and Eurostat., OECD 2005.
4. Regional Innovation Scoreboard 2009. Methodology report., PRO INNO EUROPE INNO METRICS, December 2009.
5. Regional Innovation Scoreboard 2009. PRO INNO EUROPE INNO METRICS, December 2009.