

Tomasz Kościelski, Krzysztof Malaga*

NIERÓWNOŚCI REGIONALNE W POLSCE W ŚWIEŁLE NEOKLASYCZNYCH MODELI WZROSTU Z SALDEM ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie o wpływ przystąpienia Polski do Unii Europejskiej na nierówności regionalne w naszym kraju. Przedstawiono w nim neoklasyczny model egzogenicznego wzrostu z saldem środków UE, przeznaczonych do realizacji polityki spójności i konwergencji. Model ten jest uogólnieniem standardowego modelu wzrostu Solowa–Swana.

W artykule omówiono metody wyznaczania wartości zmiennych modeli wzrostu w stacjonarnych stanach równowagi. Przeprowadzono analizę nierówności regionalnych w Polsce w ujęciu retrospektywnym w latach 2004–2006 oraz w ujęciu prospektywnym na podstawie modeli wzrostu gospodarki Polski oraz gospodarek województw. Przedstawiono wnioski dotyczące skutków realizacji programu spójności i konwergencji w Polsce oraz postulaty na temat zasad konstrukcji nowych regionalnych modeli wzrostu jako instrumentów opisu i analizy nierówności regionalnych.

W artykule¹ podejmiemy próbę oceny nierówności regionalnych w Polsce w latach 2004–2006 oraz w długim horyzoncie czasu.

W podrozdziale 1 przeprowadzimy analizę nierówności regionalnych w Polsce na podstawie danych statystycznych o zasobach czynników wzrostu gospodarczego (praca i kapitał fizyczny) oraz efektach wzrostu gospodarczego w Polsce i w województwach (będących odpowiednikami regionów) wyrażanych za pomocą PKB. Przedmiotem wniosowania o nierównościach występujących między województwami w Polsce będą regionalne rozkłady liczby pracujących, wartości kapitału fizycznego i PKB w latach 2004–2006.

W podrozdziale 2 przedstawimy elementarne informacje o polityce regionalnej realizowanej w Polsce w latach 2004–2006, w oparciu o *Narodowy Plan Rozwoju*, za pomocą funduszy strukturalnych i funduszu spójności UE. Zostaną tu zaprezentowane oszacowane dla województw wydatki i wpływy środków, przekazywanych i otrzymywanych przez nie w ramach budżetu UE, służących do realizacji polityki spójności i konwergencji. W efekcie otrzymamy wartości salda środków UE dla gospodarki Polski i gospodarek poszczególnych województw.

W podrozdziale 3 zbudujemy neoklasyczny model egzogenicznego wzrostu z saldem środków UE, który jest uogólnieniem standardowego modelu wzrostu Solowa–Swana. W szczególności omówimy układ przyjętych założeń, zdefiniu-

* Katedra Ekonomii Matematycznej, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu.

¹ Artykuł jest kontynuacją badań własnych nad konwergencją i nierównościami regionalnymi, których wyniki publikowane były m.in. w monografiach i artykułach podanych w bibliografii.

jemy stacjonarne stany równowagi, dokonamy ich typologii oraz podamy metody wyznaczania wartości zmiennych w stacjonarnych stanach równowagi.

W podrozdziale 4 przedstawimy wyniki otrzymane na podstawie modeli wzrostu dla gospodarki Polski i dla gospodarek poszczególnych województw. Przeprowadzimy analizę nierówności regionalnych w Polsce w latach 2004–2006 z punktu widzenia wartości kluczowych parametrów modeli wzrostu. Wyznamy wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach wzrostu z saldem środków UE i porównamy je z wynikami uzyskanymi na podstawie standardowych modeli wzrostu Solowa–Swana. Tym samym uzyskamy możliwość wnioskowania o nierównościach regionalnych w Polsce w długim okresie jako efektach polityki regionalnej UE prowadzonej w naszym kraju oraz zestawienia ich z wnioskami o nierównościach regionalnych w Polsce w długim okresie, w przypadku gdyby nie była realizowana polityka regionalna przy wykorzystaniu środków UE.

W zakończeniu ocenimy przyjęty przez nas sposób wnioskowania o nierównościach regionalnych w Polsce. Przedstawimy również propozycje modyfikacji narzędzi prowadzenia tego typu analizy z wykorzystaniem modeli wzrostu w ujęciu regionalnym.

1. Nierówności regionalne w Polsce w latach 2004–2006

Przeprowadzmy analizę nierówności regionalnych w Polsce w latach 2004–2006 na podstawie danych statystycznych o zmiennych, które w rozpatrywanych dalej neoklasycznych modelach wzrostu opisują czynniki i efekty wzrostu gospodarczego².

W tabeli 1 zestawiono dane statystyczne o regionalnych rozkładach zasobów pracy, kapitału fizycznego i PKB w Polsce w latach 2004–2006. Warto podkreślić, że wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej zarówno w kraju, jak i we wszystkich województwach, w rozpatrywanym horyzoncie czasu, obserwowano stały – jakkolwiek nierównomierny – wzrost liczby pracujących, wartości kapitału fizycznego i PKB³. Równocześnie regionalne rozkłady wartości wymienionych kategorii charakteryzowały się niezmiennością. Innymi słowy, stosunkowo duże nierówności występujące w latach 2004–2006 między polskimi województwami charakteryzowały się stabilnością. Do grupy najzamożniejszych województw należy zaliczyć: mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, małopolskie i dolnośląskie. Łączny zasób ludności pracującej w tych województwach stanowił ponad 50% ogólnej liczby pracujących w Polsce. Zasoby kapitału fizycznego w wymienionych województwach stanowiły ok. 60% łącznych zasobów kapitału

² W artykule przedmiotem naszego zainteresowania będą regiony utożsamiane z województwami powstałymi w wyniku reformy administracyjnej, przeprowadzonej w Polsce w 1998 r.

³ W latach 1998–2003, czyli od przeprowadzenia reformy administracyjnej Polski do przystąpienia naszego kraju do Unii Europejskiej, obserwowano okresy, w których rosnącym wartościom środków trwałych brutto i PKB towarzyszył spadek liczby pracujących w Polsce i w województwach.

fizycznego w Polsce, a PKB wynosił ok. 70% PKB w Polsce. Tak duża koncentracja czynników i efektów wzrostu gospodarczego w tych województwach miała związek z silną pozycją związanych z nimi miast: Warszawy, aglomeracji śląskiej, Poznania, Wrocławia i Krakowa. Z kolei grupę województw najbiedniejszych tworzyły: lubuskie, opolskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie i zachodniopomorskie. Pozostawiając czytelnikowi dokładniejszą analizę, warto zauważyć szczególną rolę województw lubelskiego, podkarpackiego, świętokrzyskiego i podlaskiego, które wyróżniały się wyższymi udziałami zasobów czynników produkcji (relatywnie wyższy udział zasobu pracy niż kapitału fizycznego) w łącznych ich zasobach w Polsce w porównaniu z udziałem w PKB w Polsce.

Tab. 1. Regionalne rozkłady liczby ludności pracującej, zasobów kapitału fizycznego i wartości PKB w Polsce w latach 2004–2006⁴

Gospo- darka*	Lata	N_i	$\frac{N_i}{N_P}$ %	K_i	$\frac{K_i}{K_P}$ %	Y_i	$\frac{Y_i}{Y_P}$ %
POL	2004	12 413,4	100,0	1 784 594	100,0	943 993	100,0
	2005	12 576,2	100,0	1 826 907	100,0	983 302	100,0
	2006	12 905,3	100,0	1 894 389	100,0	1 049 697	100,0
DOL	2004	875,9	7,1	136 523	7,7	72 826	7,7
	2005	886,5	7,0	141 159	7,7	76 943	7,8
	2006	916,5	7,1	147 293	7,9	82 139	7,8
KUJ	2004	640,0	5,2	78 153	4,4	45 649	4,8
	2005	647,9	5,2	77 412	4,2	46 469	4,7
	2006	667,3	5,2	80 420	4,3	51 173	4,9
LUL	2004	725,0	5,8	81 056	4,5	37 465	4,0
	2005	729,6	5,8	82 403	4,5	38 388	3,9
	2006	741,4	5,7	85 548	4,6	42 644	4,1
LUS	2004	282,5	2,3	41 694	2,3	22 279	2,4
	2005	291,8	2,3	43 097	2,4	23 455	2,4
	2006	302,9	2,3	45 842	2,4	24 799	2,4
LOD	2004	887,8	7,2	106 092	5,9	58 924	6,2
	2005	898,6	7,1	110 437	6,0	61 110	6,2
	2006	921,0	7,1	115 199	6,1	65 081	6,2
MAL	2004	1 011,7	8,2	128 134	7,2	68 700	7,3
	2005	1 022,6	8,1	131 041	7,2	71 748	7,3
	2006	1 048,5	8,1	135 780	7,2	76 234	7,3
MAZ	2004	2 025,0	16,3	386 150	21,6	193 546	20,5
	2005	2 066,8	16,4	396 704	21,7	210 219	21,4
	2006	2 116,1	16,4	402 983	21,5	215 450	20,5

⁴ Dla 2006 r. dysponowano jedynie wartością PKB w Polsce. Wartości PKB w województwach dla 2006 r. wyznaczono na podstawie średnich udziałów PKB poszczególnych województw w PKB Polski w latach 1998–2005.

Tab. 1 – cd.

Gospo- darka*	Lata	N_i	$\frac{N_i}{N_P}$ %	K_i	$\frac{K_i}{K_P}$ %	Y_i	$\frac{Y_i}{Y_P}$ %
OPL	2004	290,8	2,3	50 519	2,8	22 355	2,4
	2005	294,3	2,3	51 645	2,8	22 405	2,3
	2006	301,9	2,3	52 617	2,8	24 537	2,3
PKR	2004	635,6	5,1	75 591	4,2	36 160	3,8
	2005	639,1	5,1	77 038	4,2	37 319	3,8
	2006	654,3	5,1	80 756	4,3	40 938	3,9
PDL	2004	388,7	3,1	49 044	2,7	22 193	2,4
	2005	387,9	3,1	49 916	2,7	22 909	2,3
	2006	394,4	3,1	51 899	2,8	25 193	2,4
POM	2004	656,2	5,3	95 713	5,4	52 870	5,6
	2005	667,0	5,3	98 276	5,4	55 602	5,7
	2006	690,8	5,4	03 138	5,5	59 177	5,6
SLA	2004	1 491,8	12,0	214 659	12,0	130 768	13,9
	2005	1 504,9	12,0	217 222	11,9	130 442	13,3
	2006	1 543,3	12,0	230 532	12,3	141 840	13,5
SWI	2004	429,6	3,5	50 499	2,8	24 628	2,6
	2005	434,8	3,5	51 430	2,8	24 794	2,5
	2006	443,2	3,4	52 766	2,8	27 161	2,6
WRM	2004	386,6	3,1	55 195	3,1	27 403	2,9
	2005	396,9	3,2	56 676	3,1	28 153	2,9
	2006	406,1	3,1	57 372	3,1	30 441	2,9
WIE	2004	1 209,9	9,7	157 112	8,8	89 284	9,5
	2005	1 223,7	9,7	162 854	8,9	92 813	9,4
	2006	1 257,7	9,7	170 112	9,1	97 097	9,3
ZAC	2004	476,3	3,8	78 462	4,4	38 944	4,1
	2005	483,8	3,8	79 596	4,4	40 533	4,1
	2006	499,9	3,9	82 130	4,4	45 399	4,3

Źródło: GUS www.stat.gov.pl.

* Oznaczenia: POL – Polska, DOL – dolnośląskie, KUJ – kujawsko-pomorskie, LUL – lubelskie, LUS – lubuskie, LOD – łódzkie, MAL – małopolskie, MAZ – mazowieckie, OPL – opolskie, PKR – podkarpackie, PDL – podlaskie, SLA – śląskie, POM – pomorskie, SWI – świętokrzyskie, WRM – warmińsko-mazurskie, WIE – wielkopolskie, ZAC – zachodniopomorskie.

Oznaczenia: N_i – liczba osób pracujących w i -tym województwie w tys., N_P – liczba osób pracujących w Polsce w tys., K_i – wartość środków trwałych brutto w i -tym województwie w mln zł w cenach stałych z 2005 r., K_P – wartość środków trwałych brutto w Polsce w mln zł w cenach stałych z 2005 r., Y_i – wartość PKB w i -tym województwie w mln zł w cenach stałych z 2005 r., Y_P – wartość PKB w Polsce w mln zł w cenach stałych z 2005 r.

2. Efekty regionalnej polityki spójności i konwergencji w Polsce w latach 2004–2006

Polska po przystąpieniu do Unii Europejskiej stała się podmiotem unijnej polityki regionalnej, która uważana jest za jeden z najważniejszych rodzajów unijnej polityki gospodarczej. Polega ona na „zamierzonym oddziaływaniu instytucji

Unii Europejskiej na rozwój gospodarczy i społeczny w celu osiągnięcia harmonijnego i zrównoważonego rozwoju⁵ lub „świadomej i celowej działalności centralnych organów władzy publicznej zmierzającej do regulowania międzyregionalnych proporcji rozwoju. Cele i zasady tej polityki określa narodowa strategia rozwoju regionalnego”⁶. Jednym z aspektów polityki regionalnej jest polityka spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej (przestrzennej).

Polityka regionalna prowadzona jest za pośrednictwem różnych programów i instrumentów. Najważniejszymi z nich są fundusze strukturalne tworzone w budżecie Unii Europejskiej, których celem jest m.in. restrukturyzacja i modernizacja gospodarek krajów członkowskich w kluczowych sektorach i regionach⁷.

W latach 2004–2006 w UE istniały następujące fundusze strukturalne: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Europejski Fundusz Społeczny, Finansowy Instrument Orientacji Rybołówstwa, Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej – sekcja orientacji. Istniał też Fundusz Spójności, który nie był jednak funduszem strukturalnym⁸. Podstawowym dokumentem służącym do diagnozy sytuacji społeczno-gospodarczej w Polsce, który określał potrzeby, priorytety i strategię wykorzystania funduszy strukturalnych oraz innych środków będących instrumentami polityki regionalnej UE w latach 2004–2006, był *Narodowy Plan Rozwoju* (NPR)⁹.

Polska jako kraj członkowski UE zobowiązana jest do wnoszenia do budżetu UE określonych składek. Głównym źródłem dochodów budżetu UE są tzw. zasoby własne (ok. 98%). Należą do nich: tzw. tradycyjne zasoby własne – m.in. cła, podatki, środki z podatku VAT, wpłaty własne z tytułu DNB¹⁰ oraz dochody pozostałe¹¹. Nas interesować będą wpłaty własne z tytułu DNB. Wysokość tych wpłat jest obliczana dla każdego roku oddzielnie. Najpierw ustalona zostaje jednakowa stawka dla wszystkich krajów członkowskich, która jest określonym procentem DNB. Jej wysokość zależy od wielkości dochodów, jakie mogą być uzyskane z pozostałych źródeł, czyli inaczej mówiąc, kwota wydatków, która nie zostanie pokryta przez dochody z tradycyjnych zasobów własnych, z podatku VAT i pozostałych dochodów własnych, jest pokrywana wpłatami państw członkowskich. W tabeli 2 podano wartości składek, jakie Polska wносиła do budżetu UE w latach 2004–2006.

⁵ Zob. Szczepański 2007, s. 78.

⁶ Zob. Serwis Informacyjny...

⁷ Zob. Szczepański 2007, s. 42.

⁸ W latach 2004–2006 w ramach funduszy strukturalnych oraz Funduszu Spójności Polska otrzymała ok. 11 mld euro.

⁹ Zob. Gruchman, Małuszyńska 2007, s. 305.

¹⁰ Dochód Narodowy Brutto (DNB) to suma dochodów pierwotnych brutto wszystkich sektorów własności albo wszystkich krajowych sektorów instytucjonalnych; stanowi sumę produktu krajowego brutto i dochodów pierwotnych netto z zagranicy (definicja za: Gruchman, Małuszyńska 2007).

¹¹ Podział zaczerpnięty z: Gruchman, Małuszyńska 2007, s. 87.

Tab. 2. Składki członkowskie Polski z tytułu wpłat własnych do budżetu UE w latach 2004–2006 w mln zł w cenach stałych z 2005 r.¹²

Rok	2004	2005	2006
Wysokość składki	4566,468	6765,43	8310,871

Źródło: Eur-Lex: Budżet ogólny w latach 2004, 2005, 2006.

Każdy kraj członkowski z kolei otrzymuje z budżetu Unii Europejskiej określone środki. W tabeli 3 podano wykaz środków dostępnych w Polsce w latach 2004–2006 w ramach programów operacyjnych wchodzących w zakres polityki strukturalnej państwa¹³.

Tab. 3. Podział środków otrzymywanych z budżetu UE na programy operacyjne w latach 2004–2006 w mln zł (ceny z 2005 r.) i w procentach

Programy operacyjne	2004	2005	2006
Wzrost konkurencyjności gospodarki	1377,7 13,6	1916,0 14,3	2442,9 14,3
Rozwój zasobów ludzkich	1346,3 13,3	1872,3 14,0	2386,9 14,0
Transport – gospodarka morską	664,6 6,6	924,5 6,9	1178,6 6,9
Środowisko	2814,4 27,8	2314 17,3	3108,3 18,2
Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego oraz rozwój obszarów wiejskich	663,2 6,6	1808,3 13,5	2183,9 12,8
Rybołówstwo i przetwórstwo ryb	189,3 1,9	263,4 2,0	335,4 2,0
Zintegrowany program operacyjny rozwoju regionalnego	3041,3 30,1	4229,2 31,7	5391,9 31,6
Pomoc techniczna	21,2 2,0	29,6 2,0	37,5 2,0
Suma	10118,0 100,0	13357,4 100,0	17065,4 100,0
Środki na pojedyncze województwa	632,4	834,8	1066,6

Źródło: Serwis Informacyjny...

¹² W odniesieniu do danych wyrażanych w euro przyjęto jednolity kurs wymiany: 1 euro = 3,5 złotego.

¹³ Zob. Serwis Informacyjny...

W prowadzonej dalej analizie ważną rolę gra saldo środków unijnych dla gospodarki Polski i dla gospodarek poszczególnych województw. W celu zbilansowania środków otrzymywanych z budżetu UE i wpłacanych do budżetu UE przez poszczególne województwa przyjęto dwie reguły: wysokość wydatków województw w ramach składki wpłacanej przez Polskę do budżetu UE odpowiadała udziałowi ich PKB w PKB w Polsce. Natomiast wysokość środków pozyskiwanych przez województwa w ramach środków otrzymywanych z budżetu UE uzależniona była od udziału liczby pracujących w danym województwie w ogólnej liczbie pracujących w Polsce.

W tabeli 4 zestawiono wartości saldo środków UE dla Polski i województw w latach 2004–2006, a w tabeli 5 podano hipotetyczną liczbę złotych otrzymywanych z budżetu UE w zamian za każdą złotówkę wpłacaną do budżetu UE przez Polskę i jej regiony.

Tab. 4. Hipotetyczne saldo środków UE dla Polski i poszczególnych województw w latach 2004–2006 w mln zł w cenach stałych z 2005 r.

Rok	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL
2004	5551,51	366,75	306,94	404,18	123,12	445,37	496,32	713,11	123,12
2005	6591,94	407,32	376,60	510,88	144,85	528,91	588,07	742,81	151,62
2006	8754,53	563,40	480,16	631,99	193,04	696,37	775,60	1094,99	201,36
Rok	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC
2004	5551,51	342,48	204,07	280,53	579,42	235,4	181,24	547,63	197,27
2005	6591,94	424,14	258,48	322,31	703,08	298,37	231,24	659,72	230,20
2006	8754,53	546,21	329,56	456,13	925,88	364,15	288,01	882,44	308,19

Źródło: obliczenia własne.

Tab. 5. Liczba złotych otrzymanych za jedną złotówkę wpłaconą do budżetu UE przez Polskę w układzie województw w latach 2004–2006

Rok	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL
2004	2,22	2,04	2,40	3,21	2,12	2,57	2,49	1,76	2,12
2005	1,97	1,77	2,18	2,94	1,89	2,26	2,19	1,51	1,97
2006	2,05	1,87	2,18	2,85	1,97	2,35	2,28	1,64	2,05
Rok	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC
2004	2,22	2,97	2,86	2,10	1,91	2,98	2,37	2,26	2,05
2005	1,97	2,65	2,66	1,84	1,78	2,76	2,18	2,04	1,83
2006	2,05	2,69	2,65	1,98	1,83	2,69	2,19	2,14	1,86

Źródło: obliczenia własne.

Przyjęty sposób wyznaczania salda środków UE skłania do następujących wniosków. W Polsce i we wszystkich województwach w latach 2004–2006 obserwowano rosnące i dodatnie saldo środków UE. Beneficjentami ponadprzeciętnego i dodatniego salda środków UE w Polsce we wszystkich latach były

województwa: mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, małopolskie, łódzkie, lubelskie, a także dolnośląskie (2004, 2006) i podkarpackie (2005, 2006). W efekcie regionalne rozkłady salda środków UE potwierdzały przewagę w dostępie do środków unijnych województw bogatszych nad województwami biedniejszymi, które jednak były beneficjentami netto środków UE. Ponadprzeciętną liczbę złotych otrzymywanych za złotówkę wpłaconą do budżetu UE obserwowano w następujących województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, łódzkim, małopolskim, opolskim, podkarpackim, podlaskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim. Najmniej efektywne pod tym względem były natomiast województwa: mazowieckie, dolnośląskie, śląskie i pomorskie. Na tej podstawie można stwierdzić, że w kontekście przyjętego sposobu wyznaczania salda środków UE województwa biedniejsze na ogół osiągały relatywnie wyższe korzyści z hipotetycznej złotówki wpłacanej do budżetu UE aniżeli województwa bogatsze.

Warto jednak odnieść saldo środków UE do PKB w Polsce i w poszczególnych województwach (zob. tabela 6). Zestawienie tych danych jest istotne dlatego, że pozwala ocenić wagę środków unijnych na tle potencjału wzrostu gospodarczego całego kraju i analizowanych województw.

Tab. 6. Relacje między saldem środków UE i PKB w Polsce i w województwach w latach 2004–2006

Rok	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL
2004	0,0059	0,0050	0,0067	0,0108	0,0055	0,0076	0,0072	0,0037	0,0055
2005	0,0067	0,0053	0,0081	0,0133	0,0062	0,0087	0,0082	0,0035	0,0068
2006	0,0083	0,0069	0,0094	0,0148	0,0078	0,0107	0,0102	0,0051	0,0082
Rok	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC
2004	0,0059	0,0095	0,0092	0,0053	0,0044	0,0096	0,0066	0,0061	0,0051
2005	0,0067	0,0114	0,0113	0,0058	0,0054	0,0120	0,0082	0,0071	0,0057
2006	0,0083	0,0133	0,0131	0,0077	0,0065	0,0134	0,0095	0,0091	0,0068

Źródło: obliczenia własne.

Należy podkreślić, że w latach 2004–2006 udziały salda środków Unii Europejskiej w PKB Polski i województw były niewielkie. Ponadprzeciętne relacje między saldem środków UE i PKB występowały w następujących województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, łódzkim, małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim, natomiast najmniej korzystne relacje tego typu obserwowano w województwach mazowieckim i śląskim.

Powstaje więc naturalne pytanie o wpływ salda środków UE na wzrost gospodarczy w Polsce i w jej regionach w długim horyzoncie czasu. Aby na nie odpowiedzieć, przedstawimy model wzrostu gospodarczego będący uogólnieniem standardowego modelu wzrostu Solowa–Swana.

3. Neoklasyczny model wzrostu z saldem środków UE

3.1. Układ założeń modelu i typologia stacjonarnych stanów równowagi

Przedmiotem naszego zainteresowania będzie gospodarka i -tego regionu¹⁴, w którym produkt krajowy brutto (PKB), powiększony o środki pochodzące z UE, dzielony jest między zagregowaną konsumpcję, inwestycje w kapitał fizyczny oraz część wpłacaną przez dany region do budżetu UE¹⁵:

$$Y_i(t) + Wp_i(t) = C_i(t) + I_{K_i}(t) + Wd_i(t), \quad (1)$$

gdzie: $i = \text{POL, DOL, KUJ, LUL, LUS, LOD, MAL, MAZ, OPL, PKR, PDL, POM, SLA, SWI, WRM, WIE, ZAC}$ ¹⁶, $Y_i(t)$ – produkt krajowy brutto¹⁷, $C_i(t)$ – zagregowana konsumpcja, $I_{K_i}(t)$ – inwestycje w kapitał fizyczny, $Wd_i(t)$ – wydatki wnoszone do budżetu UE, $Wp_i(t)$ – wpływy środków z budżetu UE.

Saldo środków otrzymywanych z Unii oraz wpłacanych do budżetu UE jest równe różnicy między środkami otrzymywanymi i wpłacanymi do budżetu UE.

$$Sd_i(t) = Wp_i(t) - Wd_i(t), \quad (2)$$

gdzie: $Sd_i(t)$ – saldo środków otrzymywanych i wpłacanych do budżetu UE.

Konsumpcja i inwestycje w kapitał fizyczny są proporcjonalne do PKB:

$$C_i(t) = c_i (Y_i(t) + Sd_i(t)), \quad (3)$$

$$I_{K_i}(t) = s_{K_i} (Y_i(t) + Sd_i(t)), \quad (4)$$

gdzie: $s_{K_i} \in [0,1]$ – stopa inwestycji w kapitał fizyczny, $c_i \in [0,1]$ – stopa konsumpcji.

Z równania (1) wynika, że inwestycje w kapitał fizyczny są równe sumie PKB i salda środków UE pomniejszonej o zagregowaną konsumpcję:

$$I_{K_i}(t) = Y_i(t) + Sd_i(t) - C_i(t). \quad (5)$$

Akumulację kapitału fizycznego opisuje równanie różniczkowe:

$$\frac{dK_i(t)}{dt} = I_{K_i}(t) - \rho K_i(t), \quad (6)$$

¹⁴ Przez pojęcie regionu rozumiemy Polskę lub dowolne jej województwo.

¹⁵ Indeks i oznacza Polskę lub poszczególne województwa, a $t \in [0, T)$, $T < +\infty$ oznacza moment jako wartość zmiennej ciągłej.

¹⁶ Podane skróty symbolizują odpowiednio Polskę i szesnaście województw. Oznacza to, że przedmiotem naszego zainteresowania będzie siedemnaście modeli wzrostu (jeden dla Polski i szesnaście dla województw).

¹⁷ Symbol $X_i(t)$ oznacza wartość określonej zmiennej, a symbol $x_i(t) = \frac{X_i(t)}{N_i(t)}$ wartość tej zmiennej na pracującego w i -tym regionie (województwie) lub w Polsce w momencie $t \in [0, T)$, $T < +\infty$.

gdzie: ρ – wskaźnik deprecjacji kapitału fizycznego¹⁸.

Procesy produkcji w i -tym regionie w momencie t opisywane są za pomocą neoklasycznej funkcji produkcji¹⁹:

$$Y_i(t) = F_i(K_i(t), N_i(t)), \quad (7)$$

gdzie: $N_i(t)$ – liczba pracujących.

Stopa wzrostu liczby pracujących²⁰ jest określona równaniem:

$$\frac{dN_i(t)}{dt} \frac{1}{N_i(t)} = \eta_i. \quad (8)$$

Z przyjętego układu założeń wynika następujące równanie akumulacji kapitału fizycznego:

$$\frac{dK_i(t)}{dt} = s_{K_i} (F_i(K_i(t), N_i(t)) + Sd_i(t)) - \rho K_i(t). \quad (9)$$

Natomiast równanie akumulacji kapitału fizycznego na pracującego przyjmuje wówczas postać²¹:

$$\frac{dk_i(t)}{dt} = s_{K_i} (f_i(k_i(t)) + \delta_i(t)) - (\eta_i + \rho)k_i(t), \quad (10)$$

gdzie: $y_i(t) = f_i(k_i(t))$ – PKB na pracującego, $k_i(t) = \frac{K_i(t)}{N_i(t)}$ – zasób kapitału fizycznego na pracującego, $\delta_i = \frac{Sd_i(t)}{N_i(t)}$ – saldo środków UE na pracującego.

Przyjmijmy szczególną postać neoklasycznej funkcji produkcji:

$$Y_i(t) = F_i(K_i(t), N_i(t)) = A_i K_i(t)^{\alpha_i} N_i(t)^{1-\alpha_i}, \quad A_i > 0, \quad \alpha_i \in (0, 1), \quad (11)$$

która jest funkcją produkcji Cobba–Douglasa z postępowem technicznym neutralnym w sensie Hicksa. Intensywna postać tej funkcji produkcji dla i -tego regionu lub Polski przyjmuje wtedy postać²²:

$$y_i(t) = A_i k_i(t)^{\alpha_i}, \quad (12)$$

¹⁸ Ze względu na trudności z oszacowaniem współczynników deprecjacji kapitału fizycznego przyjmuje się arbitralnie jego wartość na poziomie 5%.

¹⁹ Dwuczynnikowa funkcja produkcji $F : R_+^2 \rightarrow R_+^1$ jest neoklasyczną funkcją produkcji, jeżeli jest rosnąca, wklęsła, dodatnio jednorodna stopnia pierwszego i spełnia warunki Inady.

²⁰ Z punktu widzenia konstrukcji neoklasycznego modelu wzrostu założenia o stałych i egzogenicznych stopach wzrostu liczby ludności, liczby zatrudnionych lub liczby pracujących są identyczne. Prowadzenie analizy w kategoriach zmiennych, których wartości przeliczane są na pracującego, miało na celu uwzględnienie w rozważaniach malejącego, lecz utrzymującego się ciągle w Polsce i w poszczególnych województwach wysokiego poziomu bezrobocia.

²¹ W celu wyznaczenia wartości kapitału fizycznego na pracującego w stacjonarnym stanie równowagi przyjmujemy, że $\delta_i(t) = \delta_i$. Oznacza to, że regionalne saldo środków otrzymywanych z budżetu Unii Europejskiej (lub do niego wpłacanych) na pracującego traktujemy jako parametr rozpatrywanego modelu wzrostu. W przeciwnym przypadku w modelu nie istniałyby stacjonarne stany równowagi.

²² W intensywniej postaci funkcji produkcji Cobba–Douglasa wszystkie zmienne przeliczane są na pracującego.

gdzie: $A_i > 0$ oznacza całkowitą produktywność czynników produkcji.

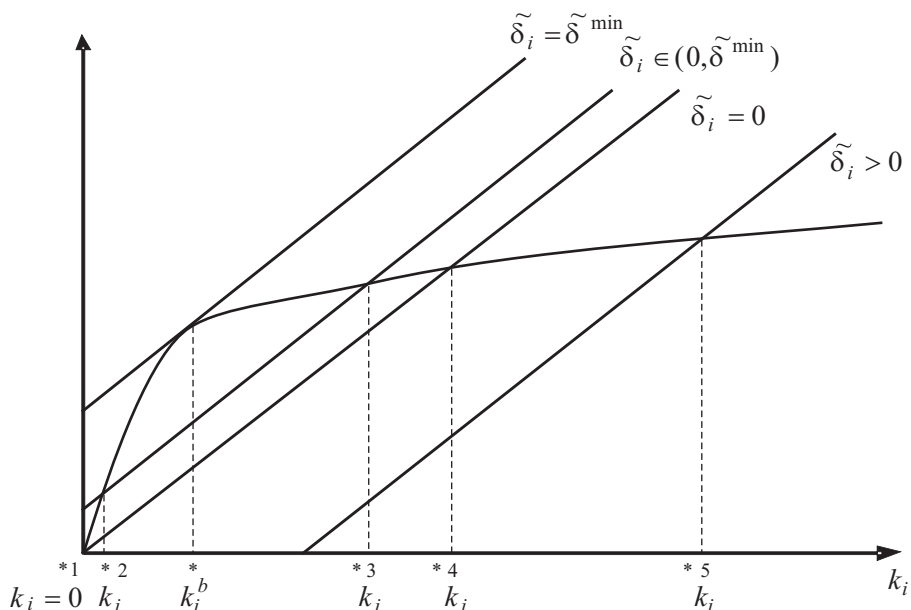
Wówczas równanie akumulacji kapitału fizycznego na pracującego (10) przyjmie postać:

$$\frac{dk_i(t)}{dt} = s_{k_i} A_i k_i(t)^{\alpha_i} + \tilde{\delta}_i(t) - (\eta_i + \rho)k_i(t), \quad (13)$$

gdzie: $\tilde{\delta}_i(t) = s_{k_i} \delta_i$ – skorygowane saldo środków UE na pracującego²³.

Jego ilustracją geometryczną jest ryc. 1, na której wyróżniono wartości kapitału fizycznego na pracującego w stacjonarnych stanach równowagi zależnie od wartości parametru δ_i opisującego saldo środków UE na pracującego.

Widzimy, że jeżeli: $\tilde{\delta}_i \geq 0$, to w modelu występują pojedyncze stacjonarne stany równowagi. Jeżeli $\tilde{\delta}_i \in (\tilde{\delta}^{\min}, 0)$, to w modelu wzrostu występują dwa stacjonarne stany równowagi. Natomiast gdy $\tilde{\delta}_i = \tilde{\delta}^{\min}$, to w modelu wzrostu pojawia się stan bifurkacji.



Ryc. 1. Wartości kapitału fizycznego na pracującego w stacjonarnych stanach równowagi w modelu wzrostu z saldem środków UE

Źródło: równanie (13).

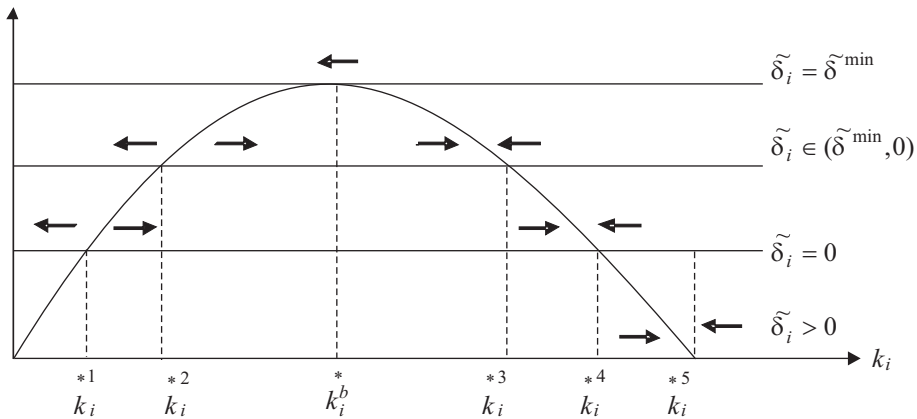
Nietrudno zauważyć, że:

$$\frac{dk_i(t)}{dt} > 0 \text{ wtedy i tylko wtedy, gdy } s_{k_i} f_i(k_i(t)) + \tilde{\delta}_i - (\eta_i + \rho)k_i(t) > 0, \quad (14)$$

²³ Skorygowane saldo środków UE oznacza tę część salda środków UE, która jest przeznaczona na inwestycje w kapitał fizyczny.

$$\frac{dk_i(t)}{dt} < 0 \text{ wtedy i tylko wtedy, gdy } s_{K_i} f_i(k_i(t)) + \tilde{\delta}_i - (\eta_i + \rho)k_i(t) < 0, \quad (15)$$

$$\frac{dk_i(t)}{dt} = 0 \text{ wtedy i tylko wtedy, gdy } s_{K_i} f_i(k_i(t)) + \tilde{\delta}_i - (\eta_i + \rho)k_i(t) = 0. \quad (16)$$



Ryc. 2. Diagram stacjonarnych stanów równowagi i bifurkacji w modelu wzrostu z saldem środków UE

Źródło: równanie (13).

Wynika stąd następująca typologia stacjonarnych stanów równowagi: wartości kapitału fizycznego na pracującego k_i^1 , k_i^2 odpowiadają niestabilnym stanom równowagi, natomiast wartości kapitału fizycznego na pracującego k_i^3 , k_i^4 i k_i^5 odpowiadają stabilnym stanom równowagi. Wartość kapitału fizycznego na pracującego k_i^b odpowiada stanowi bifurkacji, który nie jest ani stabilnym, ani niestabilnym stanem równowagi²⁴.

Na podstawie równania (13) nie można wyznaczyć analitycznie wartości kapitału fizycznego na pracującego k_i^j , a tym samym wartości PKB na pracującego y_i^j w stacjonarnych stanach równowagi (gdzie $j = 1, \dots, 5$), poza przypad-

kiem²⁵, gdy $\forall i \tilde{\delta}_i = 0$, wówczas: $k_i^* = y_i = 0$ oraz $k_i^* = \left(\frac{A_i s_{K_i}}{n_i + \rho} \right)^{\frac{1}{1-\alpha_i}}$, zatem

²⁴ Wartości kapitału fizycznego na pracującego i PKB na pracującego w stanie bifurkacji wyznaczane są z warunków: $s_{K_i} \frac{df(k_i)}{dk_i} \Big|_{k_i = k_i^*b} = \eta_i + \rho$, $y_i = f_i(k_i^*b)$. Są one konieczne do wyznaczenia minimalnej wartości skorygowanego salda środków UE $\tilde{\delta}_i^{\min} = -s_{K_i}(1-\alpha_i)f_i(k_i^*b)$

i zarazem służą do oceny, czy stacjonarny stan równowagi jest niestabilny albo stabilny.

²⁵ W przypadku gdy $\tilde{\delta}_i = 0$, rozpatrywany przez nas neoklasyczny model wzrostu z saldem środków UE redukuje się do standardowego modelu wzrostu Solowa–Swana.

$y_4^* = A_i^{1-\alpha_i} \left(\frac{s_{K_i}}{n_i + \rho} \right)^{\alpha_i}$. W pozostałych przypadkach wartości kapitału fizycznego na pracującego, a co zatem idzie, wartości PKB na pracującego w stacjonarnych stanach równowagi, można wyznaczyć tylko numerycznie²⁶.

4. Nierówności regionalne w Polsce w długim horyzoncie czasu

W tej części artykułu przedstawimy wartości kluczowych parametrów modeli wzrostu, uzyskane metodami kalibracji dla Polski i poszczególnych województw w latach 2004–2006. Prowadzona na tej podstawie analiza pozwoli nam poszerzyć wiedzę o nierównościach regionalnych w Polsce w ujęciu retrospektywnym. Następnie skoncentrujemy naszą uwagę na nierównościach regionalnych w Polsce w długim okresie. W szczególności zajmiemy się wpływem salda środków UE na wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi oraz regionalnymi rozkładami PKB na pracującego w długim horyzoncie czasu.

4.1. Wartości podstawowych parametrów modeli wzrostu

W tabeli 7 podano wartości stóp inwestycji w kapitał fizyczny s_{K_i} dla kolejnych lat oraz przeciętne wartości całkowitej produktywności czynników produkcji A_i , elastyczności PKB względem kapitału fizycznego α_i oraz wskaźników realnej deprecjacji kapitału fizycznego na pracującego będącej sumą stóp wzrostu liczby pracujących η_i oraz stałego wskaźnika deprecjacji kapitału fizycznego ρ w Polsce lub w i -tym województwie za okres 2004–2006.

Wartości powyższych parametrów w Polsce w latach 2004–2006 świadczą dobitnie o istnieniu dużych nierówności regionalnych. Ze względu na to, że stopa inwestycji w kapitał fizyczny s_{K_i} jest wyrazem polityki gospodarczej realizowanej w gospodarce i -tego regionu, zmierzającej do akumulacji kapitału fizycznego, który jest kluczowym czynnikiem wzrostu gospodarczego w rozpatrywanych modelach wzrostu, wartości tego parametru wyznaczono dla każdego roku osobno. Lata 2004–2006 charakteryzowały się na ogół wzrostem stóp inwestycji w kapitał fizyczny w Polsce i w większości województw. Wyjątkiem były województwa: mazowieckie, opolskie, podkarpackie, świętokrzyskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie, w których nie obserwowano takiej stałej tendencji. Województwami o wartościach stóp inwestycji w kapitał fizyczny we wszystkich latach wyższych niż w całej gospodarce Polski były: dolnośląskie, małopolskie, mazowieckie i wielkopolskie. Najniższe wartości stóp inwestycji w kapitał fizyczny obserwowano w województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, opolskim, śląskim i świętokrzyskim.

²⁶ Ze względu na ograniczone rozmiary artykułu przedstawimy jedynie wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi, pomijając wartości kapitału fizycznego w stacjonarnych stanach równowagi oraz wartości PKB na pracującego w stanach bifurkacji i w niestabilnych stanach równowagi.

Tab. 7. Wartości parametrów modeli wzrostu w latach 2004–2006²⁷

Parametry	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL	
A_i	30,35	26,70	35,52	125,35	20,46	39,46	45,50	45,00	24,03	
α_i	0,6611	0,6751	0,6522	0,5210	0,6948	0,6365	0,6243	0,6335	0,6700	
$\eta_i + \rho$	0,0697	0,073	0,0711	0,0613	0,0855	0,0685	0,0681	0,0723	0,0690	
S_{K_i}	2004	0,1295	0,1453	0,1035	0,1090	0,1255	0,1250	0,1355	0,1434	0,1059
	2005	0,1324	0,1484	0,1157	0,1118	0,1406	0,1462	0,139	0,1376	0,1188
	2006	0,1449	0,1753	0,1181	0,1125	0,1413	0,1505	0,1667	0,1522	0,1159
Parametry	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC	
A_i	30,35	58,49	65,40	32,32	31,48	68,45	28,34	33,52	19,67	
α_i	0,6611	0,5914	0,5798	0,6598	0,6681	0,5780	0,6611	0,6546	0,6974	
$\eta_i + \rho$	0,0697	0,0647	0,0574	0,0760	0,0672	0,0657	0,0749	0,0696	0,0745	
S_{K_i}	2004	0,1295	0,1376	0,1273	0,1281	0,1116	0,1232	0,1145	0,1452	0,1284
	2005	0,1324	0,1356	0,1410	0,1324	0,1180	0,1191	0,1376	0,1367	0,1177
	2006	0,1449	0,1410	0,1424	0,1475	0,1358	0,1115	0,1523	0,1424	0,1407

Źródło: obliczenia własne.

Oznaczenia: A_i – całkowita produktywność czynników produkcji, α_i – elastyczność PKB względem kapitału fizycznego, $\eta_i + \rho$ – realna stopa deprecjacji kapitału fizycznego, K_i – stopa inwestycji w kapitał fizyczny.

Wartości parametrów opisujących realną deprecjację kapitału fizycznego na pracującego, ze względu na sposób wyznaczania, informują pośrednio o stopach wzrostu liczby pracujących w gospodarce Polski i w poszczególnych województwach. Lata 2004–2006 to okres, w którym następował spadek bezrobocia i wzrost liczby pracujących. Ponadprzeciętne wartości stóp wzrostu liczby pracujących obserwowano w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubuskim, mazowieckim, pomorskim, warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim. Najniższe stopy wzrostu liczby pracujących występowały w województwach podlaskim, lubelskim i podkarpackim.

Pomiędzy wartościami parametrów opisujących całkowitą produktywność czynników produkcji oraz elastyczność PKB względem kapitału fizycznego istniała zależność odwrotna. Województwa charakteryzujące się ponadprzeciętnymi wartościami współczynników całkowitej produktywności czynników produkcji: lubelskie, świętokrzyskie, podlaskie, podkarpackie, małopolskie, mazowieckie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, pomorskie i śląskie, miały jednocześnie niższe od przeciętnych wartości współczynników elastyczności PKB względem kapitału fizycznego. Województwo lubelskie charakteryzowało się najwyższą całkowitą produktywnością czynników produkcji i najniższą elastycznością PKB względem kapitału fizycznego. Natomiast województwo zachodniopomorskie, wyróżniające się najniższą całkowitą produktywnością czynników

²⁷ Parametry wyznaczone były na podstawie wartości zmiennych wyrażonych w cenach stałych z 2005 r.

produkcji, było równocześnie województwem o najwyższej elastyczności PKB względem kapitału fizycznego²⁸.

Tab. 8. Obserwowane i minimalne wartości skorygowanego salda środków UE w przeliczeniu na pracującego w latach 2004–2006 w złotych w cenach stałych z 2005 r.

Parametry	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL	
$\tilde{\delta}_i$	2004	57,93	60,84	49,65	60,77	54,68	62,68	66,49	50,50	44,82
	2005	69,39	68,17	67,26	78,26	69,76	86,05	79,95	49,44	61,20
	2006	98,28	107,74	84,96	95,91	90,06	113,81	123,27	78,75	77,29
$\tilde{\delta}_i^{\min}$	2004	-1553	-2143	-938	-1154	-791	-1450	-1893	-2530	-564
	2005	-1656	-2285	-1291	-1216	-1148	-2233	-2025	-2258	-800
	2006	-2161	-3817	-1368	-1233	-1168	-2419	-3281	-2975	-743
Parametry	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC	
$\tilde{\delta}_i$	2004	57,93	74,13	66,84	54,77	43,35	67,5	53,66	65,72	53,18
	2005	69,39	90,00	93,96	63,98	55,13	81,70	80,19	73,68	56,00
	2006	98,28	117,68	118,95	97,39	81,47	91,59	108,01	99,92	86,74
$\tilde{\delta}_i^{\min}$	2004	-1553	-1653	-1582	-1466	-1492	-1295	-764	-2357	-1121
	2005	-1656	-1597	-2017	-1615	-1764	-1195	-1315	-1978	-840
	2006	-2161	-1755	-2064	-2218	-2694	-1022	-1773	-2229	-1516

Źródło: obliczenia własne.

Oznaczenia: $\tilde{\delta}_i$ – wartość skorygowanego salda środków z UE na pracującego, $\tilde{\delta}_i^{\min}$ – minimalna wartość skorygowanego salda środków z UE na pracującego w i -tym województwie lub w Polsce.

W tabeli 8 podano obserwowane i minimalne wartości skorygowanego salda środków UE w przeliczeniu na pracującego w latach 2004, 2005 i 2006. Obserwowane wartości tych parametrów były we wszystkich regionach wyższe od wartości minimalnych, wyznaczonych dla stanów bifurkacji²⁹.

Na tej podstawie można było wyznaczyć wartości kapitału fizycznego na pracującego i PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi dla gospodarki Polski i dla województw. Warto zauważyć, że w przypadku wszystkich województwach i gospodarki Polski chodziło o wartości kapitału fizycznego na pracującego i PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi odpowiadających sytuacji, gdy $\tilde{\delta}_i > 0$.

4.2. Regionalne rozkłady PKB na pracującego w latach 2004–2006 i w stabilnych stanach równowagi

W tabeli 9 podano wartości PKB na pracującego obserwowane w latach 2004–2006 oraz w stabilnych stanach równowagi dla gospodarki Polski i dla poszczegól-

²⁸ Ze względu na przyjęty sposób kalibracji elastyczności PKB względem kapitału fizycznego, wysoka (niska) wartość tego współczynnika odpowiadała sytuacji, gdy udział wszystkich wynagrodzeń osób pracujących w danym regionie w PKB tego regionu był niski (wysoki).

²⁹ Oznacza to, że we wszystkich regionach i w Polsce istniały stabilne stany równowagi.

gólnych województw³⁰. Wyróżniono w niej wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi y_i^{*j} , gdzie $j = 4$ dla $\tilde{\delta}_i = 0$ lub $j = 5$ dla $\tilde{\delta}_i > 0$.

Symbolami y_i^{*4} oznaczono wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w standardowych modelach wzrostu Solowa–Swana. Tym samym można je traktować jako docelowe wartości PKB na pracującego, które ustaliłyby się w długim horyzoncie czasu, gdyby Polska i poszczególne województwa nie korzystały ze środków UE.

Tab. 9. Wartości PKB na pracującego – obserwowane i w stabilnych stanach równowagi w złotych w cenach stałych z 2005 r.

Zmienne		POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL
y_i^f	2004	76 047	83 147	71 322	51 679	78 872	66 368	67 905
	2005	78 187	86 797	71 721	52 618	80 369	68 006	70 159
	2006	81 338	89 627	76 682	57 516	81 882	70 661	72 705
y_i^{*5}	2004	80 167	103 547	58 922	45 524	48 306	71 266	82 125
	2005	83 768	108 188	72 567	46 916	62 411	93 680	85 768
	2006	99 971	152 884	75 582	47 416	63 465	98 827	115 853
y_i^{*4}	2004	79 302	102 683	58 033	44 925	47 328	70 397	81 316
	2005	82 754	107 239	71 489	46 166	61 296	92 659	84 821
	2006	98 661	151 615	74 251	46 506	62 037	97 517	114 634
Zmienne		POL	MAZ	OPL	PKR	PDL	POM	SLA
y_i^f	2004	76 047	95 580	76 881	56 893	57 098	80 568	87 659
	2005	78 187	101 710	76 141	58 390	59 054	83 366	86 676
	2006	81 338	101 813	81 274	62 566	63 871	85 667	91 906
y_i^{*5}	2004	80 167	106 548	37 268	63 676	63 446	76 194	91 473
	2005	83 768	99 194	47 042	62 571	73 130	81 243	102 387
	2006	99 971	118 281	45 100	66 363	74 315	100 310	135 811
y_i^{*4}	2004	79 302	105 942	36 423	62 904	62 729	75 371	90 697
	2005	82 754	98 576	46 013	61 623	72 221	80 314	101 453
	2006	98 661	117 392	43 776	65 173	73 178	99 041	134 612
Zmienne		POL	SWI	WRM	WIE	ZAC		
y_i^f	2004	76 047	57 333	70 876	73 793	81 764		
	2005	78 187	57 020	70 941	75 846	83 781		
	2006	81 338	61 286	74 961	77 203	90 817		
y_i^{*5}	2004	80 167	53 524	45 025	105 766	67 147		
	2005	83 768	51 308	64 330	94 554	55 234		
	2006	99 971	47 139	78 381	102 451	83 129		
y_i^{*4}	2004	79 302	52 782	44 125	104 914	66 202		
	2005	82 754	50 383	63 208	93 540	54 153		
	2006	98 661	46 036	77 016	101 135	81 725		

Źródło: obliczenia własne.

Oznaczenia: y_i^f – wartości PKB na pracującego w latach 2004–2006, y_i^{*j} – wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi, gdzie $j = 4$ dla $\tilde{\delta}_i = 0$ lub $j = 5$ dla $\tilde{\delta}_i > 0$ w i -tym regionie lub w Polsce³¹.

³⁰ Pominięto wartości PKB w niestabilnych stanach równowagi oraz w stanach bifurkacji.

³¹ Jeżeli $j = 4$, to y_i^{*j} oznacza wartość PKB na pracującego w stabilnym stanie równowagi w Polsce lub w i -tym województwie w standardowych modelach wzrostu Solowa–Swana.

W tabeli 10 przedstawiono regionalne rozkłady wartości PKB na pracującego obserwowane w latach 2004–2006 oraz w stabilnych stanach równowagi.

Tab. 10. Relacje między wartościami PKB na pracującego – obserwowanymi w latach 2004–2006 oraz w stabilnych stanach równowagi w cenach stałych z 2005 r.

Relacje	Lata	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL
$\frac{y_i^f}{y_P^f}$	2004	1,09	0,94	0,68	1,04	0,87	0,89	1,26	1,01
	2005	1,11	0,92	0,67	1,03	0,87	0,90	1,30	0,97
	2006	1,10	0,94	0,71	1,01	0,87	0,89	1,25	1,00
$\frac{y_i^{*5}}{y_P^{*5}}$	2004	1,29	0,73	0,57	0,60	0,89	1,02	1,33	0,46
	2005	1,29	0,87	0,56	0,75	1,12	1,02	1,18	0,56
	2006	1,53	0,76	0,47	0,63	0,99	1,16	1,18	0,45
$\frac{y_i^{*4}}{y_P^{*4}}$	2004	1,29	0,73	0,57	0,60	0,89	1,03	1,33	0,46
	2005	1,30	0,86	0,56	0,74	1,12	1,03	1,19	0,57
	2006	1,54	0,75	0,47	0,63	0,99	1,16	1,19	0,44
Relacje	Lata	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC
$\frac{y_i^f}{y_P^f}$	2004	0,75	0,75	1,06	1,15	0,75	0,93	0,97	1,08
	2005	0,75	0,76	1,07	1,11	0,73	0,91	0,97	1,07
	2006	0,77	0,79	1,05	1,13	0,75	0,92	0,95	1,12
$\frac{y_i^{*5}}{y_P^{*5}}$	2004	0,91	0,94	0,86	1,02	0,67	0,46	1,48	0,77
	2005	0,82	1,13	0,89	1,13	0,58	0,74	1,17	0,54
	2006	0,69	0,88	0,94	1,33	0,38	0,76	1,01	0,75
$\frac{y_i^{*4}}{y_P^{*4}}$	2004	0,79	0,79	0,95	1,14	0,67	0,56	1,32	0,83
	2005	0,75	0,87	0,97	1,23	0,61	0,76	1,13	0,65
	2006	0,66	0,75	1,00	1,36	0,47	0,78	1,03	0,83

Źródło: obliczenia własne.

Oznaczenia: y_i^f – wartości PKB na pracującego w i -tym województwie w latach 2004–2006, y_P^f – wartości PKB na pracującego w Polsce w latach 2004–2006, y_i^{*j} – wartości PKB na pracującego w stabilnym stanie równowagi w i -tym województwie, y_P^{*j} – wartości PKB na pracującego w stabilnym stanie równowagi w Polsce, gdzie: $j = 4$ dla $\tilde{\delta}_i = 0$ lub $j = 5$ dla $\tilde{\delta}_i > 0$.

W tabeli 11 podano wartości stóp wzrostu PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach wzrostu z saldem środków UE, względem wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi otrzymanych na podstawie standardowych modeli wzrostu Solowa–Swana.

Tab. 11. Stopy wzrostu wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach wzrostu z saldem środków w stosunku do wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w standardowych modelach wzrostu Solowa–Swana w procentach

Relacje	Lata*	POL	DOL	KUJ	LUL	LUS	LOD	MAL	MAZ	OPL
$\frac{y_i^{*5} - y_i^{*4}}{y_i^{*4}}$	2004	1,09	0,84	1,53	1,33	2,07	1,24	0,99	0,57	2,32
	2005	1,22	0,88	1,51	1,62	1,82	1,10	1,12	0,63	2,24
	2006	1,33	0,84	1,79	1,96	2,30	1,34	1,06	0,76	3,02
Relacje	Lata	POL	PKR	PDL	POM	SLA	SWI	WRM	WIE	ZAC
$\frac{y_i^{*5} - y_i^{*4}}{y_i^{*4}}$	2004	1,09	1,23	1,14	1,09	0,86	1,40	2,04	0,81	1,43
	2005	1,22	1,54	1,26	1,16	0,92	1,84	1,77	1,08	2,00
	2006	1,33	1,83	1,55	1,28	0,89	2,39	1,77	1,30	1,72

Źródło: obliczenia własne.

* Wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi dotyczą oczywiście długiego horyzontu czasu. Przyporządkowanie ich do kolejnych lat oznacza tylko, że zostały one wyznaczone na podstawie wartości parametrów skalibrowanych dla tych lat.

Oznaczenia: y_i^{*5} – wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach wzrostu z niezerowym saldem środków UE dla $\tilde{\delta}_i > 0$, y_i^{*4} – wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w standardowych modelach wzrostu Solowa–Swana w i -tym regionie lub w Polsce.

Zauważmy, że w latach 2004–2006 województwami o ponadprzeciętnym poziomie PKB na pracującego były: mazowieckie, dolnośląskie, lubuskie, śląskie, pomorskie i zachodniopomorskie. Natomiast najniższy poziom PKB na pracującego w stosunku do przeciętnego poziomu PKB na pracującego w Polsce obserwowano w województwach: lubelskim, podkarpackim, podlaskim i świętokrzyskim.

W przypadku gospodarki Polski i wszystkich województw korzystanie ze środków UE skutkowało wyższymi wartościami PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi, niż w przypadku gdyby Polska i jej regiony nie miały możliwości korzystania z tych środków. Niemniej jednak, ze względu na relatywnie niski poziom salda środków UE w stosunku do PKB, wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach wzrostu z nieujemnym lub zerowym skorygowanym saldem środków UE niewiele się od siebie różniły.

Analizując regionalne rozkłady wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w modelach z niezerowym i z zerowym saldem środków UE, warto podkreślić ponadprzeciętną pozycję województw dolnośląskiego, małopolskiego, mazowieckiego, śląskiego i wielkopolskiego. Za największych beneficjentów środków UE w długim okresie należy uznać województwa: kujawsko-pomorskie, lubelskie, lubuskie, opolskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie (zob. tab. 11).

Na podstawie uzyskanych wyników można sformułować zasadniczy wniosek ogólny: korzystanie ze środków UE było korzystne dla gospodarki Polski i dla

gospodarek województw w długim horyzoncie czasu. Jednocześnie było ono na ogół korzystniejsze dla województw biedniejszych niż dla województw bogatszych. Innymi słowy, korzystanie ze środków UE przyczyniało się do zmniejszania nierówności regionalnych z punktu widzenia wartości PKB na pracującego. Niemniej jednak skala środków UE netto była zbyt mała w stosunku do potencjału poszczególnych województw, by dzięki inwestowaniu ich w kapitał fizyczny mogła nastąpić radykalniejsza zmiana regionalnych rozkładów PKB na pracującego w długim horyzoncie czasu, w stosunku do obserwowanych w latach 2004–2006. Trudno jednakże oczekiwać, by w efekcie realizacji polityki regionalnej UE w Polsce można było spodziewać się utraty ponadprzeciętnej pozycji takich województw jak mazowieckie, dolnośląskie, wielkopolskie i śląskie³².

5. Zakończenie

W artykule przedstawiliśmy uogólnienie standardowego modelu wzrostu Solowa–Swana, które polega na wprowadzeniu do jego konstrukcji zmiennej opisującej saldo środków wpłacanych i otrzymywanych przez Polskę oraz poszczególne województwa z budżetu Unii Europejskiej, przeznaczanych na realizację polityki spójności i konwergencji. Tłem dla naszych rozważań były nierówności regionalne w Polsce opisywane za pomocą parametrów i zmiennych przyjętych modeli wzrostu w ujęciu retrospektywnym (lata 2004–2006) i prospektywnym (długi horyzont czasu).

Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań empirycznych dla gospodarki Polski okazały się zgodne z logiką przyjętych założeń neoklasycznych modeli wzrostu i mają istotną wartość poznawczą. Pokazują one jednoznacznie pozytywne skutki korzystania ze środków Unii Europejskiej dla wzrostu gospodarczego w Polsce i wszystkich województw, w szczególności dla województw o mniejszym potencjale wzrostu gospodarczego³³.

Wartość przeprowadzonych badań byłaby większa, gdyby hipotetyczne salda środków UE w odniesieniu do województw można było zastąpić rzeczywi-

³² W pracy: Kościelski 2008 przyjęto inny sposób wyznaczania salda środków UE. Wysokość wpłat wnoszonych przez województwa do budżetu UE była ustalana na podstawie udziału PKB województwa w PKB Polski, natomiast wartość środków uzyskiwanych przez każde województwo z budżetu UE była taka sama. W efekcie obserwowano wyższe dodatnie saldo środków UE w województwach biedniejszych niż w województwach bogatszych i zarazem ujemne saldo środków UE w województwach mazowieckim i śląskim. Skutkowało to wyższymi wartościami PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi we wszystkich województwach (poza mazowieckim i śląskim) w stosunku do wartości PKB na pracującego w stabilnych stanach równowagi w przypadku zerowego salda środków UE. W efekcie obserwowano istotne zmiany regionalnych rozkładów PKB na pracującego w długim okresie i zarazem zmniejszenie nierówności między województwami w Polsce.

³³ W artykule koncentrowaliśmy się na wymiernych (kwantyfikowalnych) efektach korzystania w Polsce ze środków UE. Należy podkreślić, że transferom środków finansowych między Polską i budżetem UE towarzyszy zawsze transfer wiedzy o określonych priorytetach i sposobach realizacji preferowanej w UE polityki regionalnej, która uwzględnia doświadczenia krajów członkowskich UE.

stymi danymi statystycznymi. Wówczas możliwa byłaby rzetelniejsza ocena długookresowych skutków realizacji polityki regionalnej UE w odniesieniu do Polski, z punktu widzenia wzrostu gospodarczego zarówno w całym kraju, jak i w poszczególnych jego województwach. Posiadanie tego rodzaju danych byłoby użyteczne dla formułowania i oceny założeń polityki spójności i konwergencji na podstawie długookresowych jej skutków, z punktu widzenia wzrostu gospodarczego województw i Polski. Ponadto tego rodzaju wiedza byłaby również bardzo potrzebna przy konstrukcji modeli wzrostu o charakterze normatywnym, w których można by dodatkowo uwzględnić długookresowe kryteria optymalizacji wzrostu gospodarczego w Polsce i w jej regionach. Jednym z nich mogłby być docelowy (optymalny) regionalny rozkład nierówności PKB na pracującego w Polsce.

Literatura

- Gruchman B., Małuszyńska E. (red.), 2007, *Kompendium wiedzy o Unii Europejskiej*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kliber P., Maćkowiak P., Malaga K., 2004a, „An application of neoclassical growth model to analysis of regional inequalities in Poland”, *The Poznań University of Economics Review*, t. 4, nr 2, s. 46–66.
- Kliber P., Maćkowiak P., Malaga K., 2004b, *Convergence et disparités régionales en Pologne. Analyse en termes des modèles néoclassiques de croissance*, XLème Colloque de l'ASRDLF, *Convergence et disparités régionales au sein de l'espace européen: les politiques régionales à l'épreuve des faits*, Bruxelles, 1–3.09.2004, <http://www.ulb.ac.be>.
- Kliber P., Maćkowiak P., Malaga K., 2005, „Konwergencja i nierówności regionalne w Polsce. Analiza w kategoriach neoklasycznych modeli wzrostu”, w: M. Matłoka (red.), *Metody ilościowe w ekonomii*, Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Kliber P., Malaga K., 2003a, *Convergence des sentiers de croissance économique des régions polonaises vers les états d'équilibre stables*, XXXIXème Colloque de l'ASRDLF, *Concentration et ségrégation, dynamiques et inscriptions territoriales*, Lyon, 1–3.09.2003, <http://asrdlf2003.entpe.fr>.
- Kliber P., Malaga K., 2003b, „Convergence of regional growth paths towards stable steady-states in Poland in years 1998–2000”, *The Poznań University of Economics Review*, t. 3, nr 2.
- Kliber P., Malaga K., 2003c, „Zbieżność ścieżek wzrostu gospodarki Polski i polskich województw w latach 1998–2000 do stabilnych stanów równowagi”, *Studia Regionalne i Lokalne*, nr 4 (14).
- Kościelski T., 2008, *Konwergencja i nierówności regionalne w Polsce. Efekty polityki spójności i konwergencji Unii Europejskiej*, praca magisterska, Poznań: Wydział Informatyki i Gospodarki Elektronicznej Akademii Ekonomicznej.
- Kundera J., Szymt W., 2008, *Leksykon polityki regionalnej Unii Europejskiej*, Kraków: Oficyna Wolters Kluwer Business.

- Malaga K., 2005, *Convergence et disparités régionales en Pologne*, 54-ème Congrès de l'Association Internationale des Économistes de Langue Française, Aix-en-Provence: Université Paul Cézanne, 21–23.05.2005.
- Malaga K., 2007, „Nierówności regionalne w Polsce na tle neoklasycznych modeli wzrostu”, w: M. Herbst (red.), *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe „Scholar”.
- Malaga K., Kliber P., 2007, *Konwergencja i nierówności regionalne w Polsce w świetle neoklasycznych modeli wzrostu*, Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.
- Narodowy Plan Rozwoju 2004–2006*, <http://www.mg.gov.pl>.
- Serwis Informacyjny Ministerstwa Rozwoju Regionalnego.
- Szczeptański M. (red.), 2007, *Fundusze UE dla jednostek samorządu terytorialnego w latach 2007–2013*, cz. 1: *Przewodnik po funduszach UE*, Warszawa: TWIGGER.

**REGIONAL INEQUALITIES IN POLAND
IN THE LIGHT OF NEOCLASSICAL GROWTH MODELS
WITH THE BALANCE OF RESOURCES
OF THE EUROPEAN UNION**

The aim of the article is to answer the question about the effects of Poland's accession to the European Union from the point of view of regional inequalities in Poland. We present a neoclassical model of exogenous growth with the balance of European Union's resources allocated to the cohesion and convergence policy implementation. The model is a generalization of the standard growth model of Solow and Swan.

In the paper, we describe the methods of establishing the values of the model variables in a steady state. We perform a retrospective analysis of regional inequalities in Poland for the period 2004–2006 and a prospective analysis based on the models of growth of the Polish economy and the regional economies of voivodships. We draw conclusions about the first effects of the cohesion and convergence programme in Poland and the postulates for the principles of construction of new regional growth models as instruments of description and analysis of convergence and regional inequalities.