

## Rozdział VII

# Oddziaływanie funduszy UE na rozwój regionalny w Polsce

Celem tego rozdziału jest empiryczna weryfikacja wpływu środków pochodzących z poszczególnych funduszy Unii Europejskiej na rozwój gospodarczy regionów Polski oraz zmianę dysproporcji rozwojowych między regionami. Większość badań opisujących wpływ funduszy na rozwój regionów i międzyregionalne różnice rozwojowe bierze pod uwagę wyłącznie fundusze polityki spójności [Cappelen *et al.* 2003; Becker *et al.* 2010]. W bieżącym badaniu wzięto jednak pod uwagę nie tylko fundusze polityki spójności, ale również płatności przyznane w ramach Wspólnej Polityki Rolnej oraz Polityki Rybackiej. Wpływ funduszy unijnych na rozwój gospodarczy może mieć charakter zarówno długofalowy (poprawa infrastruktury, kapitału ludzkiego i społecznego, rozwój przedsiębiorczości itd.), jak i krótkofalowy. Do efektów krótkofalowych można zaliczyć wartość produktów i usług sprzedawanych bezpośrednio na potrzeby realizacji np. inwestycji realizowanych z udziałem funduszy unijnych, oraz efekt popytowy – np. konsumpcja bezpośrednich dopłat rolniczych [Crescenzi *et al.* 2015].

W rozdziale za miarę rozwoju gospodarczego regionu uznano regionalny wskaźnik PKB na osobę według Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego. Jako przestrzennych jednostek analizy użyto najmniejszych jednostek, dla których GUS podaje dane o PKB, czyli podregionów statystycznych (jednostek NUTS-3). Ze względu na dostępność danych uwzględniono podział na 72 podregiony obowiązujący na koniec badanego okresu – w 2015 r. Użycie subregionów odróżnia bieżące studium od większości prezentacji oraz analiz statystycznych relacji między wielkością funduszy UE a wskaźnikami makroekonomicznymi na poziomie ogólnopolskim i międzynarodowym, które biorą pod uwagę regiony (województwa – jednostki NUTS-2) stanowiące jednostki kształtowania polityki spójności. Zejście do niższego terytorialnego poziomu analizy pozwoliło na zlokalizowanie różnic między regionalnymi centrami a obszarami peryferyjnymi poza różnicami między dużymi regionami kraju. Pozwoliło to zweryfikować, czy fundusze unijne wpływały na zmianę różnic rozwojowych nie tylko pomiędzy regionami, ale również w ramach regionów.

Dotychczasowe badania nad skutkami ekonomicznymi funduszy europejskich często w niedostateczny sposób uwzględniały też uwarunkowania geograficzne. Regiony są zwykle traktowane jako odizolowane jednostki, a dla eksploracji stosowane są metody statystyczne, błędnie zakładające niezależność poszczególnych obserwacji od siebie. Rzadziej spotyka się badania uwzględniające rolę geograficznego sąsiedztwa [autokorelacja przestrzenna, Mohl, Hagen 2010; Fiaschi *et al.* 2017] oraz ewolucji historycznej [zależność od ścieżki; Dyba *et al.* 2018].

Prezentowane badanie ma na celu empiryczną odpowiedź na dwa pytania. Pierwsze, w jakim stopniu ilość pieniędzy wydanych w jednostkach terytorialnych w ramach funduszy spójności i funduszy na politykę rolną i rybacką w ramach budżetu 2007–2013 wpłynęła na rozwój gospodarczy regionów Polski? Aby na nie odpowiedzieć skonstruowano model geograficznie ważonej regresji. Zmienną wyjaśnianą jest w nim poziom rozwoju gospodarczego podregionu (PKB na mieszkańca) na zakończenie okresu wydawania funduszy w ramach budżetu, czyli w 2015 r. Wśród zmiennych wyjaśniających znalazł się poziom rozwoju przed rozpoczęciem badanego okresu (w 2006 r.), kilka zmiennych opisujących czynniki rozwoju inne niż fundusze Unii Europejskiej, oraz zmienne określające wielkość środków UE wydane w danym regionie w ramach poszczególnych funduszy. Prezentacja wyników analizy regresji poprzedziła opisową prezentacją przestrzennego zróżnicowania poziomu i zmiany PKB na mieszkańca w podregionach Polski, szczegółowy opis zmiennych wykorzystanych w modelu oraz analiza korelacji między poszczególnymi zmiennymi wyjaśniającymi a zmienną wyjaśnianą.

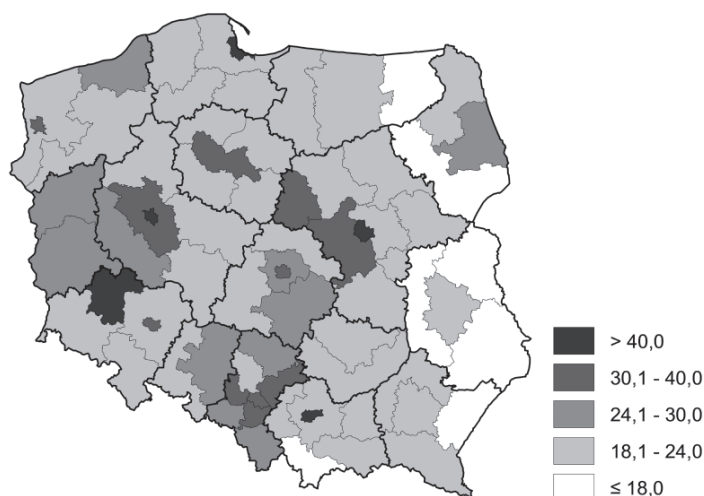
Drugim zadaniem pytaniem jest, czy fundusze Unii Europejskiej pomogły zmniejszyć czy też pogłębiły różnice w poziomie rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów? W celu odpowiedzi na to pytanie obliczono wartości trzech wskaźników zmienności lub koncentracji produkcji gospodarki: wskaźnika zmienności, wskaźnika Hoovera i wskaźnika Giniego, ważone przez ludność jednostek przestrzennych, przed początkiem i po zakończeniu okresu wydawania funduszy z perspektywy 2007–2013. Wskaźniki te obliczono dla województw i regionów, aby zbadać zarówno zmiany koncentracji produkcji gospodarczej pomiędzy regionami, jak i w ramach poszczególnych województw.

## 1. Wpływ funduszy Unii Europejskiej na wzrost PKB regionów – model regresji liniowej

Poziom rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów Polski jest zróżnicowany zarówno ze względu na różne uwarunkowania urbanizacyjne (zróżnicowanie centro-peryferijne) i historyczne (różnice rozwojowe rolnictwa i prze-

mysłu w warunkach różnej przynależności politycznej przed II wojną światową, lokalizacja inwestycji przemysłowych). Na początku okresu analizy, w 2006 r., łączny PKB podregionów Polski wyniósł 1069,8 mld zł. Najsilniejszy gospodarczo podregion – miasto Warszawa – wytworzył 12,7% ogólnopolskiego PKB, a najmniej gospodarkę miał podregion świecki odpowiedzialny za 0,4% krajowego PKB. PKB na mieszkańca Polski wynosił 28,1 tys. zł. Różnica między najsłabszym a najsilniejszym gospodarczo podregionem była prawie 5-krotna: w Warszawie PKB na mieszkańca wynosiło 79,9 tys. zł, a w podregionie nowotarskim – jedynie 16,7 tys. zł.

Rycina 66 przedstawia zróżnicowanie poziomu PKB na mieszkańca przed początkiem okresu analizy – w 2006 r. Wyraźne są dwie cechy zróżnicowania przestrzennego. Po pierwsze, wskaźniki PKB były zróżnicowane ze względu na poziom urbanizacji według modelu centrum - peryferia. Wysokie wartości typowe były dla podregionów obejmujących duże miasta (Warszawę, Kraków, Trójmiasto), podregionów konurbacji katowickiej i niektórych podregionów obejmujących obszary podmiejskie (pozański, warszawski zachodni). Niskie wartości PKB na mieszkańca charakterystyczne były dla podregionów pozbawionych dużych miast (np. szczecińsko-pyrzycki, nyski, nowotarski). Po drugie, widoczne było historycznie uwarunkowane zróżnicowanie poziomu rozwoju w kierunku zachód (wyższe wskaźniki PKB) – wschód (niższe wskaźniki). Po trzecie, pozytywnie wyróżniały się niektóre podregiony, w których znajdują się siedziby dużych przedsiębiorstw przemysłowych (płocki, legnicko-głogowski, podregiony konurbacji śląskiej).

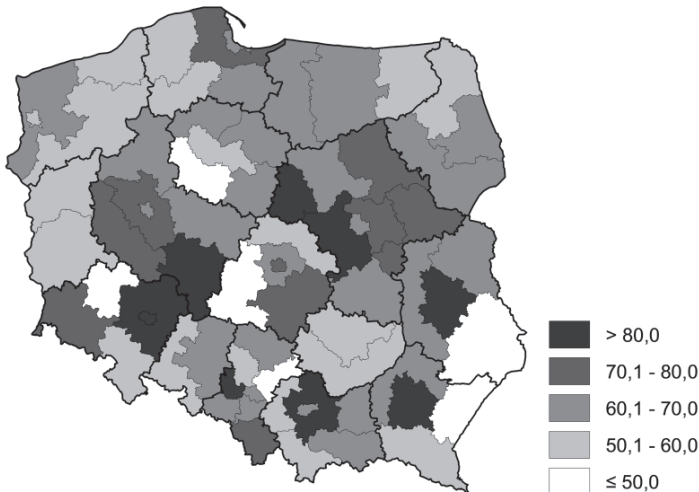


Rycina 66. PKB na mieszkańca w podregionach Polski w 2006 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS.

W okresie od 2006 do 2015 r. całkowity PKB Polski wzrósł o 68,2% do 1799,4 mld zł, a nominalny PKB na mieszkańca wzrósł o 66,8% do 46,7 tys. zł. W tym okresie nie zmieniła się zasadniczo hierarchia podregionów pod względem wielkości ich gospodarek. Poszczególne podregiony rozwijały się w tempie od 40,6% (legnicko-głogowski) do 213,8% (wrocławski). Na koniec okresu nieco wzrósł dystans między podregionem najbogatszym – dalej Warszawą (133,9 tys. zł) a najuboższym – tym razem chełmsko-zamojskim (24,6 tys. zł). Nieznacznie wzrósł też poziom koncentracji PKB w Warszawie – z 12,7% do 13,0%.

Kartogram ilustrujący zróżnicowanie wzrostu PKB na mieszkańca w podregionach w latach 2006–2015 (ryc. 67) nie wskazuje na żadne jednoznaczne regionalne zróżnicowanie dynamiki wzrostu. Wysokimi wskaźnikami wzrostu gospodarczego cechuje się wiele podregionów położonych w sąsiedztwie dużych miast (poza wrocławskim też np. krakowski i gdański). Podregiony o niskiej dynamice PKB są rozproszone na obszarze kraju. Niewidoczne jest ani wyraźne uprzywilejowanie miast w stosunku do obszarów słabo zurbanizowanych (duże miasta zanotowały wzrost na poziomie zbliżonym do średniego), ani jednoznaczna różnica między zachodnią a wschodnią częścią kraju.



Rycina 67. Zmiana PKB na mieszkańca w podregionach Polski w latach 2006–2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS.

## 2. Wybór zmiennych w modelu regresji

Aby zweryfikować wpływ wydatków w ramach poszczególnych funduszy na wzrost gospodarczy podregionów skonstruowano model regresji, w którym za zmienną wyjaśnianą uznano poziom PKB (całkowitego) w 2015 r. (PKB\_2015). Zmienne wyjaśniające wymieniono poniżej. Tabela 28 przedstawia statystyki wszystkich zmiennych uwzględnionych w modelu regresji.

1. Wielkość PKB w 2006 r. (PKB\_2006), czyli przed rozpoczęciem badanego okresu wydawania środków unijnych z budżetu 2007–2013. W przypadku równomiernego rozwoju wszystkich subregionów ta zmienna będzie jedyną, której będzie towarzyszyć niezerowy współczynnik w równaniu regresji.

Tabela 28. Statystyki opisowe zmiennych w modelu regresji

Lp.	Zmienna	Wartość minimalna	Mediana	Średnia	Wartość maksymalna	Suma	Odchylenie standardowe
Zm. zależna	PKB_2015	6,6	20,4	25,0	233,6	1 799,40	27,5
1	PKB_2006	3,9	12,3	14,9	136,0	1 069,8	16,0
2	DYN_LUD	84,0%	98,8%	98,7%	114,5%		5,2%
3	ABSOLW	0	3,5	26,4	283,2	1 904,4	52,6
4	ŚR_TRW	2,5	9,8	14,7	185,7	1 055,0	22,1
5	AUTO	0	0	0,36	1	26	0,48
6	BEZPOŚ	0,04	1,07	1,16	3,67	83,72	0,76
7	PROWiR	0,03	1,04	1,08	3,49	77,58	0,65
8	RPO	0,31	0,96	1,07	2,35	76,90	0,41
9	POIŚ	0,23	1,31	1,87	13,01	134,86	1,92
10	POIG	0,15	0,46	0,61	4,60	44,26	0,60
11	POKL	0,19	0,68	0,70	1,36	50,45	0,23
12	POPW	0,00	0,00	0,14	1,73	10,39	0,34
13	WSCHOD	0	0	0,22	1	16	0,42

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.

Zmienne opisujące czynniki rozwoju inne niż fundusze Unii Europejskiej:

2. Dynamika liczby ludności w wieku produkcyjnym w latach 2006–2015 (DYN\_LUD). Wzrost liczby ludności gotowej do pracy powinien mieć wpływ na rozwój gospodarczy subregionów. Pewien problem interpretacyjny wynika z faktu, że zmienna ta może być traktowana jako częściowo endogeniczna – wzrost ludności może być nie tylko czynnikiem, ale i efektem rozwoju gospodarczego, jako że wywołany przez niego wzrost liczby miejsc pracy może przyciągać migrantów. W polskich warunkach największe wskaźniki wzrostu liczby ludności w badanym okresie typowe były dla podregionów sąsiadujących z dużymi miastami wskutek suburbanizacji. Dlatego czynnik ten może być traktowany jako miara demograficznej dekoncentracji obszarów miejskich i służyć weryfikacji, czy tej dekoncentracji w wymiarze demograficznym towarzyszy również dekoncentracja ekonomiczna.

3. Liczba absolwentów szkół wyższych na poziomie magistra pomiędzy rokiem 2006 a 2014 (ABSOLW). Zakłada się, że większa liczba osób z wyższym wykształceniem wchodzących na rynek pracy mogła wpłynąć na wzrost gospodarczy. Należy zauważyć, że w okresie od 2006 do 2015 r. nastąpił znaczny wzrost liczby absolwentów szkół wyższych, a także dekoncentracja szkolnictwa wyższego, przede wszystkim wynikająca z powstania nowych prywatnych szkół wyższych w mniejszych miejscowościach.

4. Wartość środków trwałych przedsiębiorstw w 2006 r. (ŚR\_TRW). Założono, że wartość majątku przedsiębiorstw – nieruchomości, budynków, maszyn, czy środków transportu – będzie wpływać na wzrost wartości produkcji i świadczonych usług w kolejnych latach.

5. Dostęp do autostrady lub drogi ekspresowej w 2006 r. (AUTO). W okresie analizy znacznie wzrosła długość autostrad i dróg ekspresowych w Polsce. Jednak założono, że istnienie dogodnej komunikacji drogowej już na początku okresu stanowił czynnik wpływający m.in. na lokalizację inwestycji zagranicznych, więc miał wpływ na wzrost gospodarczy w ciągu trwania badanego okresu. Ta zmienna ma charakter dychotomiczny. Przyjmuje pozytywną wartość, jeśli na terenie podregionu istniał odcinek autostrady lub drogi ekspresowej łączący daną jednostkę przynajmniej z jednym sąsiednim podregionem lub krajem.

Zmienne opisujące wielkość środków w ramach funduszy Unii Europejskiej:

6. Płatności bezpośrednie Wspólnej Polityki Rolnej (BEZPOŚ) w mld zł.

7. Środki Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Programu Operacyjnego Ryby (PROWiR) w mld zł.

8. Środki Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO) w mld zł.

9. Środki Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIS) w mld zł.

10. Środki Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (POIG) w mld zł.

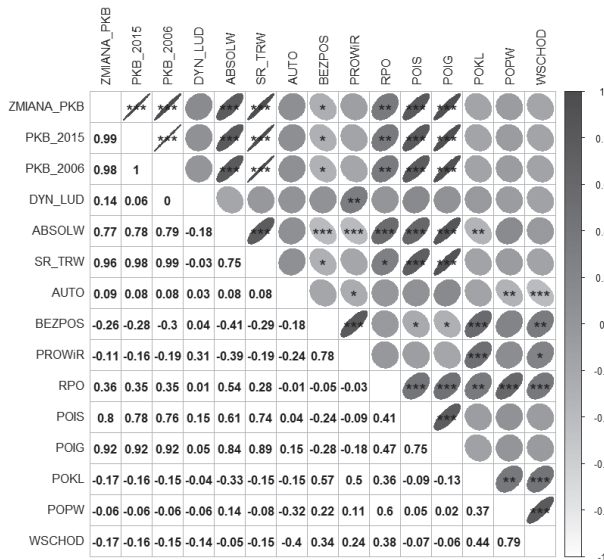
11. Środki Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (POKL) w mld zł.

12. Środki Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej (PORPW) w mld zł.

Jedna zmienna uzupełniająca:

13. Przynależność do regionów objętych PO Polska Wschodnia (WSCHÓD). Ta zmienna dychotomiczna została dodana po to, aby skorygować wartość współczynnika POPW (środki z Programu Operacyjnego Polska Wschodnia) wynikające z faktu, że dla podregionów spoza pięciu województw biorących udział w programie zmienna ta przyjmuje wartość 0. Bez zmiennej WSCHÓD współczynnik przy zmiennej POPW wskazywałby raczej na różnicę między podregionami Polski Wschodniej a pozostałej części kraju niż na różnice w ramach grupy regionów objętych tym programem wynikające z różnej wysokości środków finansowych.

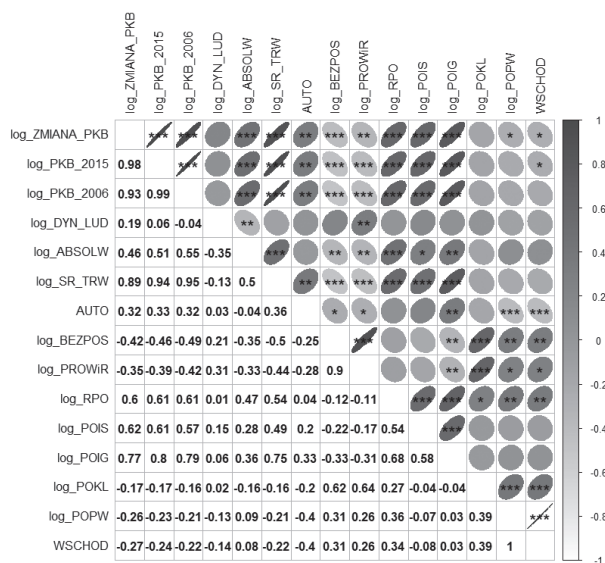
Na rycinach 68 i 69 zaprezentowano współczynniki korelacji między zmiennymi w modelu. Wykresy korelacji wykonano w programie RStudio z użyciem pakietu corrplot [Wei, Simko 2017]. Wzdłuż górnych i lewych krawędzi wykresu wymienione są zmienne. Dolna lewa połowa wykresu zawiera wartości współczynników korelacji pomiędzy każdą parą zmiennych. Górna prawa połowa obrazuje graficznie kierunek i siłę korelacji (kolor i kształt elipsy) oraz istotność statystyczną zależności korelacyjnej (gwiazdki). Pierwszy wykres (ryc. 68) prezentuje korelacje między wartościami absolutnymi zmiennych uwzględnionych w modelu regresji. Ze względu na silną asymetrię rozkładu większości zmiennych przed konstrukcją modeli regresji poddano je logarytmizacji. Drugi wykres korelacji (ryc. 69) wskazuje na zależności między tak przekształconymi zmiennymi.



Rycina 68. Korelacja między nieprzekształconymi zmiennymi włączonymi do modelu regresji

Istotność statystyczna korelacji: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.



Rycina 69. Korelacja między przekształconymi zmiennymi włączonymi do modelu regresji

Istotność statystyczna korelacji: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.

Lewe górne fragmenty obu wykresów pokazują wysoką korelację między PKB podregionu w 2015, w 2006 r. i zmianą wartości PKB w okresie pomiędzy tymi latami (korelacje powyżej 0,93 dla logarytmów wartości). Wskazuje to na względną stabilność pozycji poszczególnych podregionów pod względem wielkości PKB w analizowanym okresie. Ponadto zauważalna jest pozytywna korelacja zmiany PKB z wartością środków trwałych, liczbą absolwentów oraz dostępnością subregionu autostradą lub drogą ekspresową. Wynik analizy dwóch zmiennych uzasadnia więc dobór tych zmiennych pomocniczych.

Wśród środków z funduszy unijnych, zmiana PKB jest negatywnie skorelowana z wartością środków przydzielonych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej, Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki oraz Programu Operacyjnego Polska Wschodnia. Jest to spowodowane niską ogólną wartością PKB podregionów, które absorbują te środki – jednostek głównie rolniczych oraz słabiej rozwiniętych podregionów Polski Wschodniej. Otwarte pozostaje pytanie czy dzięki tym funduszom słabiej rozwinięte regiony doganiają te zamożniejsze (czy zachodzi beta konwergencja). Odpowiedź na to być może da wielozmienna analiza regresji.

Pozytywne korelacje między zmianą PKB a wartością środków z Regionalnych Programów Operacyjnych oraz Programów Operacyjnych: Infrastruktura i Środowisko oraz Innowacyjna Gospodarka mogą świadczyć albo o skuteczności tych progra-



mów, albo o alokacji środków z tych programów w regionach, które już wykazują się wysokim poziomem rozwoju gospodarczego.

Interesujące wnioski daje analiza zależności pomiędzy wysokością środków z poszczególnych unijnych źródeł oraz wielkością funduszy UE a innymi zmiennymi wyjaśniającymi. Fundusze w ramach Wspólnej Polityki Rolnej trafiają zwykle do innych jednostek terytorialnych, niż te z polityki spójności z wyjątkiem Programów: Kapitał Ludzki i Polska Wschodnia. Wysokości środków z Regionalnych Programów Operacyjnych oraz ogólnopolskich Programów Operacyjnych są ze sobą pozytywnie skorelowane, czyli zachodzi (być może nieintencjonalna) koordynacja kierunkowania tych środków. Obszary silnego wzrostu ludności absorbują relatywnie wysokie środki w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, ale nie w ramach ogólnopolskich czy regionalnych Programów Operacyjnych. Rodzi to pytanie o trafność wykorzystania środków z poszczególnych programów: np. środki na kapitał ludzki nie trafiają tam, gdzie wzrasta liczba ludności. Bardzo wysoka korelacja między wartością środków trwałych a środkami z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka świadczy o tym, że te ostatnie służą głównie rozwojowi przedsiębiorstw w miejscach gdzie już są one zlokalizowane i gromadzą znaczny kapitał.

### 3. Metoda geograficznie ważonej regresji i jej wyniki

Założono multiplikatywny wpływ poszczególnych zmiennych wyjaśniających na zmienną wyjaśnianą, stąd funkcja regresji przyjmuje postać:

$$y_i = x_{1,i}^{\beta_1} x_{2,i}^{\beta_2} \dots x_{k,i}^{\beta_k} e^{\varepsilon_i}$$

którą można przekształcić postać:

$$\ln(y_i) = \alpha + \beta_1 \ln(x_{1,i}) + \beta_2 \ln(x_{2,i}) + \dots + \beta_k \ln(x_{k,i}) + \varepsilon_i$$

gdzie  $y_i$  to wielkość PKB podregionu w 2015 r.,  $x_{1,i} \dots$  to wartości zmiennych wyjaśniających,  $\alpha$  oraz  $\beta_1 \dots$  to współczynniki modelu a  $\varepsilon_i$  to reszta z regresji.

Wstępne próby konstrukcji prostego modelu regresji wskazały na autokorelację przestrzenną reszt świadcząca o obecności efektów przestrzennych – efekt przestrzennego „rozlewania” się skutków wydatków i inwestycji [Cliff, Ord 1981]. Dlatego zamiast prostego modelu regresji skonstruowano model regresji ważonej geograficznie (*spatial simultaneous autoregressive error model*). Obliczenia wykonano za pomocą pakietu R *spdep* [Bivand *et al.* 2013]. Po uwzględnieniu efektu przestrzennego funkcja regresji przyjęła postać:

$$y_i = x_{1,i}^{\beta_1} x_{2,i}^{\beta_2} \dots x_{k,i}^{\beta_k} e^{(\alpha + \lambda \sum_{j=1}^n (W_{i,j} y_j) + \varepsilon_i)}$$

która może być przekształcona w:

$$\ln(y_i) = \alpha + \beta_1 \ln(x_{1,i}) + \beta_2 \ln(x_{2,i}) + \dots + \beta_k \ln(x_{k,i}) + \lambda \sum_{j=1}^n (W_{i,j} y_j) + \varepsilon_i$$

w tym wzorze  $\lambda$  oznacza współczynnik autokorelacji przestrzennej. Jego wartość zbliżona do 0 oznacza brak autokorelacji przestrzennej między wartościami zmiennej  $y$  – w podregionach położonych blisko siebie wartości te, po usunięciu wpływu zmiennych wyjaśniających  $x_1, x_2$  itd., nie są ani nadspodziewanie zbliżone, ani nadmierne różne. Wartości pozytywne współczynnika  $\lambda$  oznaczają pozytywną autokorelację zmiennej  $y$  (regiony sąsiednie mają podobne wartości niewynikające z podobieństwa między wartościami zmiennych  $x_1, x_2$  itd.), a wartości negatywne wskazują na negatywną autokorelację przestrzenną – nadspodziewanie duże różnice między regionami sąsiednimi.  $W_{ij}$  oznacza elementy macierzy przestrzennego sąsiedztwa między subregionami. Użyto macierzy sąsiedztwa przestrzennego standaryzowanej wierszami. Założono więc, że tylko regiony przylegające do siebie mogą mieć wzajemny wpływ na wartość zmiennej wyjaśnianej. Jednocześnie im region ma więcej sąsiadów, tym słabszy jest jednostkowy wpływ każdego z nich.

Po uwzględnieniu badanych zmiennych początkowa funkcja regresji wyglądała następująco:

$$\begin{aligned} \ln(PKB_{2015}_i) = & \alpha + \\ & + \beta_1 \ln(PKB_{2006}_i) + \beta_2 \ln(DYN\_LUD_i) + \beta_3 \ln(ABSOLW_i) + \\ & + \beta_4 \ln(\acute{S}R\_TRW_i) + \beta_5 \ln(AUTO_i) + \beta_6 \ln(BEZPO\acute{S}_i) + \beta_7 \ln(PROWiR_i) + \\ & + \beta_8 \ln(PRO_i) + \beta_9 \ln(POI\acute{S}_i) + \beta_{10} \ln(POIE_i) + \beta_{11} \ln(POKL_i) + \\ & + \beta_{12} \ln(POPW_i) + \beta_{13} \ln(WSCH\acute{O}D_i) + \lambda \sum_{i=1}^n (W_{i,j} y_j) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Poszczególne zmienne wyjaśniające wybrano przez eliminację zmiennych nie wpływających istotnie na wartości zmiennej wyjaśnianej aż do momentu uzyskania najwyższej wartości informacyjnej modelu, ocenionej na podstawie wartości kryterium informacyjnego Akaikego (AIC).

Pierwszy model (tab. 29) zawiera wszystkie zmienne wyjaśniające. Model 2 nie zawiera liczby absolwentów uniwersytetów i dostępu do autostrady w 2006 r. jako czynników nie mających istotnego statystycznie wpływu na zmienną wyjaśnianą. Okazuje się, że zmienne te są skorelowane ze wzrostem PKB, ponieważ reprezentują

Tabela 29. Model regresji ważonej przestrzennie, zmienna zależna: (PKB\_2015)

	Model 1	Model 2	Model 3			Model 4
	współ- czynnik	współ- czynnik	współ- czynnik	błąd stan- dardowy	wartość Z	współ- czynnik
Wyraz wolny	1,0511 *	1,0184 *	1,0556	0,4625	2,2824 *	0,5063 ***
ln(PKB_2006)	0,8349 ***	0,8564 ***	0,8524	0,0502	16,9780 ***	0,8747 ***
ln(DYN_LUD)	1,4893 ***	1,4056 ***	1,4475	0,1767	8,1896 ***	1,5373 ***
ln(ABSOLW)	0,0019					
ln(ŚR_TRW)	0,1343 ***	0,1244 ***	0,1263	0,0335	3,7661 ***	0,1277 ***
AUTO	-0,0106					
ln(BEZPOŚ)	0,0013	0,0084				
ln(PROWiR)	0,0061	-0,0001				
ln(RPO)	0,0786 *	0,0847 *	0,0823	0,0355	2,3194 *	0,0491
ln(POIŚ)	0,0241 *	0,0241 *	0,0241	0,0108	2,2302 *	0,0285 *
ln(POIG)	0,0101	0,0016				
ln(POKL)	-0,0672 *	-0,0710 *	-0,0593	0,0234	-2,5484 *	-0,0681 **
ln(POPW)	0,0207	0,0213	0,0227	0,0222	1,0216	
WSCHOD	-0,4927	-0,4989	-0,5255	0,4435	-1,1850	
$\lambda$	0,3439 *	0,2511	0,2958	0,1492	1,9831 *	0,3631 *
Pseudo-R <sup>2</sup> Nagelkerkego	0,9893	0,9892	0,9891			0,9876
Kryterium informacyjne Akaikego	-166,86	-170,15	-175,84			-171,38

Poziomy istotności: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.

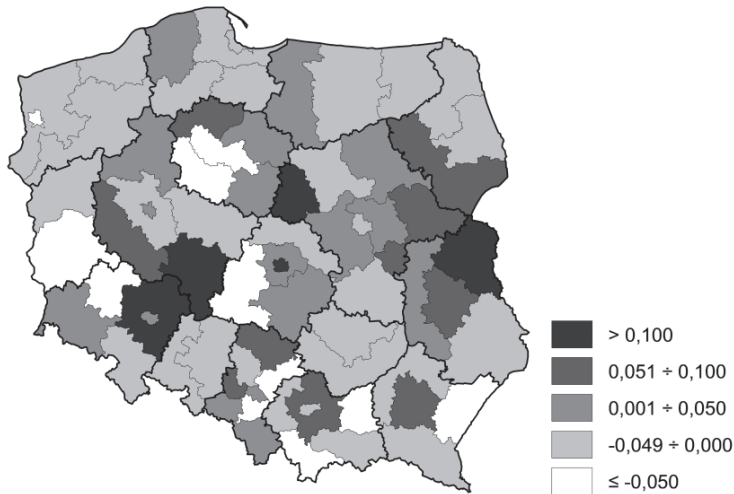
ogólnie wysoki poziom urbanizacji, a nie mają niezależnego wpływu na wzrost gospodarczy podregionów. Model 3 nie obejmuje również funduszy UE, których wielkość nie wykazała istotnego statystycznie wpływu na zmianę PKB podregionów: wartości płatności bezpośrednich w ramach wspólnej polityki rolnej, środków Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. O ile brak istotnego wpływu funduszy w ramach polityki rolnej na wzrost gospodarczy jest przewidywalny m.in. dlatego, że wartość tych środków na osobę jest dość wyrównana pomiędzy regionami, o tyle brak istotnego wpływu Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, mającego na celu bezpośrednie wspieranie rozwoju gospodarczego, jest zaskakujący. Może być wytłumaczony tym, że środki w ramach programu trafiają do miejsc o już rozwiniętym sektorze przemysłu i usług, a więc tych o wysokim relatywnym poziomie PKB oraz wartości środków trwałych na początku okresu.

Model 3 jest minimalnie słabiej dopasowany do danych (niższe wartości pseudo- $R^2$ ) od modeli 1 i 2, jednak niższa wartość AIC dla modelu 3 wskazuje na jego wyższą jakość. Mimo to dwie zmienne w modelu 3 – wartość środków w ramach Programu Operacyjnego Polska Wschodnia i zmiennej informującej o korzystaniu podregionu z tego programu (WSCHOD) – mają oszacowane współczynniki nie różniące się istotnie od zera. Jednak po wyłączeniu tych dwóch zmiennych model traci wiele ze swojej jakości (znacznie niższe pseudo- $R^2$  i wyższe AIC w modelu 4). Dlatego przyjęto model 3 jako optymalny i oparto na nim dalsze obliczenia.

PKB podregionu na początku okresu i zmiana liczby ludności podregionu okazały się najważniejszymi czynnikami pozytywnie wpływającymi na PKB pod koniec okresu badania. Wartość środków trwałych w przedsiębiorstwach w 2006 r. ma również niezależny pozytywny wpływ na PKB w 2015 r., ale jest on słabszy niż wpływ PKB na początku okresu oraz zmiany liczby ludności. Wśród poszczególnych funduszy unijnych wysokości środków z regionalnych programów operacyjnych oraz Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko okazały się mieć istotny pozytywny wpływ na wzrost gospodarczy. Te dwa programy, w szczególności drugi z nich, były często wykorzystywane do finansowania inwestycji w infrastrukturę transportową. Pozytywny wpływ na wzrost PKB miały również środki w ramach Programu Operacyjnego Polska Wschodnia, choć współczynnik przy tej zmiennej nie przekroczył progu istotności statystycznej. Sprzeczna z intuicją jest ujemna wartość współczynnika przy wartości środków z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Pozornie oznacza to, że wartość środków z tego funduszu ma negatywny wpływ na wzrost gospodarczy regionów, przynajmniej w relacji do całego kraju. Możliwe, że środki wydane w ramach tego programu faktycznie zmniejszają możliwości rozwoju podregionów np. przyczyniając się do emigracji osób, które dzięki działaniom programu podniosły swoje kwalifikacje, ale odpowiedniej pracy muszą szukać w większych ośrodkach.

Pozytywna i istotna statystycznie wartość współczynnika autokorelacji przestrzennej  $\lambda$  w modelu 3 świadczy o podobieństwie sąsiednich jednostek przestrzennych pod względem dynamiki wzrostu PKB nie wyjaśnionym przez inne zmienne niezależne, które znalazły się w modelu.

Analiza reszt z regresji nie wykazuje żadnego spójnego wzorca lokalizacji pozytywnych i negatywnych błędów oszacowania modelu (ryc. 70). Słabszy niż przewidywany przez model wynik gospodarczy odnotowały m.in. podregion tarnowski, bydgosko-toruński oraz legnicko-głogowski. Z kolei nadspodziewanie wysoki rzeczywisty wzrost osiągnął m.in. podregion wrocławski, płocki oraz kilka regionów zlokalizowanych przy wschodniej granicy kraju.

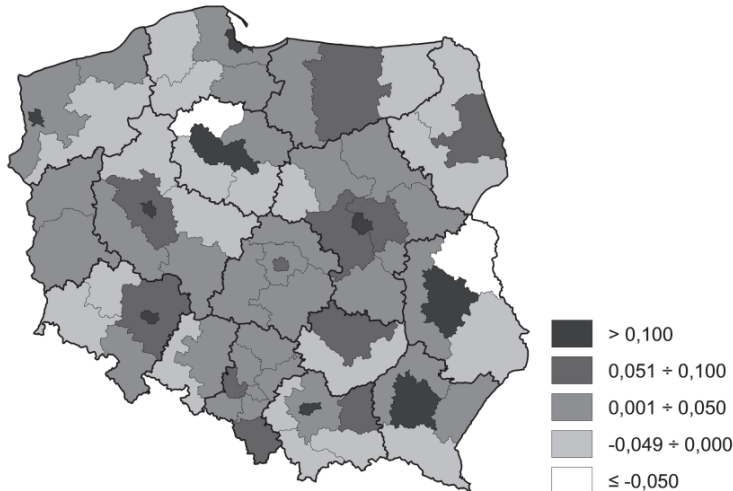


Rycina 70. Reszty z modelu regresji nr 3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.

Analiza marginalnego efektu wszystkich funduszy UE uwzględnionych w modelu 3 pozwala ocenić wpływ funduszy na siłę gospodarczą każdego z podregionów. Należy wziąć pod uwagę, że model nie pozwala na ocenę wpływu funduszy UE na wielkość PKB całego kraju, a jedynie na różnice między podregionami. Ujemne wartości marginalnego efektu UE nie oznaczają więc, że dany region stracił gospodarczo na napływie środków UE, ale że znaczenie jego gospodarki w gospodarce kraju spadło pod wpływem absorpcji we wszystkich podregionach kraju. W 51 podregionach marginalny efekt funduszy UE na poziom PKB w 2015 r. był pozytywny, w przypadku pozostałych 21 był on negatywny. Obserwując mapę (ryc. 71) można zauważyć, że na funduszach UE zyskały gospodarki podregionów miejskich i części podmiejskich. Jest to spowodowane szczególnie koncentracją inwestycji infrastrukturalnych w ramach

Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz regionalnych programów operacyjnych. Relatywnie najmniej na funduszach zyskała część regionów peryferyjnych w stosunku do ośrodków regionalnych. Szczególnie w województwach Polski Wschodniej i Północnej widać, że podregiony zawierające stolice (a niekiedy sąsiednie regiony) zyskały w stosunku do innych podregionów.

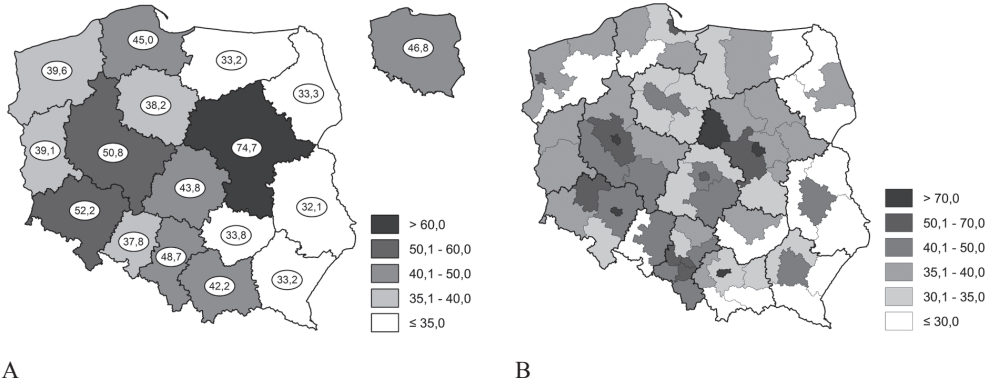


Rycina 71. Marginalny wpływ wysokości środków UE na PKB podregionów Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.

## 4. Zmiany przestrzennych dysproporcji w poziomie rozwoju gospodarczego

Rycina 72 przedstawia zróżnicowanie poziomu PKB na mieszkańca regionów i podregionów Polski w 2015 r. Kartograficzne prezentacje poziomu i dynamiki tego wskaźnika nie pozwalają jednak jednoznacznie ocenić, czy w okresie wydawania środków z funduszy UE budżetu 2007–2013 dysproporcje rozwojowe między podregionami Polski uległy powiększeniu czy też zmniejszyły się. Aby liczbowo ocenić zmianę tych dysproporcji w kolejnych latach analizowanego okresu wykorzystano trzy wskaźniki pomiaru koncentracji lub zmienności: współczynnik zmienności, współczynnik Hoovera i współczynnik Giniego. Wszystkie te wskaźniki obliczono dla wartości PKB poszczególnych jednostek terytorialnych, ważonych przez ich ludność. Wartości wskaźników obliczono zarówno dla podregionów, jak i regionów – województw. Pozwoli to zweryfikować, jak fundusze unijne wpływają na zmianę dyspro-



Rycina 72. PKB na osobę w województwach (A) i podregionach (B) Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS.

porcji rozwojowych pomiędzy regionami (czyli w zakresie zakładanego celu funduszy spójności), jak i wewnątrz regionów – pomiędzy podregionami.

Współczynnik zmienności ważony ludnością (WZWL) to współczynnik zmienności (odchylenie standardowe podzielone przez średnią arytmetyczną) wartości PKB, w którym wpływ poszczególnych obserwacji (jednostek terytorialnych) na wartość współczynnika jest proporcjonalny do ludności danej jednostki [Kyriacou, Roca-Sagalés 2012]. Wartość tego współczynnika określona jest według wzoru:

$$WZWL = \frac{n}{\sum PKB} \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{pop_i}{\sum pop} \left( PKB_i - \frac{\sum PKB}{n} \right)^2}$$

gdzie  $PKB_i$  oznacza całkowitą wartość PKB w jednostce terytorialnej  $i$ ,  $\sum PKB$  to sumaryczna wartość PKB wszystkich jednostek, analogicznie  $pop_i$  i  $\sum pop$  to liczba ludności jednostki  $i$  i całego kraju, a  $n$  to liczba jednostek terytorialnych w kraju.

Współczynnik Hoovera to popularna miara koncentracji zjawiska w jednostkach przestrzennych [Hoover 1941]. Przyjmuje wartości od 0 do 1, przy czym wartość 0 oznacza równomiernie rozmieszczenie zjawiska, a 1 całkowitą koncentrację zjawiska w jednym punkcie. Wartość współczynnika może być interpretowana jako proporcja zjawiska (w tym przypadku PKB), która powinna zostać przeniesiona do innych jednostek, aby uzyskać jego równomierne rozmieszczenie. W bieżącej pracy zastosowano wzór na współczynnik Hoovera ważony przez ludność jednostek (HWL):

$$HWL = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{n \cdot pop_i}{\sum pop} \left| PKB_i - \frac{\sum PKB}{n} \right|}{2 \sum PKB}$$

Innym powszechnie stosowanym wskaźnikiem koncentracji zjawiska (w tym produkcji gospodarki) w jednostkach terytorialnych jest współczynnik Giniego [Dorfman 1979]. Może być interpretowany podobnie do współczynnika Hoovera: przyjmuje wartości od 0 (równomierne rozmieszczenie zjawiska) do 1 (największe nierówności). Ponownie zastosowano wariant wskaźnika ważony przez ludność (GWL):

$$GWL = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left( \frac{n(pop_i + pop_j)}{2 \sum pop} \right) |PKB_i - PKB_j|}{2n \sum PKB}$$

Tabela 30 prezentuje wartości wskaźników zmienności WZWL oraz koncentracji HWL i GWL ważonych ludnością dla PKB w województwach (lewa strona tabeli) i subregionach (prawa strona tabeli). Porównywanie wartości różnych wskaźników pomiędzy sobą nie ma uzasadnienia. Wartości wszystkich wskaźników są wyższe dla subregionów niż dla województw, co oznacza, że dysproporcje rozwojowe między mniejszymi jednostkami terytorialnymi są większe niż między dużymi jednostkami. Taki wynik jest zrozumiały: różnice w poziomie rozwoju między województwami wynikają głównie z położenia historyczno-geograficznego (wyższe PKB w województwach zachodnich niż wschodnich) i siły gospodarczej regionalnych aglomeracji. W przypadku porównania między subregionami do tych różnic dodawane są kontrasty między regionalnymi centrami a peryferiami.

Porównanie wartości wskaźników dla lat 2006 i 2015 pozwala stwierdzić, że w okresie wydawania środków Unii Europejskiej z budżetu 2007–2013 różnice w poziomie PKB zarówno województw, jak i podregionów, wzrosły. Zarówno na poziomie województw, jak i podregionów, zachodziła więc dywergencja typu beta. Może to

Tabela 30. Wartości współczynników koncentracji PKB w regionach

	Województwa			Subregiony		
	2006	2015	Zmiana	2006	2015	Zmiana
WZWL	0,2492	0,2737	+9,8%	0,4887	0,5029	+2,9%
HWL	0,0988	0,1126	+14,0%	0,1612	0,1695	+5,1%
GWL	0,1313	0,1476	+12,4%	0,2093	0,2249	+7,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SIMIK, ARiMR i BDL GUS.



oznaczać, że środki Unii Europejskiej przeznaczone na politykę spójności i Wspólną Politykę Rolną nie skutkowały wyrównaniem różnic rozwojowych wewnątrz kraju lub ich wpływ nie zrównoważył innych czynników przeciwstawiających się konwergencji.

Co interesujące, dywergencja rozwojowa była bardziej widoczna w przypadku województw niż podregionów. Oznacza to, że różnicowanie poziomu rozwoju całych regionów zachodziło szybciej niż różnicowanie wewnątrz województw. Z jednej strony znów wskazuje to na nieskuteczność polityki spójności ukierunkowanej na wsparcie całych słabszych gospodarczo województw a nie mniejszych jednostek. Być może rosnące różnice między województwami wynikają ze zróżnicowanej sprawności gospodarowania środkami pomocowymi UE, głównie z Regionalnych Programów Operacyjnych, w ramach różnych województw. Z drugiej strony niewielki wzrost zróżnicowania poziomu rozwoju gospodarczego podregionów pokazuje, że w analizowanym okresie nie doszło do koncentracji rozwoju gospodarczego w centrach poszczególnych regionów kosztem regionalnych peryferiów.

Przeprowadzona w tym rozdziale analiza miała na celu weryfikację roli, jaką odegrały środki napływające do 72 podregionów Polski w ramach różnych programów pomocowych Unii Europejskiej 2007–2013 we wzroście PKB tych podregionów oraz zmianach dysproporcji rozwojowych między podregionami. Wykazano, że okres od 2006 do 2015 r. był czasem intensywnego wzrostu gospodarczego wszystkich podregionów kraju oraz powolnego, ale konsekwentnego wzrostu zróżnicowania poziomu rozwoju gospodarczego zarówno między województwami, jak i podregionami kraju. Wielkość funduszy Unijnych kierowanych do poszczególnych podregionów była zróżnicowana w zależności od konkretnego źródła. Na przykład rolnicze płatności bezpośrednie były kierowane do podregionów rolniczych, a więc o relatywnie niskich wskaźnikach PKB na mieszkańca. Środki w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich ponadprzeciętnie często trafiały do obszarów o rosnącej liczbie ludności, a pieniądze z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka były wydawane w podregionach o silnym przemyśle i usługach. Wśród determinant wartości PKB podregionu na koniec okresu finansowania najważniejsza była początkowa wartość PKB, wzrost ludności i wartość środków trwałych przedsiębiorstw na początku okresu. Wpływ wartości funduszy UE, które trafiły do podregionu w ramach budżetu 2007–2013 miał mniejsze znaczenie i był zróżnicowany w zależności od programu. Pozytywnie na wzrost gospodarczy podregionów wpłynęły fundusze skierowane na rozwój infrastruktury (PO Infrastruktura i Środowisko, Regionalne Programy Operacyjne) a najsłabszy, wręcz negatywny wpływ, miały wydatki w ramach PO Kapitał Ludzki. Z rozkładu marginalnych efektów zmiennych można wywnioskować, że na dopływie funduszy unijnych najczęściej zyskały centralne regiony poszczególnych województw, zwłaszcza we wschodniej Polsce.