

**Sławomir Dorocki**

Zakład Przedsiębiorczości i Gospodarki Przestrzennej

Instytut Geografii

Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

**Bartosz Jenner**

Collegium Medicum

Uniwersytet Jagielloński

## **Wpływ wielkości nakładów inwestycyjnych w sektorze B+R na regionalne zróżnicowanie tempa rozwoju Francji**

W październiku 2008 r. roku ukazało się ósme wydanie raportu *Nauka, technologia i przemysł w krajach OECD: raport 2007*. Zawiera on zestawienie najnowszych danych i wskaźników opisujących trendy w sferze wiedzy oraz analizy dotyczące oddziaływania tych dziedzin na wyniki gospodarcze państw. Raport obejmuje informacje o kierunkach zmian w działaniach związanych z tworzeniem i rozpowszechnianiem wiedzy, a przedstawione w nim wskaźniki opisują zmieniający się krajobraz specjalizacji naukowych i innowacji w różnych krajach.

W publikacji przedstawiono następujące prawidłowości odnoszące się do współczesnego rozwoju gospodarczego krajów rozwiniętych:

- inwestycje w wiedzę rosną w tym samym tempie co PKB;
- wzrost produktywności jest w coraz większym stopniu uzależniony od technologii informatycznych i telekomunikacyjnych oraz usług dla przedsiębiorstw;
- wiedza i innowacje prowadzą do zwiększenia wydajności i obrotów.

Powyższe tendencje dotyczą układów na szczeblu państwowym. Czy podobne zależności można zauważyć w układach regionalnych?

Niniejsze opracowanie dotyczy zależności między tempem rozwoju gospodarczego a udziałem sektora związanego z usługami dla przedsiębiorstw we Francji. W tekście poruszono dwa problemy. Po pierwsze, starano się odpowiedzieć na pytanie, czy zauważalny jest wpływ wielkości inwestycji w innowacje na wielkość wzrostu PKB w układzie regionalnym Francji. Po drugie, zbadano wpływ struktury nakładów w sektorze badań i rozwoju (B+R) na regionalne zróżnicowanie tempa rozwoju tego kraju.

Danymi wyjściowymi analizy są: wartość produktu krajowego brutto w przeliczeniu na 1 zatrudnionego oraz wielkość nakładów inwestycyjnych w innowacyjność w latach 1991–2004. Analizę materiału liczbowego oparto na wnioskowaniu statystycznym, wykorzystując zależność korelacyjną oraz szeregi czasowe z opóźnieniem.

Pierwszym poruszonym zagadnieniem jest zależność pomiędzy wielkością PKB a wielkością nakładów na badania i rozwój. Nasuwa się pytanie, czy poziom rozwoju gospodarczego wpływa na wielkość inwestycji w innowacyjność, czy też odwrotnie – wielkość inwestycji w innowacyjność wpływa na poziom rozwoju gospodarczego. Odpowiedź wymaga szczegółowych badań analitycznych, których ze względu na dostępność danych nie można było przeprowadzić, dlatego w analizie skupiono się na problemie, czy taka zależność istnieje i jaka jest jej siła. Kierunek oddziaływania przyjęto z wyników badań wspomnianego wyżej raportu OECD.

Już w rozkładzie wartości nakładów na B+R i wielkości PKB w przeliczeniu na 1 pracownika w badanym okresie można zauważyć duże podobieństwo (ryc. 1). Oba wskaźniki wykazują tendencję rosnącą, przy większym wzroście wartości PKB w stosunku do nakładów inwestycyjnych na B+R.

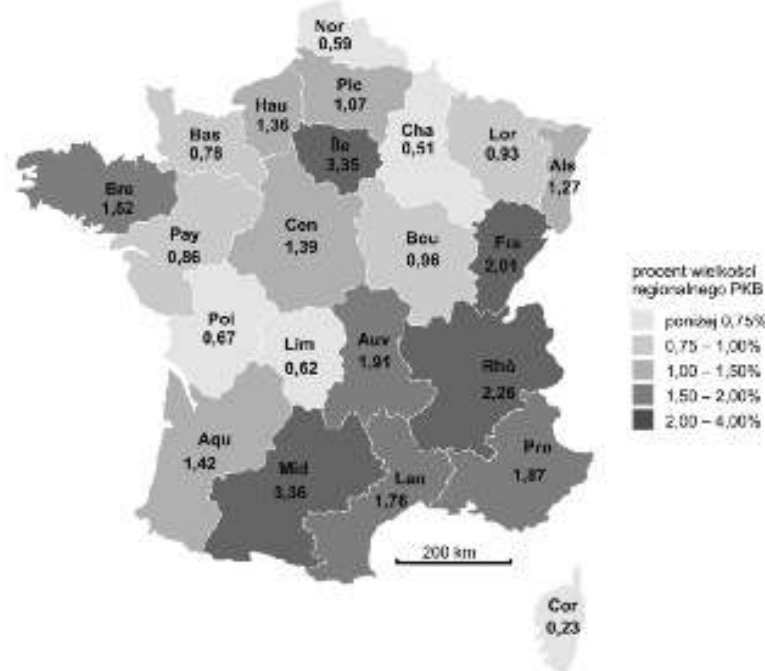
We Francji metropolitalnej (bez terytoriów zamorskich) wartość inwestycji w sektorze B+R utrzymuje się na średnim poziomie około 2,25% PKB, oscylując regionalnie pomiędzy 3,5 a 0,25% PKB. W układzie regionalnym, według średniej wielkości inwestycji w sektorze B+R, największy udział mają regiony, w których zlokalizowane są największe ośrodki przemysłowe: Paryż, Lyon, Grenoble, Tuluza i Belfort, oraz regiony południowe Francji (ryc. 2).

Ryc. 1. Średnie PKB i średnie nakłady inwestycyjne w sektorze B+R we Francji w latach 1991–2006



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 2. Średnie nakłady inwestycyjne na B+R jako % PKB w latach 1991–2004

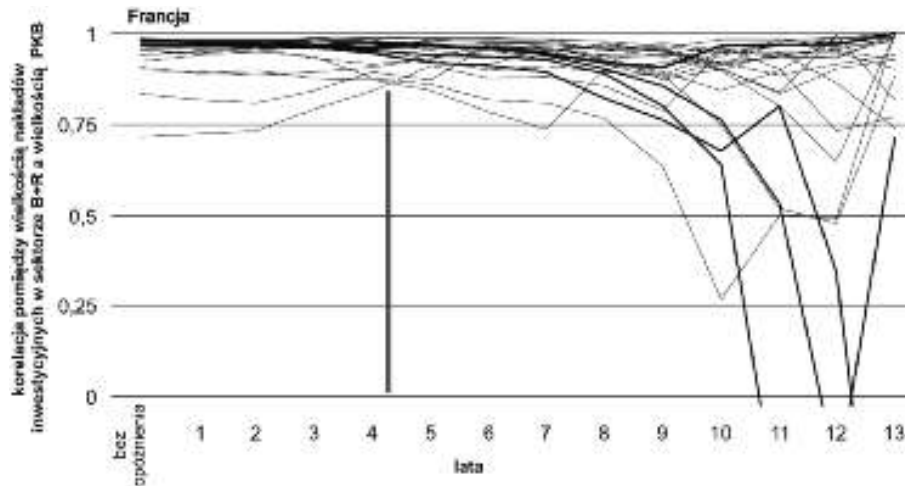


Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

W celu zbadania zależności pomiędzy wielkością wzrostu PKB a wzrostem nakładów na innowacyjność dokonano korelacji obydwu wartości. Ponadto, aby uwzględnić czas potrzebny do wdrożenia dokonanych inwestycji, zestawiono ich wartości z opóźnieniem czasowym w stosunku

do wielkości PKB. W badanym okresie zależność wielkości obu wskaźników była bardzo duża (średnia 0,85). Odnosnie do szeregów z opóźnieniem czasowym najlepsze dopasowanie występuje ze spóźnieniem czteroletnim. Otrzymane wyniki pozwalają na wysunięcie hipotezy, że efekt wzrostu gospodarczego występuje dopiero po czterech latach od przeprowadzenia inwestycji (ryc. 3).

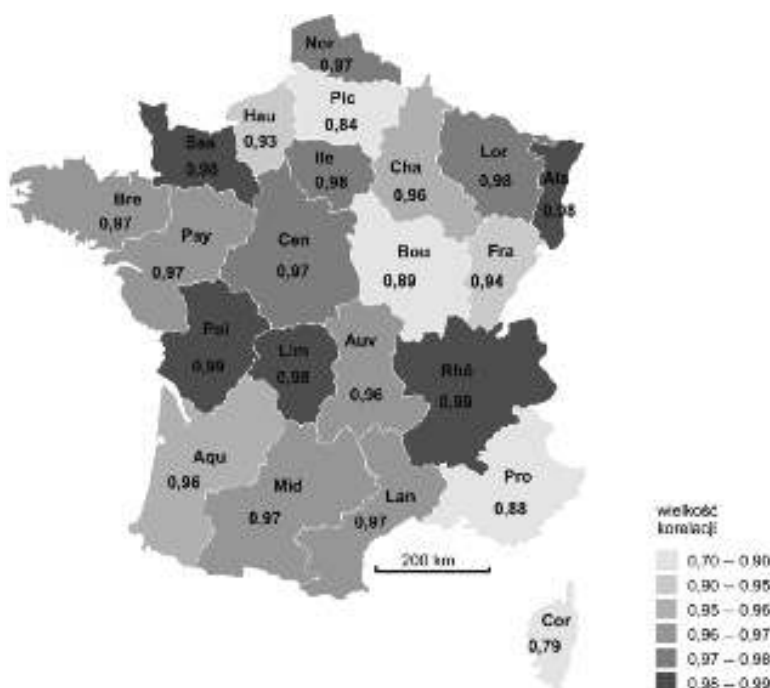
Ryc. 3. Zależność pomiędzy nakładami inwestycyjnymi a PKB w regionach Francji w latach 1991–2006



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Kiedy rozpatruje się zróżnicowanie tej zależności w układzie regionalnym Francji, najsilniejsza zależność (powyżej 0,98 wartości wskaźnika korelacji) pomiędzy badanymi wartościami występuje w regionach zachodnich (Bretania, Dolna Normandia, Pays de la Loire, Poitiers) i rozwiniętych gospodarczo (Nord-Pas-de-Calais, Alzacja, Rhône-Alpes i Lotaryngia). Przedstawione na wykresie wartości korelacji świadczą, że w tych jednostkach wpływ inwestycji na PKB wydaje się największy.

Ryc. 4. Korelacja pomiędzy wzrostem nakładów inwestycyjnych a wzrostem PKB (szereg z opóźnieniem czasowym – 4 lata)

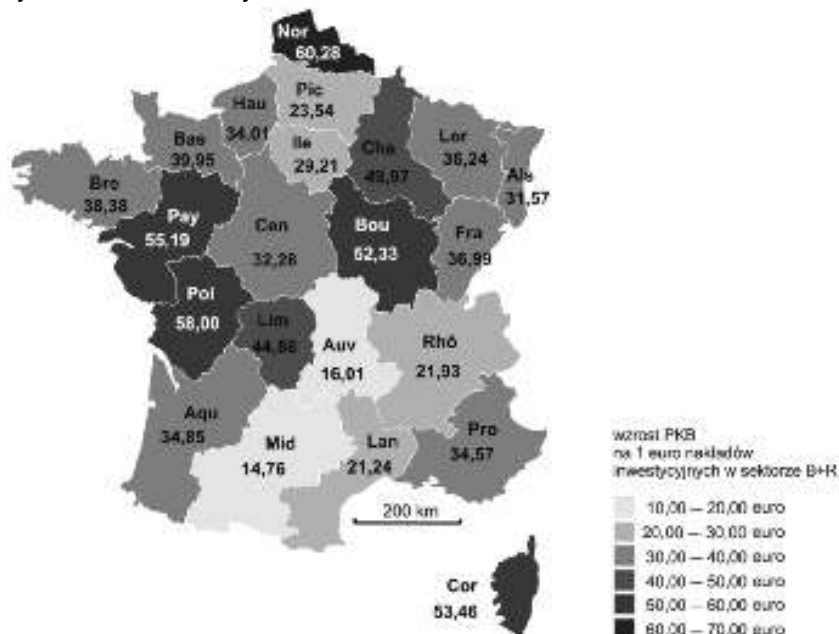


Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Drugim zagadnieniem poruszonym w tej części pracy była próba odpowiedzi na pytanie, o ile wzrosnie wielkość PKB w stosunku do wielkości wartości inwestycji w sektorze B+N, czyli – upraszczając – ile można „zarobić” na inwestycjach w innowacyjność.

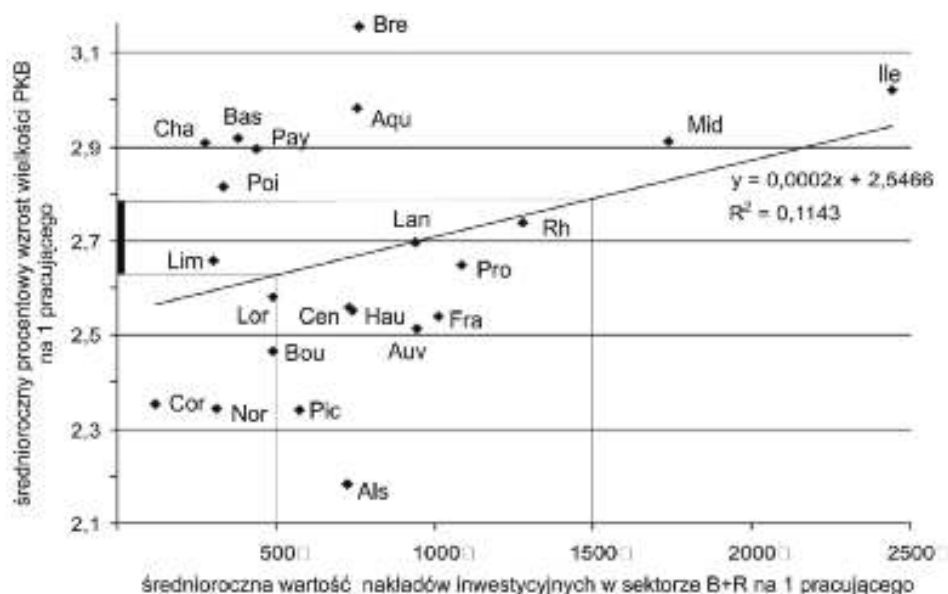
Z zestawienia danych dla lat 1990–2004 wynika, że we Francji metropolitalnej zainwestowanie 1 euro w innowacyjność przynosi średni roczny wzrost wielkości PKB o około 40 euro. W ujęciu regionalnym zróżnicowanie w efektywności nakładów na inwestycje waha się od około 20 do 70 euro. Analizując średnią wielkość rocznego wzrostu PKB w przeliczeniu na 1 euro zainwestowane w badanie i rozwój w układzie regionalnym Francji, można stwierdzić, że regiony położone na zachodzie i północy kraju charakteryzują się większym wzrostem niż regiony południowo-wschodnie Francji o wzroście PKB około 20 euro (ryc. 5).

Ryc. 5. Średni roczny wzrost PKB na 1 euro zainwestowane w B+R we latach 1990–2004 we Francji



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 6. Średni roczny wzrost PKB w % w stosunku do nakładów inwestycyjnych na B+R (w euro) w latach 1990–2004

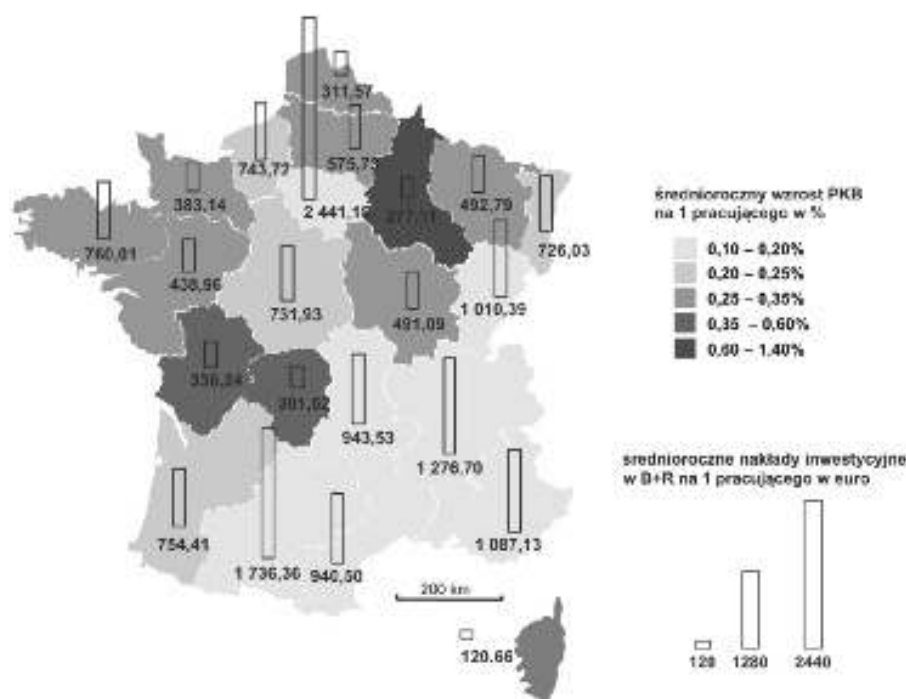


Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Porównując wartość wzrostu nakładów inwestycyjnych w sektorze B+R w euro na 1 zatrudnionego z procentowym wzrostem wartości PKB na 1 zatrudnionego, dochodzimy do wniosku, że międzyregionalna różnica w efektywności inwestycji w innowacyjność o 1000 euro przynosi średnie zróżnicowanie we wzroście PKB o 0,2% (ryc. 6). Również w tym przypadku powielony zostaje wcześniejszy wzór zróżnicowania regionalnego. Pomimo wysokich wartości nakładów inwestycyjnych na 1 pracownika w regionach południowo-wschodnich Francji potwierdza się ich niski wpływ na procentowy wzrost PKB.

Drugim poruszonym zagadnieniem jest struktura inwestycji w sektorze B+R. Analizie poddano trzy sektory, w których w latach 1991–2004 zainwestowano w innowacyjność: biznes, administrację państwową i szkolnictwo wyższe.

Ryc. 7. Średni roczny wzrost PKB w % na 1000 euro zainwestowanych w B+R oraz średnie roczne nakłady na B+R w euro na 1 pracującego we Francji w latach 1990–2004



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

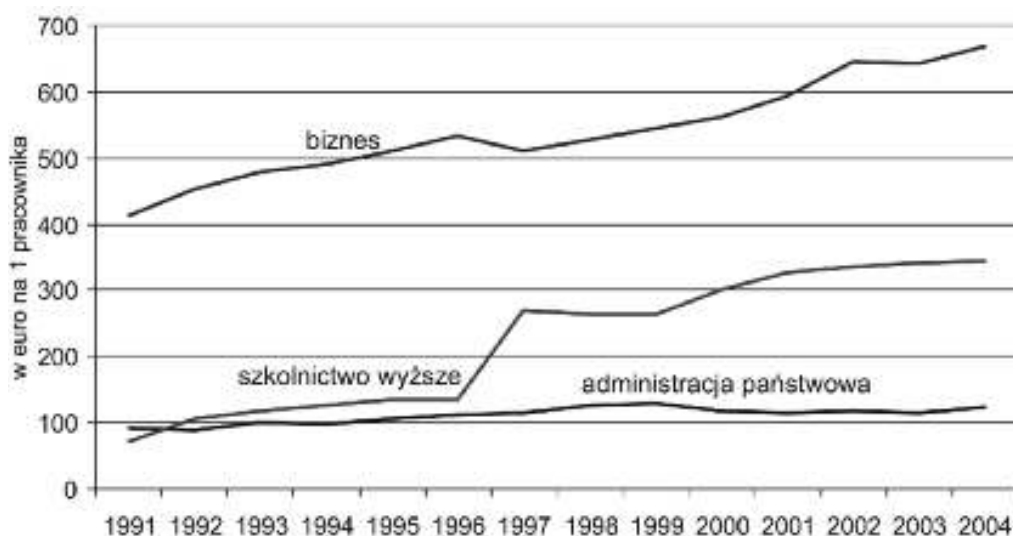
W badanym okresie wszystkie sektory w zestawieniu wielkości inwestycji wyrażonych w euro na 1 pracownika odnotowały wzrost nakładów na innowacje. Głównym beneficjentem był sektor biznesu, którego wielkość w całym badanym okresie przewyższała o więcej niż połowę wartości dla pozostałych sektorów (wyższe o około 300 euro). Towarzyszył temu stały wzrost nakładów na badania i rozwój w szkolnictwie wyższym (o 200 euro), podczas gdy administracja utrzymuje się na stałym poziomie około 100 euro/pracownika (ryc. 8).

Rozpatrując zróżnicowanie regionalne według struktury inwestycji w rozwój, zauważymy, że sfera biznesu stanowi główny cel inwestycji w większości regionów, z największą dominacją na północy i w centrum kraju. Większe zróżnicowanie w rozmieszczeniu odnosi się do pozostałych dwóch sektorów. Inwestycje w innowacyjność w administracji państwowej mają największy udział w regionach południowo-wschodnich Francji oraz w Bretanii i regionie paryskim, a szkolnictwo wyższe jest ważnym beneficjentem nakładów głównie w rozwiniętych regionach wschodnich (Nord-Pas-de-Calais, Alzacji i Lotaryngia) oraz, w mniejszym stopniu, na południu i zachodzie Francji (ryc. 9).

Następnym krokiem była analiza zależności pomiędzy wielkością nakładów inwestycyjnych w analizowanych trzech sektorach a wielkością PKB. W przypadku sektora administracji można zauważyć duże regionalne zróżnicowanie korelacji (od  $-0,2$  do  $0,95$ ). W więcej niż połowie regionów ta zależność nie istnieje, co świadczy o małym wpływie inwestycji w B+R w administracji na wielkość PKB.

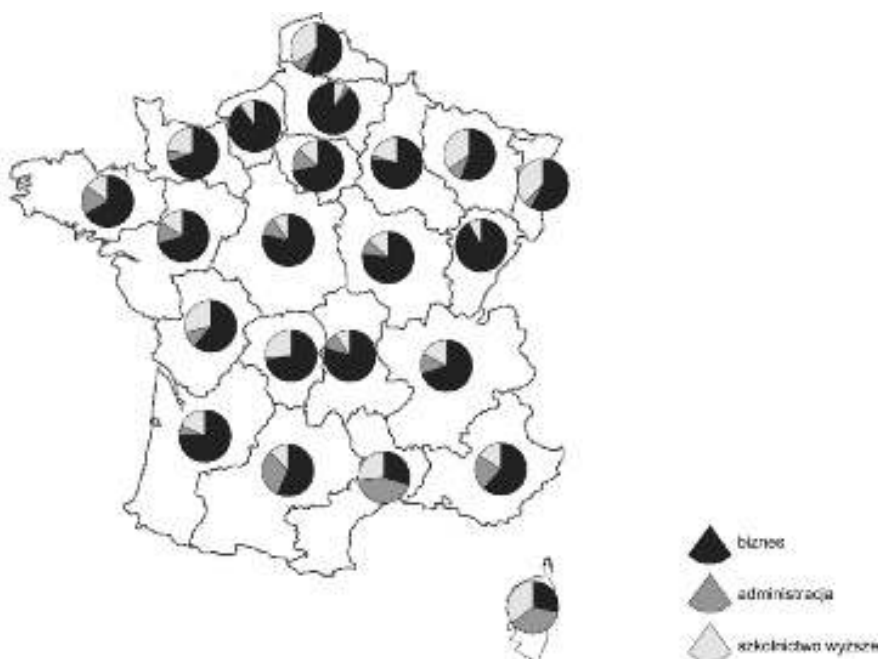
O wiele silniejsza korelacja występuje w biznesie i szkolnictwie wyższym. W pierwszym przypadku jedynie w pięciu regionach jest słaba. Największa zależność występuje w uczelniach wyższych. W tym przypadku dla wszystkich regionów wskaźnik korelacji jest bardzo wysoki; przyjmuje średnią wartość  $0,9$  (ryc. 10).

Ryc. 8. Nakłady inwestycyjne na B+R według rodzajów działalności we Francji w latach 1991–2004



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 9. Struktura nakładów inwestycyjnych na B+R w regionach Francji na 1 pracownika (średnia w latach 1991–2004)



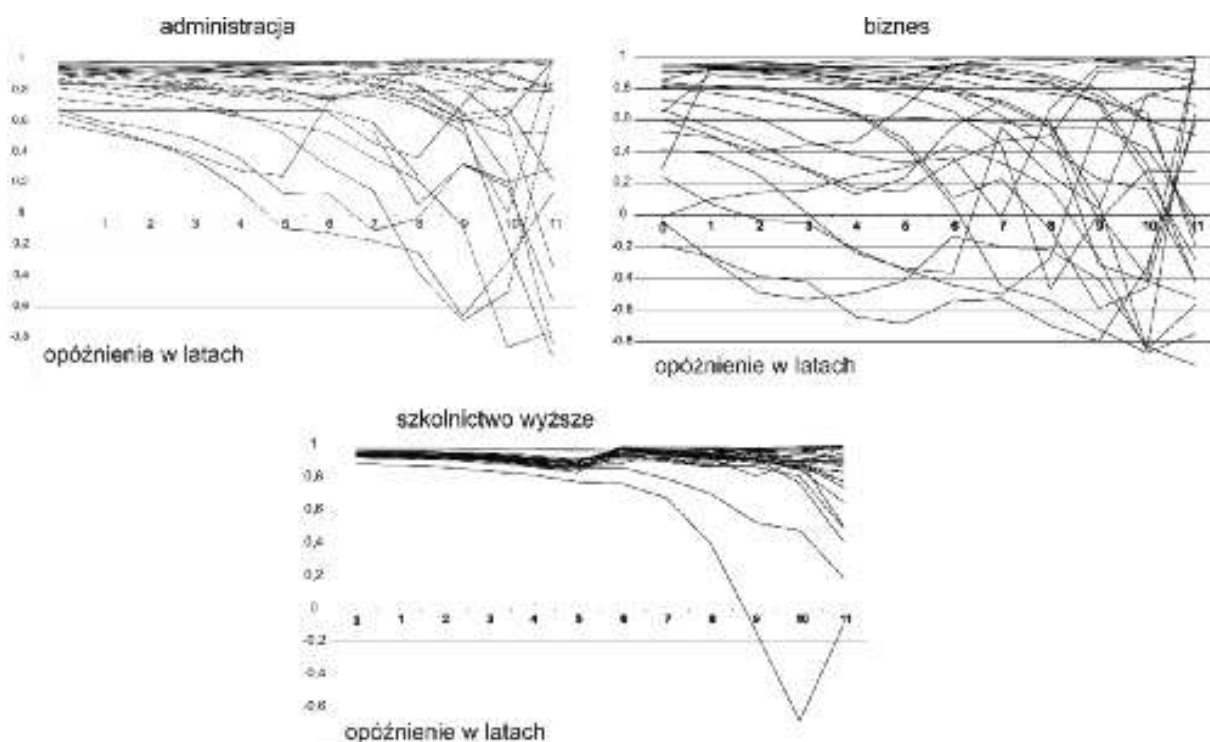
Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

W związku z powyższymi wnioskami dalszej analizie efektywności inwestycji zostały poddane nakłady w biznesie i szkolnictwie wyższym.

W badanym okresie średni wzrost wielkości PKB w przeliczeniu na 1 pracownika w stosunku do 1 euro zainwestowanego w rozwój sektora B+R w biznesie wyniósł od 20 do 140 euro, przyjmując średnią wartość około 50 euro. Analogicznie inwestycja 1 euro w B+R w szkolnictwie wyższym przyniesie średnio wzrost PKB o 60 euro, przyjmując wartość od 40 do 100 euro w zależności od regionu (ryc. 11).

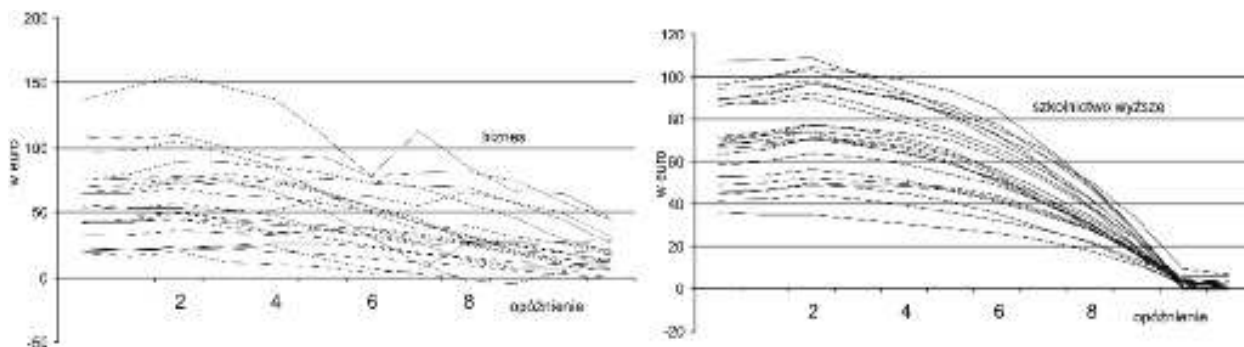
W układzie regionalnym w większości regionów Francji większą efektywność inwestycji odnotowało szkolnictwo wyższe; jedynie w wysoko uprzemysłowionych regionach północnych i wschodnich oraz na południowym zachodzie większą efektywność miały inwestycje w biznesie.

Ryc. 10. Korelacja pomiędzy nakładami inwestycyjnymi na B+R w administracji, biznesie i szkolnictwie wyższym w regionach Francji na 1 pracownika a PKB na 1 pracownika (szeregi z opóźnieniem)



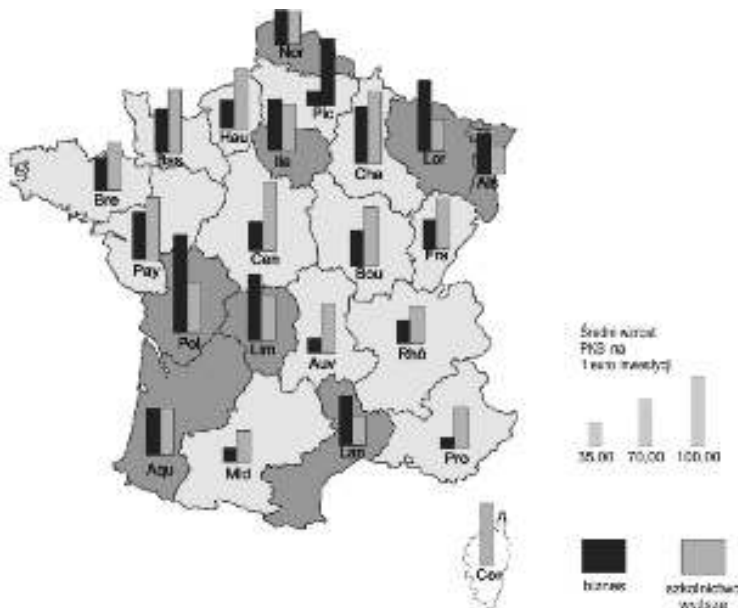
Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 11. Średni wzrost PKB na 1 euro nakładów inwestycyjnych na innowacyjność w szkolnictwie wyższym i biznesie na 1 pracownika (szeregi z opóźnieniem)



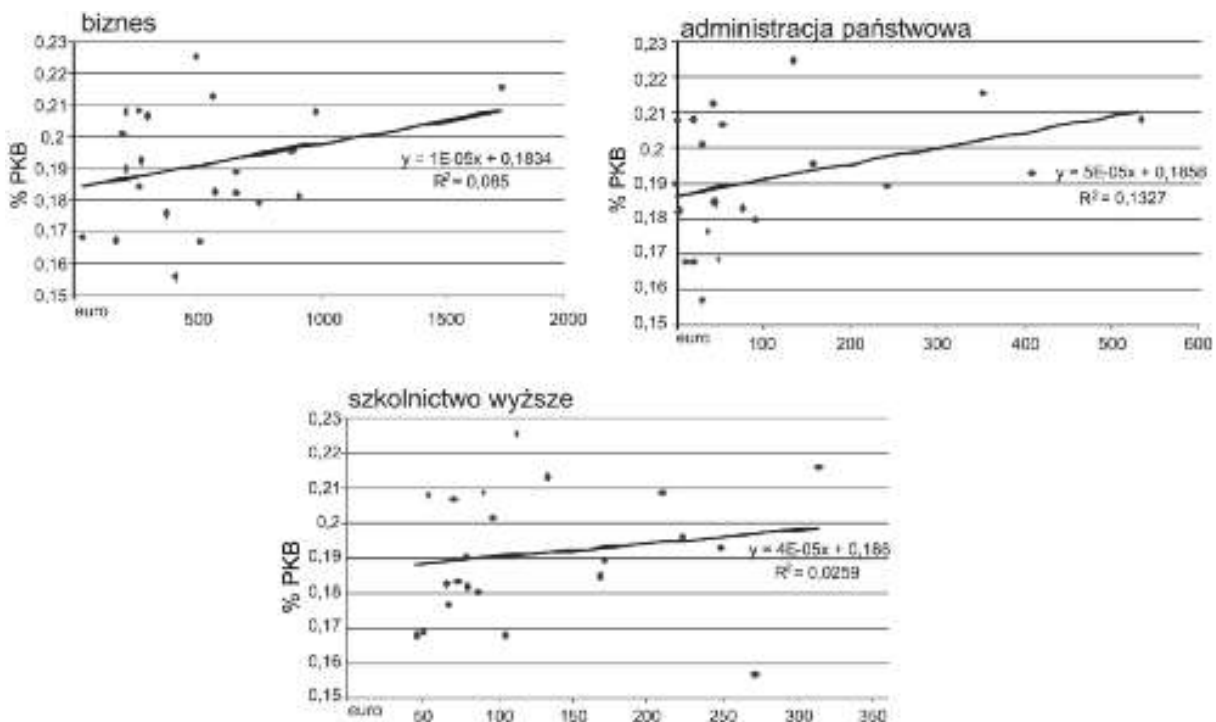
Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 12. Średni wzrost PKB na 1 euro nakładów inwestycyjnych w sektorze B+R w biznesie i szkolnictwie wyższym na 1 pracownika (po 4 latach od inwestycji)



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Ryc. 13. Średni wzrost PKB na 1 euro nakładów inwestycyjnych w sektorze B+R w biznesie i szkolnictwie wyższym na 1 pracownika (po 4 latach od inwestycji)



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

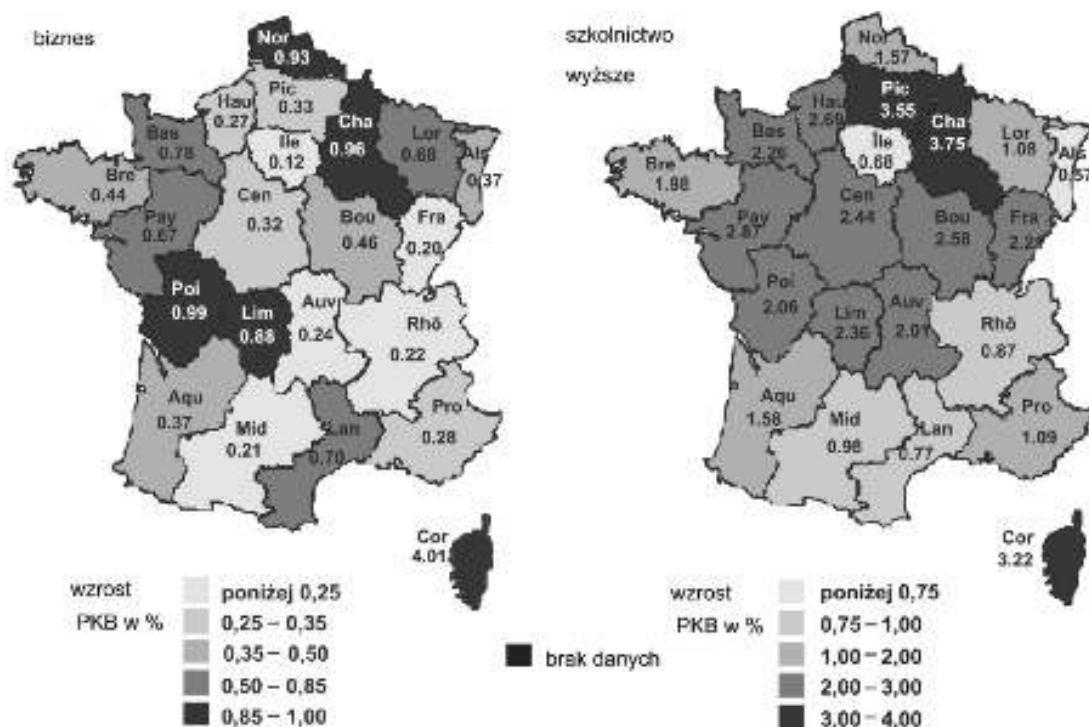
Ostatnim problemem poddanym analizie jest średni roczny procentowy wzrost wartości PKB w stosunku do wielkości nakładów inwestycyjnych w biznesie, administracji i szkolnictwie wyższym (na 1 pracującego).

W badanym okresie we Francji we wszystkich analizowanych strefach inwestycji: biznesu, administracji państwowej i szkolnictwa wyższego, występuje dodatnia zależność pomiędzy wzrostem nakładów inwestycyjnych w badania i rozwój a wzrostem PKB.



W przeliczeniu na 100 euro inwestycji największy wzrost PKB na 1 pracownika przynoszą inwestycje w administrację, ale – ze względu na brak istotności korelacji wielkości PKB i wielkości inwestycji – należy podejść do nich krytycznie. W przypadku inwestycji w biznesie i szkolnictwie wyższym to właśnie wzrost innowacyjności w dziedzinie edukacji przyspiesza tempo rozwoju gospodarczego i charakteryzuje się mniejszym zróżnicowaniem wartości w układzie regionalnym Francji (ryc. 14).

Ryc. 14. Średni roczny wzrost PKB w % na 1000 euro nakładów inwestycyjnych w biznesie i szkolnictwie wyższym na 1 pracującego



Źródło: opracowanie autorów na podstawie danych INSEE.

Podsumowując, należy stwierdzić, że istnieje zależność pomiędzy inwestycjami w wiedzę a wzrostem PKB. Na podstawie wspomnianego na wstępie raportu OECD można przyjąć, że wpływ innowacyjności na wzrost gospodarczy mierzony wielkością PKB może być kilkudziesięciokrotny. Spośród przebadanych sektorów gospodarki najpewniejszą inwestycją wpływającą na wzrost PKB wydają się być nakłady w innowacyjność w szkolnictwie wyższym. Warto jednak zauważyć, że wszystkie przytoczone prawidłowości charakteryzują się we Francji dużym zróżnicowaniem regionalnym. Dlatego wydaje się właściwe, aby przy dokonywaniu uogólnień zwracać uwagę na regionalne uwarunkowania, zarówno ekonomiczno-społeczne, jak i geograficzne.

## Literatura

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J., 2001, *The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction*, Canada, Springer.
2. Judge G.G., Griffiths W.E., Hill R.C., Lutkepohl H. and T.C. Lee, 1985, *Theory and Practice of Econometrics*, Wiley.
3. Fomby T., Hill R.C., Johnson, S.R., 1984, *Advanced Econometric Methods*, Springer-Verlag.
4. OECD Science, *Technology and Industry Scoreboard 2007, Innovation and Performance in the Global Economy Books Express*, 2007, London.

## **The Influence of the Size of Investment Expenditures for R&D Section on the Regional Differentiation of Growth Rate in France**

The following article refers to the relationship between the rate of economic development and a share of a section related to the services for companies in France. The text discusses two problems: the influence of the size of investment in innovation on the GDP growth in regional system of France and the influence of the structure of expenditure in R&D section on the regional differentiation of development rate of France. The analysis is based on the value of GDP per person employed and the size of investment in innovation in the years 1991–2004. The analysis of numeral data is based on statistical methods by means of correlation and time series. The analysis proves that there is a relationship between the investment in education and growth rate of GDP. According to OECD report, the influence of innovation on economic growth rate can be tenfold. Capital expenditures in innovation in higher education seem to be the best investment influencing the GDP increase. It should be emphasized that all the mentioned regularities are characterized by a large regional differentiation all over the France.