

Marek Ręklewski*

**TENDENCJE ZMIAN URODZEŃ W POLSCE W UJĘCIU
POWIATOWYM W LATACH 1999–2007**

Wstęp

We współczesnym świecie znajomość procesów demograficznych decyduje o prawidłowej analizie społeczno ekonomicznej danego kraju. Z punktu widzenia demografii urodzenia są jednym z podstawowych elementów ruchu naturalnego. Urodzenia stanowią wypadkową wielu czynników tj.: gospodarczych, demograficznych i społecznych. Badanie zmian w wielkości urodzeń żywych i określenie tendencji badanego procesu stanowi bardzo ważną informację poznawczą. Od wielkości urodzeń zależy m.in. rozwój ludności danego terytorium.

Według teorii drugiego przejścia demograficznego następuje systematyczny spadek natężenia urodzeń z jednoczesnym spadkiem umieralności. Obniżająca się płodność w grupach rozrodczych kobiet powoduje zmniejszenie dzietności poniżej prostej zastępowalności pokoleń prowadząc do depopulacji¹. Nie zanoszą się aby w najbliższych latach ten niekorzystny proces został zahamowany.

Celem opracowania jest próba rozpoznania dynamiki urodzeń żywych (1999=100) i identyfikacja kształtu trendu dla powiatów miejskich i ziemskich.

Zakres czasowy opracowania obejmuje lata 1999–2007. Materiał źródłowy pochodził z Banku Danych Regionalnych (www.stat.gov.pl), Roczników Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego, oraz publikacji „Ludność ruch naturalny i migracje” Wojewódzkich Urzędów Statystycznych z lat 2000–2008.

1. Zmiany w wielkości urodzeń według powiatów

W latach 2002–2006 na terenie Polski dokonało się wiele zmian administracyjnych. W tym okresie powiaty tj.: łódzki wschodni, miński, grójec-

* Autor przygotowuje rozprawę doktorską w Katedrze Statystyki i Demografii pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Chromińskiej.

¹J.Z. Holzer, *Demografia*, PWE, Warszawa 2003, s. 24.

ki, piaseczyński, olkuski, tarnowski, będziński, chełmski, krasnostawski, bieszczadzki, jasielski, nowosolski, gryficki, stargardzki, goleniowski, wałbrzyski, malborski, giżycki i olecki zmieniły granice terytorialne. Z przeprowadzonych zmian terytorialnych wydzielono nowe powiaty tj. brzeziński, miasto st. Warszawy, leski, wschowski, łobeski, sztumski, gołdapski, węgorzewski. Z mapy Polski zniknęły powiaty m.in.: warszawski z dniem 27.10.2002 (Dz. U. Nr 127, poz.1087 z 2002 r.) z którego utworzono powiat miasta st. Warszawy oraz miasto Wałbrzych z dniem 01.01.2003 roku (Dz. U. Nr 191 poz.1594, 2002 r.), które włączono do powiatu wałbrzyskiego. Wynikiem czego za lata 1999–2002 dane z powiatu m. Wałbrzych ujęto łącznie z powiatem wałbrzyskim natomiast powiat warszawski potraktowano za ten okres jako powiat m. Warszawa. Do analizy dynamiki, nie uwzględniono powiatów nowo utworzonych gdyż pojawiły się w połowie badanego okresu co uniemożliwia porównanie ich do roku 1999, a także powiatów w których zmieniły się granice administracyjne.

Kształtowanie urodzeń w Polsce na poziomie powiatowym jest mało zbadane. W literaturze naukowej urodzenia w tym przekroju traktowane są fragmentarycznie. Analiza dotyczy głównie całego kraju w ujęciu wojewódzkim, ewentualnie powiatowym w granicach poszczególnego województwa.

Zgodnie z celem opracowania podjęto próbę określenia zmian w wielkości urodzeń w ujęciu dynamicznym w powiatach w skali kraju. Poziom urodzeń w powiatach (379 powiatów) charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem, które zostaną przedstawione w badaniu.

Przyjmując rok 1999=100 stwierdzono wzrost urodzeń w powiatach, który przedstawia się następująco:

- 1 – 10% w powiatach: m. Piotrków Trybunalski (52)², zduńskowolski (36), m. Skierniewice (18), m. Płock (83), m. Ostrołęka (6), białobrzeski (12), garwoliński (79), sochaczewski (46), krakowski (3), oświęcimski (30), tarnogórski (44), m. Bytom (44), myszkowski (9), m. Chorzów (77), m. Katowice (207), m. Ruda Śląska (43), m. Siemianowice Śląski (43), rybnicki (45), wodzisławski (69), m. Rybnik (87), m. Lublin (102), włodawski (5), pszczyński (100), świdnicki (4), m. Żory (12), m. Kielce (17), międzyrzecki (6), ślubicki (27), strzelecko-drezdenecki (26), sułeciński (24), żagański (53), jarociński (3), pleszewski (21), m.

² w nawiasach podano rzeczywistą liczbę urodzeń.

Kalisz (7), wrzesiński (45), gostyński (2), międzychodzki (33), leszczyński (42), nowotymski (63), m. Leszno (39), czarnkowsko-trzacieński (45), pilski (94), wągrowiecki (78), średzki³ (47), śremski (62), białogardzki (7), m. Koszalin (47), bolesławski (11), jeleniogórski (38), złotoryjski (945), głogowski (10), lubiński (68), polkowicki (10), dzierzonowski (18), wałbrzyski (21), oławski (29), średzki⁴ (23), trzebnicki (73), m. Opole (69), bydgoski (85), toruński (64), m. Toruń (167), brodnicki (20), m. Grudziądz (45), kartuski (141), chojnicki (8), kościerski (52), kętrzyński (4).

- 10 – 20% w powiatach: m. Sopot (47), m. Rzeszów (250), m. Dąbrowa Górnicza (183), szamotulski (165), gdański (156), m. Siedlce (123), m. Szczecin (541), Tychy (194), bełchatowski (170), m. Gdynia (324), m. Białystok (371) m. Kraków (915), mikołowski (125), milicki (60), m. Gdańsk (575), m. Świnoujście (43), tczewski (179), grodziski (93), wejherowski (294), m. Sosnowiec (225), zielonogórski (119), m. Mysłowice (85), m. Katowice (207), m. Chełm (71), obornicki (84), m. Gliwice (193), starogardzki (176), wrocławski (122), m. Łódź (664), m. Jaworzno (96), m. Legnica (113), m. Bielsko-Biała (183), wielicki (124), wołowski (48), m. Jelenia Góra (69), m. Świętochłowice (53), żyrardowski (77), m. Gorzów Wielkopolski (119), pucki (95), bielski (149), m. Bydgoszcz (320).
- 20 – 30% w powiatach: m. Zielona Góra (233), rawicki (157), m. Wrocław (1088), warszawski zachodni (189), m. Olsztyn (323), otwocki (226), m. Poznań (984), nowodworski (152), policki (163),
- 30 – 40% w powiatach: legionowski (299), poznański (967), wołomiński (610), wołomiński (610), pruszkowski (357),
- powyżej 40% w powiatach: m. st. Warszawa (5981).

Analiza wykazała, iż w dużej mierze wzrost urodzeń żywych wystąpił w miastach na prawach powiatu.

Spadki zanotowały m.in. powiaty: siemiatycki 35,89% (201), przysuski 28,52% (154), mławski 25,30% (253), sokołowski 25,28% (178), kolbuszowski 25,22% (198), moniecki 24,84% (114), lipski 24,44% (98), dąbrowski 24,03% (168), pajęczański 22,89% (152), jarosławski 21,93%

³ woj. wielkopolskie.

⁴ woj. dolnośląskie.

(339), kolneński 21,80% (116), sokólski 21,77% (172), szydlowiecki 21,01% (108), opatowski 21,43% (129), makowski 20,45% (136), łomżyński 20,21% (132), łosicki 20,20% (80).

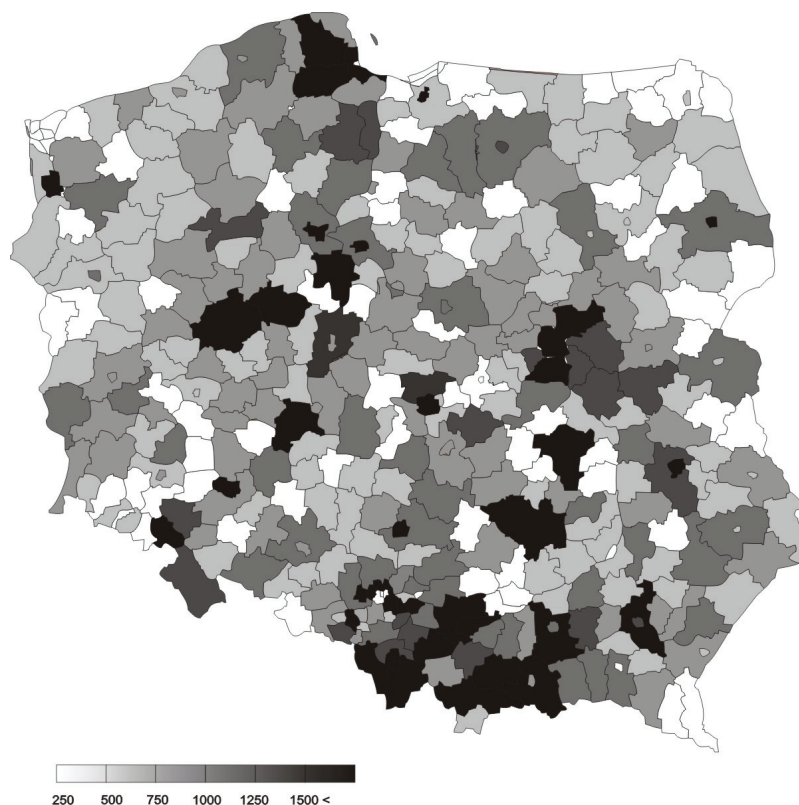
Zwiększenie urodzeń w badanym okresie zanotowały powiaty w przedziale zmienności: pabianicki 0,82%–10,39%, m. Łódź 1,78%–12,43%, bełchatowski 2,91%–15,91%, zduńskowolski 1,69%–8,45%, m. Skierniewice 0,64%–3,85%, m. Płock 1,89%–11,32%, m. Siedlce 2,54%–17,32%, białobrzeski 1,25%–4,74%, m. st. Warszawy 1,75%–52,72%, wołomiński 2,61%–31,85%, legionowski 2,41%–37,99%, otwocki 0,97%–21,88%, pruszkowski 0,70%–31,45%, żyrardowski 2,52%–10,77%, wielicki 0,10%–11,90%, m. Kraków 1,27%–15,67%, m. Gliwice 0,79%–15,37%, m. Świętochłowice 1,44%–13,14%, m. Żory 0,44%–6,96%, m. Dąbrowa Górnicza 0,71%–18,64%, m. Jaworzno 0,25%–12,21%, m. Chełmno 181%–12,84%, m. Sosnowiec 1,21%–13,66%, m. Rzeszów 1,23%–19,16%, m. Tychy 6,85%–17,03%, m. Białystok 0,47%–15,77%, m. Zielona Góra 2,17%–25,30%, gnieźnieński 0,95%–10,75%, nowotyski 0,24%–7,53%, rawicki 3,34%–24,96%, m. Leszno 1,18%–13,13%, poznański 1,48%–36,80%, m. Szczecin 0,41%–17,12%, szamotulski 3,92%–18,50%, m. Poznań 0,48%–21,41%, policki 0,72%–29,16%, jeleniogórski 1,46%–10,24%, m. Jelenia Góra 2,10%–11,17%, lubiński 1,19%–7,73%, milicki 2,48%–14,89%, średzki 0,84%–6,90%, wołowski 2,19%–12,65%, m. Wrocław 0,42%–23,92%, bydgoski 1,40%–8,49%, toruński 1,19%–6,94%, m. Toruń 4,09%–9,24%, gdański 2,74%–17,83%, wejherowski 0,84%–13,67%, starogardzki 0,36%–12,62%, m. Gdańsk 1,36%–14,50%, m. Gdynia 0,93%–15,92%, m. Sopot 0,84%–19,75%, m. Olsztyn 2,22%–23,12%. Tylko 8 powiatów zanotowała zwiększenie urodzeń w całym badanym okresie tj. m. Łódź, m. st. Warszawy, pruszkowski, wołomiński, m. Białystok, policki, m. Jelenia Góra, m. Gdynia, m. Sopot.

W latach 2000–2004 odnotowano okres zmniejszenia liczby urodzonych dzieci. Spadki, które miały miejsce, charakteryzowały się różną częstotliwością. Najwyższy spadek w natężeniu urodzeń zaobserwowano w 2003 roku, w którym urodziło się o 31 tys. (tj. 8,0%) dzieci mniej niż w 1999 roku. Spadek dotyczył 9 województw, Łódzkie, Małopolskie, Śląskie, Podlaskie, Lubuskie, Zachodniopomorskie, Dolnośląskie, Opolskie, Warmińsko-mazurskie. Spadek zauważono wówczas w większości powiatów, z wyjątkiem powiatów, które wykazały wzrost w porównaniu do 1999 r. dotyczyło to głównie powiatów grodzkich tj. m. st. Warszawy o 12,23%, (tj. 1,4 tys. urodzeń), m. Gdynia 7,37% (150), m. Leszno

6,90% (41), m. Poznań 5,05% (232), m. Siedlce 4,49% (81), m. Sopot 4,20% (10), m. Łódź 3,99% (213), m. Jelenia Góra 3,88% (24), m. Szczecin 3,64% (115), m. Płock 1,89%, (22), m. Białystok 1,66% (39), m. Świętochłowice 1,44% (7), m. Kraków 1,27% (74). W kolejnych latach zanotowano tendencję stopniowego przyrostu liczby dzieci. Liczba urodzeń z roku na rok była wyższa. W roku 2007 osiągając poziom 388 tys. (wzrost o 1,5% w relacji 1999 r. tj. o 5,9 tys.).

Przestrzenne rozmieszczenie urodzeń żywych w latach 1999–2007 z podziałem na powiaty prezentuje mapa 1. Zdecydowana

Mapa 1. Urodzenia żywe w latach 1999–2007



Dane dla powiatów: brzeziński, leski, wschowski, łobeski, sztumski, gołdapski, węgorzewski pochodzą z lat 2002–2007

Źródło: opracowania własne na podstawie Banku Danych Regionalnych: www.stat.gov.pl.

większość powiatów charakteryzujących się najwyższym natężeniem urodzeń znalazła się w południowej części Polski (woj. Śląskie, Małopolskie), centralnej (woj. Mazowieckie, Wielkopolskie), oraz północnej (woj. Pomorskie). Niskim poziomem urodzeń odznaczały się powiaty leżące na wschodzie, zachodzie Polski a szczególnie przygraniczne w woj. Warmińsko-Mazurskim, Podlaskim, Lubelskim, Podkarpackim, Opolskim, Dolnośląskim, Lubuskim, Zachodniopomorskim. Rozkład przestrzenny urodzeń jest wyraźnie zróżnicowany. Najwyższym poziomem urodzeń odznaczają się powiaty z dużymi aglomeracjami miejskimi tj. m. st. Warszawa, m. Poznań, m. Kraków, m. Gdańsk.

W toku przeprowadzonych badań w latach 1999–2004 zaobserwowano znaczący spadek w wielkości urodzeń. Najwyższe spadki w poziomie urodzeń dotknęły powiaty ziemskie. Powiaty miejskie charakteryzowały się wyższym przyrostem dzieci, co można wytłumaczyć migracjami ludności z terenów wiejskich do miast. Determinującym czynnikiem mogła być trudna sytuacja ekonomiczna ludności mieszkająca na terenach o wysokiej stopie bezrobocia. Ponadto zauważono wyższe spadki urodzeń powiatów w województwach przygranicznych a w szczególności wschodniej części kraju. W okresie 2005–2007 odnotowano systematyczne zwiększenie urodzeń. Zwiększająca się liczba urodzeń nie zapewnia prostej zastępowalności pokoleń. Nadal współczynnik dzietności w 2007 roku w Polsce jest zbyt niski i obecnie oscyluje na poziomie 1,31 (optymalny wynosi 2,1–2,15)⁵.

2. Modele tendencji rozwojowej urodzeń

Próba zidentyfikowania kształtu trendu wielkości urodzeń żywych w powiatach polegała na porównaniu modeli o istotnym parametrze przy największej potędze zmiennej czasowej⁶. Z przeprowadzonej analizy urodzeń żywych zaproponowano wielomianowe modele tendencji rozwojowej o następującej postaci:

$$y_t = \sum_{j=0}^r \alpha_j t^j + \varepsilon_t.$$

⁵ Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Demograficznych, *Informacje o rozwoju demograficznym Polski*, Dostępny w Internecie: <http://www.stat.gov.pl>.

⁶ T. Kufel, *Ekonometria, Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, PWN, Warszawa 2007, s. 80-81.

gdzie:

r – stopień wielomianu zmiennej czasowej,

t – zmienna czasowa, ($t = 1, 2, \dots, n$),

α – parametr strukturalny,

ε_t – składnik losowy.

Wybór stopnia wielomianu trendu wymagała porównania wariancji resztowej modelu trendu liniowego kwadratowego i wielomianowego stopnia trzeciego stawiając następujące hipotezy⁷:

$H_0 : \sigma_I^2 = \sigma_{II}^2$ – zakłada, iż wariancje resztowe trendów są jednakowe, wówczas przyjęto trend o niższym stopniu,

$H_1 : \sigma_I^2 > \sigma_{II}^2$ – alternatywna zakłada, iż trend o niższej potędze jest obarczony większą wariancją powodujący istotny spadek wariancji resztowej, wówczas dopasowano trend o wyższym stopniu.

Dla weryfikacji hipotezy zerowej wykorzystano statystykę F :

$$F_{obl} = \frac{S_{yI}^2}{S_{yII}^2}.$$

gdzie:

S_{yI}^2, S_{yII}^2 – wariancja resztowa trendów.

Wartość krytyczna testu F_α dla poziomu istotności $\alpha = 0,10$ dla trendów wynosiła:

- a) liniowego i kwadratowego $F_{(7,6)}=3,014$, (w nawiasach podano stopnie swobody trendów wynoszące $n-k-1$, gdzie: n –liczba obserwacji, k –liczba parametrów w modelu bez wyrazu wolnego),
- b) liniowego i wielomianowego stopnia trzeciego $F_{(7,5)}=3,368$,
- c) kwadratowego i wielomianowego stopnia trzeciego $F_{(6,5)}=3,405$.

Wyniki doboru trendów zamieszczono w (tab. 1). Dla porównania modeli przedstawiono parametry struktury stochastycznej: współczynnika determinacji R^2 i odchylenia standardowego składnika resztowego S_y , współczynnika zmienności V_y . Wartość progową dla V_y ustalono na poziomie 10%. Wykazano, że dla większości powiatów najlepszą aproksy-

⁷ M. Chromińska, I. Roeske-Słomka, A. Szuman, *Wnioskowanie statystyczne*, – Zeszyt II, Wyd. AE w Poznaniu, Poznań 2008, s. 103.

mantą opisującą zmiany w wielkości urodzeń żywych w czasie była funkcja liniowa i wielomianowa stopnia drugiego.

Funkcję wielomianową trzeciego stopnia dopasowano w powiatach: brzeziński, sierpecki, białobrzeski, kozienicki, m. st. Warszawa, nowodworski, myszkowski, m. Jaworzno, m. Biała Podlaska, m. Chełm, słuwicki, żagański, choszczeński, m. Legnica, wołowski, lidzbarski. Współczynnik determinacji krzywoliniowej znalazł się w przedziale 0,590–0,998. Wartości teoretyczne otrzymane z modeli odchylają się od wielkości urodzeń w przedziale (\pm) od 1,276 w powiecie brzezińskim do 186,474 w powiecie m. st. Warszawy. Najniższy współczynnik zmienności stwierdzono w powiecie brzezińskim na poziomie 0,452%, najwyższy w myszkowskim równym 3,808%.

W powiatach z trendami kwadratowymi współczynniki kierunkowe charakteryzują się dodatnim kierunkiem określającym przyrost urodzeń żywych w czasie. Współczynnik determinacji krzywoliniowej mieści się w przedziale 0,404–0,985. Wartości teoretyczne odchylają się średnio od danych empirycznych (\pm) 9,102–142,434. Współczynniki zmienności resztowej V_y znalazł się w przedziale od 1,366% (powiat pruszkowski), do 25,878% (powiat pleszewski).

Współczynniki kierunkowe funkcji liniowej znalazły się w przedziale otrzymując wartości od –83,633 (powiat malborski) do 140,783 (powiat m. Poznań) urodzeń. Dodatni współczynnik kierunkowy charakteryzujący rosnący średnioroczny przyrost urodzeń stwierdzono w następujących powiatach: m. Skierniewice, legionowski, otwocki, piaseczyński, wołomiński, m. Siedlce, będziński, m. Mysłowice, m. Świętochłowice, m. Tychy, m. Białystok, m. Zielona Góra, rawicki, policki, m. Szczecin, m. Jelenia Góra, bydgoski, toruński, wejherowski, m. Gdynia, m. Sopot, gołdapski, piski, m. Olsztyn. Zmienność poziomu natężenia urodzeń żywych dla modeli liniowych jest wyjaśniona przez współczynnik determinacji w przedziale od 34,8% (powiat m. Świętochłowice) do 91,9% (powiat m. Łódź). Empiryczne wartości liczby urodzeń żywych w latach 1999–2007 odchylają się od wartości teoretycznych wyznaczonych na podstawie równań trendów średnio w przedziale (\pm) 9,339–237,504 urodzeń.

Tabela 1. Ocena parametrów trendów urodzeń żywych w latach 1999–2007

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
ŁÓDZKIE	24953,524^c	1141,539^c	115,209^c	x	0,915	1,100	251,779
Bełchatowski	1162,405 ^c	-85,348 ^c	10,36 ^c	x	0,940	2,234	23,764
Brzeziński	159,667 ^c	124,324 ^c	-37,710 ^c	3,537 ^c	0,998	0,451	1,276
Kutnowski	1037,167 ^c	-68,553 ^b	6,114 ^b	x	0,652	4,085	36,271
Łaski	578,190 ^c	-49,165 ^c	4,216 ^c	x	0,944	1,954	9,102
Łęczycki	613,952 ^c	-47,189 ^c	4,249 ^c	x	0,775	3,562	18,259
Łowicki	941,262 ^c	-62,913 ^c	4,911 ^c	x	0,902	2,346	18,349
Łódzki Wschodni	846,583 ^c	-36,517 ^b	x	x	0,497	16,211	107,638
Opoczyński	955,667 ^c	-14,8 ^b	x	x	0,463	5,294	46,675
Pabianicki	1064,262 ^c	-79,185 ^c	8,972 ^c	x	0,860	3,062	29,163
Pajęczański	734,214 ^c	-81,365 ^c	6,630 ^c	x	0,903	4,107	22,066
Piotrkowski	1095,38 ^c	-62,158 ^b	5,637 ^b		0,678	3,174	30,566
Podębicki	426,889 ^c	-7,8 ^b	x	x	0,551	5,316	20,621
Radomszczański	1238,22 ^c	-17,867 ^b	x	x	0,471	4,825	55,433
Rawski	571,048 ^c	-29,615 ^b	2,7132 ^a	x	0,535	3,8403	19,543
Sieradzki	1456,976 ^c	-100,295 ^b	8,124 ^b	x	0,716	4,354	52,800
Skierniewicki	484,667 ^c	-43,289 ^b	4,144 ^b	x	0,608	6,086	24,310
Tomaszowski	x	x	x	x	x	x	x
Wieluński	1018,429 ^c	-94,426 ^c	7,798 ^c	x	0,910	3,019	23,945
Wieruszowski	x	x	x	x	x	x	x
Zduńskowolski	x	x	x	x	x	x	x
Zgierski	1442,595 ^c	-60,995 ^b	6,944 ^b	x	0,667	3,033	41,337
m. Łódź	5238,72 ^c	83,567 ^c	x	x	0,919	1,287	72,808
m. Piotrków Trybunalski	x	x	x	x	x	x	x
m. Skierniewice	411,556 ^c	7,8 ^a	x	x	0,412	6,049	27,255
MAZOWIECKIE	50704,833^c	2227,147^c	304,386^c	x	0,978	1,025	504,396
Białobrzegi	372,325 ^c	34,392 ^b	-7,398 ^b	0,448 ^b	0,790	1,203	4,942
Ciechanowski	990,917 ^c	-12,783 ^b	x	x	0,551	3,642	33,762
Garwoliński	1429,88 ^c	-78,39 ^a	7,539 ^a	x	0,426	4,989	63,690
Gostyniński	599,476 ^c	-56,026 ^c	4,526 ^b	x	0,782	5,366	24,825
Grodziski	728,071 ^c	-40,078	5,165 ^a	x	0,591	6,259	43,261
Grójecki	1069,31 ^c	-9,817 ^b	x	x	0,533	2,64	26,927
Kozienicki	637,921 ^c	49,871 ^a	-17,812 ^b	1,364 ^c	0,937	1,889	11,905
Legionowski	672,694 ^c	35,683 ^c	x	x	0,671	8,591	73,115
Lipski	396,139 ^c	-9,983 ^c	x	x	0,887	3,009	10,417
Łosicki	394,778 ^c	-9,967 ^b	x	x	0,552	7,629	26,305
Makowski ^d	x	x	x	x	x	x	x
Miński	1850,71 ^c	-198,07 ^c	18,963 ^c	x	0,716	5,963	87,114
Mławski	916,278 ^c	-23,833 ^b	x	x	0,516	8,483	67,616
Nowodworski	665,952 ^c	102,473 ^b	-28,721 ^c	2,235 ^c	0,939	2,062	15,912
Ostrołęcki	1233,17 ^c	-75,027 ^c	5,273 ^c	x	0,957	1,657	16,989
Ostrowski	898,806 ^c	-14,917 ^b	x	x	0,454	5,807	47,859
Otwocki	979,778 ^c	24,533 ^c	x	x	0,685	4,422	48,761
Piaseczyński	794,972 ^c	95,317 ^c	x	x	0,909	6,950	273,813
Płocki	1312,62 ^c	-80,062 ^c	6,976 ^b	x	0,743	3,092	35,044

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Płoński	x	x	x	x	x	x	x
Pruszkowski	1157,238 ^c	-22,228 ^a	6,415 ^c	x	0,985	1,366	17,070
Przasnyski	700,917 ^c	-9,45 ^a	x	x	0,366	5,567	36,387
Przysuski	544,194 ^c	-18,55 ^c	x	x	0,885	4,333	19,560
Pułtowski	646,024 ^c	-42,427 ^b	3,754 ^b	x	0,607	4,511	24,938
Radomski	1912,74 ^c	-105,34 ^c	8,672 ^b	x	0,781	2,732	45,373
Siedlecki	1026,92 ^c	-19,05 ^b	x	x	0,510	5,870	54,691
Sierpecki	664,048 ^c	19,429	-12,749 ^a	1,061 ^b	0,957	2,252	13,426
Sochaczewski	929,048 ^c	-53,796 ^c	5,433 ^c	x	0,804	2,314	19,256
Sokołowski	661,722 ^c	-15,3 ^b	x	x	0,539	7,084	41,459
Szydłowiecki	512,556 ^c	-14,4 ^b	x	x	0,633	7,285	32,095
Warszawski Zachodni	876,024 ^c	-74,149 ^c	9,398 ^c	x	0,926	3,247	26,072
Węgrowski	783,028 ^c	-10,05 ^a	x	x	0,373	5,205	38,141
Wołomiński	1805,83 ^c	69,7 ^c	x	x	0,823	4,389	94,545
Wyszkowski	984,714 ^c	-68,656 ^c	6,039 ^b	x	0,744	3,560	29,646
Zwoleński	481,31 ^c	-35,614 ^b	2,905 ^b	x	0,685	5,047	19,948
Żuromiński	500,611 ^c	-9,033 ^a	x	x	0,432	6,655	30,308
Żyrardowski	x	x	x	x	x	x	x
m. st. Warszawa	12124,286 ^c	-894,141 ^b	269,764 ^b	-11,667 ^a	0,996	1,374	186,474
m. Ostrołęka	608,00 ^c	-31,096 ^b	2,871 ^b	x	0,576	3,462	18,816
m. Płock	1212,952 ^c	-41,594	5,544 ^a	x	0,604	4,052	47,838
m. Radom	2359,119 ^c	-71,960 ^a	7,211 ^a	x	0,472	2,452	54,627
m. Siedlce	681,389 ^c	15,833 ^c	x	x	0,647	4,506	34,273
MAŁOPOLSKIE	37431,3^c	-1863,18^c	162,423^c	x	0,880	1,539	511,808
Bocheński	1311,71 ^c	-91,747 ^c	8,948 ^c	x	0,898	1,910	21,706
Brzeski	1188,81 ^c	-77,911 ^c	6,041 ^c	x	0,951	1,608	15,930
Chrzanowski	x	x	x	x	x	x	x
Dąbrowski	682,0 ^c	-20,267 ^c	x	x	0,737	6,105	35,452
Gorlicki	1381,88 ^c	-70,020 ^c	5,509 ^c	x	0,927	1,413	17,054
Krakowski	2689,69 ^c	-145,608 ^b	12,573 ^b	x	0,605	3,762	88,765
Limanowski	1884,89 ^c	-34,533 ^c	x	x	0,752	3,393	58,092
Miechowski	515,583 ^c	-5,183 ^b	x	x	0,532	2,909	14,243
Mysłenicki	1567,071 ^c	-76,154 ^b	6,422 ^b	x	0,640	3,210	44,615
Nowosądecki	2960,22 ^c	-55,4 ^c	x	x	0,752	3,471	93,139
Nowotarski	2323,61 ^c	-37,767 ^b	x	x	0,553	4,657	99,423
Olkuski	1311,31 ^c	-111,863 ^c	9,390 ^c	x	0,869	3,258	34,184
Oświęcimski	1579,500 ^c	-89,429 ^c	9,038 ^c	x	0,738	2,720	38,591
Proszowicki	551,667 ^c	-48,526 ^b	4,174 ^b	x	0,760	4,693	20,704
Suski	1122,93 ^c	-70,291 ^b	5,532 ^b	x	0,721	4,054	38,381
Tarnowski	2536,19 ^c	-140,175 ^c	8,906 ^c	x	0,961	1,662	35,201
Tatrzński	761,417 ^c	-16,083 ^b	x	x	0,620	5,416	36,885
Wadowicki	1971,48 ^c	-108,634 ^c	9,018 ^c	x	0,865	2,004	34,348
Wielicki	1154,07 ^c	-60,503 ^a	6,740 ^b	x	0,565	4,367	46,509
m. Kraków	5904,79 ^c	-111,792	24,279 ^c	x	0,951	1,672	102,233
m. Nowy Sącz	x	x	x	x	x	x	x
m. Tarnów	1132,83 ^c	-21,967 ^b	x	x	0,606	5,067	51,840

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
ŚLĄSKIE	44582,857^c	2116,533^c	226,815^c	x	0,884	1,489	613,285
Będziński	1051,06 ^c	22,43 ^c	x	x	0,796	2,856	33,227
Bielski	1567,571 ^c	-76,022 ^a	8,687 ^a	x	0,705	3,145	45,994
Bieruńsko-Lędziński	x	x	x	x	x	x	x
Cieszyński	1939,95 ^c	-109,297 ^c	10,241 ^c	x	0,847	1,892	32,507
Częstochowski	1395,381 ^c	-90,324 ^b	7,471 ^a	x	0,582	5,232	61,756
Gliwicki	1161,905 ^c	-76,531 ^c	7,445 ^c	x	0,814	2,529	25,673
Kłobucki	967,762 ^c	-69,696 ^c	5,661 ^a	x	0,777	3,888	31,044
Lubliniecki	796,286 ^c	-41,715 ^b	3,423 ^b	x	0,673	3,412	23,755
Mikołowski	878,452 ^c	-51,745 ^b	6,893 ^c	x	0,897	2,964	24,834
Myszkowski	553,762 ^c	122,635 ^b	-33,180 ^b	2,328 ^b	0,797	3,808	24,377
Pszczynski	1243,45 ^c	-84,124 ^c	8,847 ^c	x	0,770	3,210	35,415
Raciborski	1027,17 ^c	-17,433 ^c	x	x	0,725	3,346	31,457
Rybnicki	742,452 ^c	-44,254 ^b	5,317 ^c	x	0,807	3,362	23,181
Tarnogórski	x	x	x	x	x	x	x
Wodzisławski	1610,548 ^c	-87,199 ^a	9,797 ^b	x	0,770	2,874	42,667
Zawierciański	1152,452 ^c	-59,226 ^c	5,779 ^c	x	0,837	1,771	18,402
Żywiecki	1863,57 ^c	-145,668 ^c	13,308 ^c	x	0,903	2,168	33,745
m. Bielsko-Biała	1691,524 ^c	-101,860 ^a	11,754 ^b	x	0,715	3,971	61,725
m. Bytom	1808,12 ^c	-96,395 ^b	9,476 ^b	x	0,693	2,787	45,320
m. Chorzów	1143,952 ^c	-86,803 ^c	9,469 ^c	x	0,791	3,684	37,200
m. Częstochowa	x	x	x	x	x	x	x
m. Dąbrowa Górnicza	1043,17 ^c	-38,402 ^b	5,598 ^c	x	0,900	2,238	23,015
m. Gliwice	1605,262 ^c	-69,225	9,532 ^b	x	0,733	4,138	64,601
m. Jastrzębie-Zdrój	1111,5 ^c	-72,976 ^c	6,591 ^c	x	0,830	2,475	23,644
m. Jaworzno	737,841 ^c	68,595	-18,746	1,421 ^a	0,671	3,035	24,487
m. Katowice	2620,524 ^c	-123,186 ^c	14,595 ^c	x	0,916	1,559	38,457
m. Mysłowice	598,5 ^c	11,833 ^b	x	x	0,557	4,702	30,925
m. Piekary Śląskie	565,405 ^c	-30,639 ^c	2,937 ^c	x	0,780	2,254	11,388
m. Ruda Śląska	1454,14 ^c	-51,899 ^c	5,253 ^c	x	0,715	1,748	23,791
m. Rybnik	1387,357 ^c	-50,678 ^b	6,436 ^c	x	0,831	2,129	28,487
m. Siemianowice Śląskie	651,929 ^c	-25,652 ^a	2,972 ^b	x	0,645	2,987	18,453
m. Sosnowiec	1775,83 ^c	-65,249	8,318 ^a	x	0,583	4,059	69,535
m. Świętochłowice	488,22 ^c	6,667 ^a	x	x	0,348	5,126	26,736
m. Tychy	1049,75 ^c	26,85 ^c	x	x	0,820	3,106	36,771
m. Zabrze	1811,524 ^c	-101,386 ^b	9,929 ^b	x	0,594	3,646	59,031
m. Zory	x	x	x	x	x	x	x
LUBELSKIE	24840,333^c	1250,320^c	102,447^c	x	0,865	1,853	404,529
Bialski	1438,67 ^c	-30,067 ^c	x	x	0,646	5,054	65,111
Biłgorajski	1173,69 ^c	-17,45 ^b	x	x	0,534	4,385	47,645
Chełmski	908,143 ^c	-62,516 ^b	5,670 ^b	x	0,619	4,515	34,994
Hrubieszowski	785,528 ^c	-18,217 ^c	x	x	0,641	5,747	39,910
Janowski	579,25 ^c	-13,783 ^c	x	x	0,847	3,359	17,143
Lubelski	1609,95 ^c	-113,359 ^c	11,9459 ^c	x	0,830	2,795	39,730
Łęczyński	x	x	x	x	x	x	x
Łukowski	1487,36 ^c	-28,383 ^c	x	x	0,800	3,084	41,492

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Opolski	743,429 ^c	-47,773 ^b	4,350 ^b	x	0,631	4,041	25,955
Krasnostawski	776,222 ^c	-20,467 ^c	x	x	0,829	4,034	27,187
Kraśnicki	1057,72 ^c	-17,5 ^b	x	x	0,617	4,164	40,402
Lubartowski	1075,667 ^c	-42,880 ^b	3,886 ^a	x	0,521	2,983	29,360
Parczewski	411,556 ^c	-6,133 ^b	x	x	0,488	4,829	18,392
Puławski ^c	x	x	x	x	x	x	x
Radzyński	764,167 ^c	-10,233 ^b	x	x	0,514	4,089	29,157
Rycki	688,694 ^c	-10783 ^b	x	x	0,621	3,886	24,666
Świdnicki	x	x	x	x	x	x	x
Tomaszowski	1010,33 ^c	-21,133 ^b	x	x	0,501	6,831	61,796
Włodawski	x	x	x	x	x	x	x
Zamojski	1355,07 ^c	-95,701 ^c	6,975 ^c	x	0,923	2,521	27,668
m. Biała Podlaska	568,833 ^c	36,439	-13,924 ^a	1,136 ^b	0,810	2,937	16,616
m. Chełm	521,683 ^c	50,061	-13,878	1,084 ^a	0,756	3,171	18,281
m. Lublin	3359,690 ^c	-148,142 ^c	16,906 ^c	x	0,831	1,972	62,194
m. Zamość	663,048 ^c	-29,615 ^a	2,713 ^a	x	0,488	3,570	21,454
PODKARPACKIE	25637,3^c	-1506,02^c	107,984^c	x	0,962	1,443	310,592
Bieszczadzki	583,528 ^c	-49,35 ^c	x	x	0,706	27,704	93,300
Brzozowski	855,778 ^c	-17,733 ^c	x	x	0,874	2,574	19,743
Dębicki	1540,25 ^c	-23,25 ^b	x	x	0,556	4,272	60,828
Jarosławski	1647,048 ^c	-139,526 ^c	9,903 ^c	x	0,947	2,729	34,472
Jasielski	1426,94 ^c	-40,7 ^c	x	x	0,797	4,910	60,072
Kolbuszowski	805,861 ^c	-29,75 ^c	x	x	0,816	6,285	41,302
Krośniński	1438,5 ^c	-113,953 ^c	9,447 ^c	x	0,846	3,340	39,003
Leski	x	x	x	x	x	x	x
Leżajski	860,028 ^c	-23,117 ^c	x	x	0,785	4,760	35,435
Lubaczowski	673,306 ^c	-13,617 ^c	x	x	0,713	4,179	25,295
Łańcucki	911,5 ^c	-15,233 ^c	x	x	0,714	3,382	28,251
Mielecki	1463,22 ^c	-21,467 ^b	x	x	0,558	4,123	55,902
Niżański	721,250 ^c	-15,250 ^b	x	x	0,625	5,358	34,559
Przemyski	906,639 ^c	-21,15 ^b	x	x	0,611	6,168	49,401
Przeworski	947,667 ^c	-16,8 ^b	x	x	0,541	5,241	45,267
Ropczycko-Sędziszowski	913,222 ^c	-17,2 ^b	x	x	0,621	4,753	39,314
Rzeszowski	2010,64 ^c	-35,35 ^c	x	x	0,698	3,714	68,113
Sanocki	1116,619 ^c	-68,666 ^c	5,605 ^c	x	0,840	2,601	24,734
Stalowowolski	1131,28 ^c	-25,967 ^c	x	x	0,824	3,510	35,153
m. Krosno	502,595 ^c	-34,472 ^b	2,919 ^b	x	0,633	4,827	20,401
m. Rzeszów	1258,47 ^c	25,883 ^b	x	x	0,576	4,686	65,034
m. Tarnobrzeg	491,194 ^c	-9,417 ^b	x	x	0,574	5,350	23,762
PODLASKIE	13113,9^c	-701,45^c	54,535^c	x	0,943	1,371	155,35
Augustowski	698,0 ^c	-15,533 ^c	x	x	0,784	3,853	23,901
Białostocki	1443,48 ^c	-78,242 ^c	5,844 ^c	x	0,944	1,476	18,267
Bielski	558,22 ^c	-7,8 ^b	x	x	0,452	4,840	25,132
Grajewski	580,056 ^c	-9,433 ^c	x	x	0,665	3,680	19,609
Hajnowski	420,667 ^c	-7,933 ^b	x	x	0,535	5,683	21,652
Kolneński	535,306 ^c	-13,75 ^c	x	x	0,853	3,576	16,684

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Moniecki	489,444 ^c	-17,467 ^c	x	x	0,777	6,814	27,401
Łomżyński	662,233 ^c	-18,6 ^b	x	x	0,606	7,714	43,919
Strzyżowski	727,0 ^c	-14,133 ^b	x	x	0,555	5,638	37,003
Sejneński	257,75 ^c	-8,683 ^b	x	x	0,559	10,539	22,590
Siemiatycki	555,556 ^c	-26,733 ^c	x	x	0,853	7,705	32,506
Sokółski	810,194 ^c	-22,483 ^c	x	x	0,857	3,860	26,933
Suwalski	474,944 ^c	-7,9 ^b	x	x	0,446	5,925	25,800
Tarnobrzeski	614,222 ^c	-15,667 ^c	x	x	0,834	3,819	20,467
Wysokomazowiecki	674,889 ^c	-12,467 ^b	x	x	0,460	6,459	39,564
Zambrowski	596,548 ^c	-53,058 ^c	4,304 ^c	x	0,837	4,179	19,538
m. Białystok	2254,0 ^c	46,733 ^c	x	x	0,787	2,859	71,133
m. Łomża	677,500 ^c	-44,858 ^b	3,909 ^b	x	0,628	4,458	25,723
m. Suwałki	x	x	x	x	x	x	x
ŚWIĘTOKRZYSKIE	13734,5^c	-709,4^c	54,655^c	x	0,918	1,627	193,906
Buski	736,472 ^c	-12,917 ^b	x	x	0,609	4,509	30,295
Jędrzejowski	944,944 ^c	-10,3 ^a	x	x	0,389	4,231	37,802
Kazimierski	333,583 ^c	-6,25 ^b	x	x	0,620	4,738	14,324
Kielecki	2529,93 ^c	-203,29 ^c	18,336 ^c	x	0,958	1,463	30,627
Konecki	955,500 ^c	-62,215 ^b	5,152 ^b	x	0,654	4,508	36,408
Opatowski	626,028 ^c	-17,717 ^c	x	x	0,833	4,326	23,248
Ostrowiecki	1092,22 ^c	-16,533 ^b	x	x	0,536	4,463	45,061
Pińczowski	445,5 ^c	-12,1 ^c	x	x	0,752	5,279	20,324
Sandomierski	852,778 ^c	-15,933 ^c	x	x	0,725	3,713	28,707
Skarżyski ^ś	x	x	x	x	x	x	x
Starachowicki	994,571 ^c	-53,168 ^c	4,475 ^c	x	0,815	2,284	19,881
Staszowski	843,583 ^c	-18,583 ^c	x	x	0,649	5,326	39,981
Włoszczowski	x	x	x	x	x	x	x
m. Kielce	1784,071 ^c	-49,803 ^a	4,907 ^b	x	0,504	2,068	34,952
LUBUSKIE	10997,500^c	-629,894^c	68,273^c	x	0,882	1,885	188,656
Gnieźnieński	1591,74 ^c	-66,704 ^b	8,172 ^b	x	0,762	2,774	42,081
Gostyński	858,929 ^c	-21,285 ^a	2,139 ^a	x	0,404	2,270	18,621
Grodziski	643,333 ^c	-32,755 ^b	3,379 ^b	x	0,587	3,497	20,51
Chodzieski	575,071 ^c	-30,612 ^a	3,165 ^b	x	0,507	4,327	22,595
Gorzowski	x	x	x	x	x	x	x
Krośnieński	732,833 ^c	-64,068 ^c	5,598 ^c	x	0,813	3,870	22,824
Międzyrzeczki	635,952 ^c	-42,229 ^b	4,476 ^b	x	0,585	4,911	27,821
Nowosolski	1382,56 ^c	-65,333 ^b	x	x	0,570	15,746	166,256
Słubicki	589,222 ^c	-92,979 ^b	19,293 ^b	-1,061 ^b	0,904	2,750	13,650
Strzelecko-Drezdenecki	603,190 ^c	-34,337 ^a	3,777 ^b	x	0,752	3,040	16,751
Sulęciński	x	x	x	x	x	x	x
Świebodziński	686,286 ^c	-51,859 ^c	5,113 ^c	x	0,877	2,339	13,772
Wschowski	x	x	x	x	x	x	x
Zielonogórski	1004,0 ^c	-77,639 ^b	8,227 ^b	x	0,674	4,823	42,261
Zagański	794,825 ^c	97,973	-33,572 ^b	2,693 ^b	0,860	3,488	28,860
Żarski	1209,024 ^c	-95,160 ^c	8,754 ^c	x	0,828	3,027	30,591
m. Gorzów Wielkopolski	1164,38 ^c	-58,405 ^a	8,040 ^c	x	0,863	3,178	35,803

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
m. Zielona Góra	837,806 ^c	30,217 ^c	x	x	0,709	5,727	56,634
WIELKOPOLSKIE	37689,143^c	-1914,30^c	218,215^c	x	0,931	1,378	482,711
Chodzieski	575,071 ^c	-30,612 ^a	3,165 ^b	x	0,507	4,327	22,595
Czarnkowsko-Trzcianecki	1115,286 ^c	-76,632 ^c	7,673 ^c	x	0,746	3,291	32,094
Gnieźniński	1591,74 ^c	-66,704 ^b	8,172 ^b	x	0,762	2,774	42,081
Gostyński	858,929 ^c	-21,285 ^a	2,139 ^a	x	0,404	2,270	18,621
Grodziski	643,333 ^c	-32,755 ^b	3,379 ^b	x	0,587	3,497	20,51
Jarociński	877,571 ^c	-63,195 ^c	6,248 ^c	x	0,722	3,666	27,840
Kaliski	938,694 ^c	-16,783 ^b	x	x	0,610	4,600	39,306
Kępiński	674,190 ^c	-35,363 ^a	3,451 ^a	x	0,428	4,743	28,775
Kolski	1106,262 ^c	-77,288 ^c	6,669 ^c	x	0,784	3,293	30,656
Koniński	1647,74 ^c	-106,43 ^c	9,149 ^c	x	0,896	1,961	27,565
Kościański	948,19 ^c	-71,331 ^c	6,383 ^c	x	0,771	3,541	28,106
Krotoszyński	972,238 ^c	-62,304 ^c	5,672 ^c	x	0,827	2,416	20,300
Leszczyński	623,214 ^c	-25,221 ^b	2,607 ^b	x	0,634	2,471	14,324
Międzychodzki	454,881 ^c	-31,112 ^b	3,516 ^b	x	0,643	5,127	21,055
Nowotomyski	889,167 ^c	-45,692	5,174 ^a	x	0,456	5,531	45,607
Obornicki	x	x	x	x	x	x	x
Ostrowski	1678,0 ^c	-56,647 ^a	6,386 ^b	x	0,582	2,716	43,373
Ostrzeszowski	711,595 ^c	-47,181 ^b	4,010 ^b	x	0,648	4,459	26,875
Pilski	1530,262 ^c	-50,984 ^b	6,207 ^b	x	0,772	2,091	30,782
Pleszewski	741,167 ^c	-26,656 ^a	2,811 ^a	x	0,444	25,878	23,107
Poznański	2766,9 ^c	-121,505 ^a	24,086 ^c	x	0,954	3,133	91,540
Rawicki	615,861 ^c	11,983 ^a	x	x	0,393	7,747	52,359
Słupecki	x	x	x	x	x	x	x
Szamotulski	975,548 ^c	-55,796 ^a	6,933 ^c	x	0,641	5,352	49,030
Średzki	656,167 ^c	-46,271 ^b	4,795 ^c	x	0,719	3,768	21,730
Śremski	732,738 ^c	-45,983 ^a	4,960 ^b	x	0,541	5,211	34,387
Turecki	1004,429 ^c	-58,758 ^b	5,699 ^b	x	0,522	4,429	39,467
Wągrowiecki	872,929 ^c	-58,576 ^b	6,381 ^b	x	0,713	3,943	30,841
Wolsztyński	702,571 ^c	-26,650 ^b	2,793 ^b	x	0,620	2,432	15,998
Wrzesiński	943,500 ^c	-82,541 ^c	8,659 ^c	x	0,804	3,890	31,316
Złotowski	967,952 ^c	-75,312 ^c	6,560 ^c	x	0,907	2,248	17,961
m. Kalisz	1124,595 ^c	-75,249 ^b	7,442 ^b	x	0,542	4,991	49,116
m. Konin	868,643 ^c	-65,373 ^c	5,912 ^c	x	0,743	3,775	27,519
m. Leszno	x	x	x	x	x	x	x
m. Poznań	4221,53 ^c	140,783 ^c	x	x	0,751	4,822	237,504
ZACHODNIOPOMORSKIE	17911,6^c	-821,32^c	80,404^c	x	0,888	1,259	205,876
Białogardzki	577,167 ^c	-34,792 ^a	3,34 ^a	x	0,466	5,114	26,030
Choszczeński	661,595 ^c	-96,216 ^a	19,782 ^a	-1,192 ^a	0,590	4,004	21,572
Drawski	821,905 ^c	-84,392 ^b	7,384 ^b	x	0,701	6,439	40,811
Goleniowski	1048,55 ^c	-76,582 ^b	6,380 ^b	x	0,668	4,963	43,063
Gryficki	848,056 ^c	-28,9 ^b	x	x	0,622	9,371	65,933
Gryfiński	1015,36 ^c	-61,758 ^c	5,323 ^a	x	0,764	2,964	25,937
Kamieński	x	x	x	x	x	x	x
Kołobrzeski	890,857 ^c	-70,627 ^c	6,254 ^c	x	0,795	3,559	26,189

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Koszaliński	847,524 ^c	-68,984 ^c	5,830 ^c	x	0,811	3,768	25,893
Łobeski	x	x	x	x	x	x	x
Mysłiborski	x	x	x	x	x	x	x
Policki	532,389 ^c	17,9 ^c	x	x	0,752	4,833	30,058
Pyrzycki	488,905 ^c	-32,213 ^b	3,096 ^b	x	0,585	4,455	18,975
Sławieński	x	x	x	x	x	x	x
Stargardzki	1530,33 ^c	-50,6 ^c	x	x	0,683	7,890	100,891
Szczecinecki	901,143 ^c	-41,472 ^b	3,481 ^a	x	0,609	3,256	26,180
Świdwiński	x	x	x	x	x	x	x
Wałecki	644,917 ^c	-7,65 ^b	x	x	0,474	3,888	23,588
m. Koszalin	x	x	x	x	x	x	x
m. Szczecin	3047,81 ^c	53,95 ^c	x	x	0,657	3,444	114,245
m. Świnoujście	335,571 ^c	-24,503	2,907 ^a	x	0,570	7,217	22,019
DOLNOŚLĄSKIE	28090,333^c	1502,812^c	161,788^c	x	0,876	1,779	457,125
Bolesławiecki	938,286 ^c	-41,374 ^b	3,931 ^b	x	0,577	2,893	24,758
Dzierżoniowski	1022,952 ^c	-66,279 ^b	6,393 ^b	x	0,603	4,211	37,650
Głogowski	1064,405 ^c	-84,148 ^c	9,028 ^c	x	0,768	3,991	37,097
Górowski	453,833 ^c	-7,3 ^a	x	x	0,402	6,250	26,084
Jaworski	583,143 ^c	-45,623 ^b	3,995 ^b	x	0,705	4,542	21,871
Jeleniogórski	x	x	x	x	x	x	x
Kamiennogórski	x	x	x	x	x	x	x
Kłodzki	1706,905 ^c	-109,044 ^b	9,399 ^b	x	0,675	3,923	57,255
Legnicki	613,214 ^c	-49,505 ^c	4,690 ^c	x	0,819	3,165	16,278
Lubański	628,595 ^c	-34,828 ^b	2,729 ^b	x	0,743	3,353	18,135
Lubiński	1051,62 ^c	-39,397	5,075 ^a	x	0,650	3,692	37,487
Lwówecki	520,738 ^c	-31,368 ^b	2,642 ^a	x	0,563	4,831	21,620
Milicki	x	x	x	x	x	x	x
Oleśnicki	1113,738 ^c	-35,548 ^a	3,028 ^a	x	0,517	2,563	26,452
Oławski	814,238 ^c	-65,260 ^a	6,483 ^a	x	0,405	8,125	56,327
Polkowicki	760,976 ^c	-50,854 ^b	4,799 ^b	x	0,681	3,694	24,333
Strzeliński	452,833 ^c	-7,567 ^b	x	x	0,486	5,486	22,768
Średzki	507,833 ^c	-25,155 ^a	2,879 ^b	x	0,620	3,905	18,480
Świdnicki	1588,524 ^c	-72,818 ^b	6,997 ^b	x	0,604	2,852	41,240
Trzebnicki	841,286 ^c	-43,421 ^c	4,984 ^c	x	0,670	3,690	28,855
Wałbrzyski	1678,69 ^c	-69,098 ^b	6,383 ^b	x	0,651	2,319	35,610
Wołowski	366,000 ^c	69,341 ^a	-18,189 ^a	1,303 ^b	0,738	3,399	14,614
Wrocławski	1024,9 ^c	-89,077 ^c	10,899 ^c	x	0,890	3,812	35,253
Ząbkowicki	656,917 ^c	-9,717 ^b	x	x	0,463	5,039	30,653
Złotoryjski	503,762 ^c	-46,966 ^c	5,192 ^c	x	0,795	4,722	20,464
Zgorzelecki	x	x	x	x	x	x	x
m. Jelenia Góra	627,611 ^c	4,833 ^a	x	x	0,345	2,992	19,501
m. Legnica	903,079 ^c	38,970 ^b	-17,051 ^b	1,598 ^c	0,973	1,197	10,985
m. Wrocław	4835,286 ^c	-256,256 ^a	39,582 ^c	x	0,931	2,963	142,434
OPOLSKIE	10355,190^c	-661,457^c	51,891^c	x	0,932	1,819	158,110
Brzeski	1053,381 ^c	-85,767 ^c	7,895 ^c	x	0,831	3,122	27,307
Głubczycki	483,167 ^c	-6,567 ^c	x	x	0,682	2,913	13,119

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Kędzierzyńsko-Kozielski	888,833 ^c	-13,767 ^b	x	x	0,530	4,625	37,926
Kluczborski	783,714 ^c	-65,068 ^c	4,827 ^c	x	0,923	2,991	18,281
Krapkowicki ^e	x	x	x	x	x	x	x
Namysłowski	513,500 ^c	-41,291 ^c	3,409 ^b	x	0,765	4,465	18,530
Nyski	1553,619 ^c	-107,424 ^c	7,847 ^c	x	0,942	2,109	26,673
Oleski	675,722 ^c	-18,967 ^c	x	x	0,714	6,050	35,146
Opolski	1109,92 ^c	-20,917 ^c	x	x	0,714	3,851	38,711
Prudnicki	553,667 ^c	-6,933 ^a	x	x	0,429	4,510	28,983
Strzelecki	739,917 ^c	-19,65 ^c	x	x	0,636	6,778	43,492
m. Opole	973,881 ^c	-33,067	4,562 ^b	x	0,724	3,331	31,740
KUJAWSKO-POMORSKIE	23187,5^c	-1169,1^c	112,598^c	x	0,935	1,035	216,323
Aleksandrowski	x	x	x	x	x	x	x
Brodnicki	1002,17 ^c	-72,474 ^c	7,326 ^c	x	0,870	2,333	20,336
Bydgoski	930,444 ^c	14,2 ^b	x	x	0,477	4,351	43,576
Chełmiński	x	x	x	x	x	x	x
Golubsko-Dobrzyński	560,500 ^c	-10,300 ^c	x	x	0,882	5,901	11,036
Grudziądzki	585,738 ^c	-53,753 ^c	5,324 ^c	x	0,759	4,431	21,515
Inowrocławski	1793,095 ^c	-102,061 ^c	9,063 ^c	x	0,837	2,091	32,820
Lipnowski	994,667 ^c	-85,955 ^c	7,379 ^c	x	0,805	4,030	32,184
Mogileński	629,595 ^c	-67,784 ^c	6,207 ^c	x	0,805	4,847	23,613
Nakielski	1089,02 ^c	-60,408 ^b	5,906 ^b	x	0,653	3,183	30,999
Radziejowski	517,810 ^c	-36,869 ^b	2,950 ^b	x	0,740	4,370	18,655
Rypiński	x	x	x	x	x	x	x
Sępoleński	575,405 ^c	-52,471 ^c	5,339 ^c	x	0,829	3,618	17,444
Świecki	1189,524 ^c	-53,395 ^b	4,853 ^b	x	0,697	2,329	25,070
Toruński	970,556 ^c	9,897 ^b	x	x	0,499	2,838	28,948
Tucholski	624,19 ^c	-34,263 ^b	2,951 ^b	x	0,693	3,158	17,251
Wąbrzeski	x	x	x	x	x	x	x
Włocławski	937,278 ^c	-12,767 ^b	x	x	0,541	3,945	34,453
Żniński	883,762 ^c	-53,338 ^b	4,419 ^b	x	0,741	3,350	25,359
m. Bydgoszcz	3336,95 ^c	-151,58 ^b	17,794 ^c	x	0,816	2,301	72,299
m. Grudziądz	1039,83 ^c	-61,642 ^b	6,258 ^b	x	0,668	3,408	31,683
m. Toruń	1943,83 ^c	-65,614	7,720 ^a	x	0,514	3,464	64,444
m. Włocławek	1128,64 ^c	-12,083 ^b	x	x	0,505	3,278	35,021
POMORSKIE	24999,000^c	1132,894^c	130,439^c	x	0,918	1,376	322,990
Bytowski	1027,14 ^c	-16,85 ^b	x	x	0,473	5,521	52,057
Chojnicki	1246,000 ^c	-78,409 ^c	7,924 ^c	x	0,933	1,382	15,269
Człuchowski	x	x	x	x	x	x	x
Gdański	941,238 ^c	-54,206 ^c	7,271 ^c	x	0,929	2,409	21,695
Kartuski	1572,52 ^c	-53,142 ^b	7,073 ^c	x	0,901	1,633	24,996
Kościerski	994,048 ^c	-61,088 ^b	6,440 ^b	x	0,669	3,726	33,258
Kwidzyński	x	x	x	x	x	x	x
Lęborski	845,571 ^c	-51,268 ^b	4,642 ^b	x	0,684	3,385	24,920
Malborski	1249,61 ^c	-83,633 ^b	x	x	0,625	22,825	189,773
Nowodworski	490,286 ^c	-39,454 ^c	3,150 ^b	x	0,780	4,574	17,965
Pucki	991,143 ^c	-55,142 ^c	6,344 ^c	x	0,928	1,600	14,664

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

cd. tabeli 1

Powiaty	Parametry strukturalne				R^2	$V_y(\%)$	S_y
	α_0	$\alpha_1(t)$	$\alpha_2(t^2)$	$\alpha_3(t^3)$			
Słupski	1251,67 ^c	-87,283 ^b	7,75 ^b	x	0,691	4,007	42,470
Starogardzki	1510,12 ^c	-68,541	7,930 ^a	x	0,495	4,714	66,872
Sztumski	x	x	x	x	x	x	x
Tczewski	1413,81 ^c	-81,44 ^b	9,412 ^b	x	0,674	4,185	54,595
Wejherowski	2016,86 ^c	32,717 ^b	x	x	0,455	4,798	104,623
m. Gdańsk	4049,67 ^c	-132,22 ^b	20,849 ^c	x	0,921	2,057	83,283
m. Gdynia	2006,61 ^c	33,967 ^c	x	x	0,731	2,771	60,318
m. Słupsk	932,333 ^c	-52,899 ^c	5,402 ^c	x	0,797	2,340	19,629
m. Sopot	232,111 ^c	5,133 ^c	x	x	0,721	3,623	9,339
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	16915,0^c	-838,72^c	76,367^c	x	0,938	1,016	153,801
Bartoszycki	792,571 ^c	-57,936 ^c	4,740 ^c	x	0,827	3,333	21,764
Braniewski	552,944 ^c	-15,7 ^c	x	x	0,870	3,744	17,764
Działdowski	868,5 ^c	-43,147 ^a	3,720 ^a	x	0,524	4,035	31,093
Elbląski	733,952 ^c	-32,113 ^a	2,658 ^a	x	0,546	3,590	23,605
Ełcki	1007,452 ^c	-44,544 ^b	4,128 ^a	x	0,516	3,312	30,316
Giżycki	1092,643 ^c	-154,048 ^b	11,071 ^b	x	0,826	10,803	72,702
Gołdapski	263,0 ^c	11,0 ^a	x	x	0,575	6,567	19,799
Iławski	1224,31 ^c	-66,723 ^b	5,996 ^b	x	0,678	3,062	33,088
Kętrzyński	x	x	x	x	x	x	x
Lidzbarski	434,151 ^c	52,775 ^b	-17,235 ^c	1,300 ^c	0,950	1,892	8,414
Mragowski	633,690 ^c	-46,725 ^c	4,489 ^c	x	0,885	2,175	11,796
Nidzicki	439,611 ^c	-6,700 ^b	x	x	0,534	4,513	18,328
Nowomiejski	585,389 ^c	-9,567 ^a	x	x	0,409	6,269	33,699
Olecki	688,139 ^c	-40,183 ^c	x	x	0,681	16,535	80,564
Olsztyński	1357,976 ^c	-84,717 ^b	8,935 ^b	x	0,657	3,895	47,414
Ostródzki	1357,690 ^c	-85,331 ^c	7,550 ^c	x	0,769	2,919	34,155
Piski	709,806 ^c	11,25 ^b	x	x	0,497	5,068	33,120
Szczycieński	844,889 ^c	-8,533 ^b	x	x	0,499	3,118	25,01
Węgorzewski	x	x	x	x	x	x	x
m. Elbląg	1294,98 ^c	-66,251 ^b	5,935 ^b	x	0,649	3,054	35,176
m. Olsztyn	1324,97 ^c	34,517 ^c	x	x	0,705	4,362	65,326

Poziom istotności α parametrów strukturalnych: $a = 0,10$, $b = 0,05$, $c = 0,01$.

^d $\hat{y}_t = 616,54 - 47,484 \ln(t)$, $R^2=0,477$, $V_y=6,970\%$, $S_y=38,263$, ^e $\hat{y}_t = 1202,7 - 49,452 \ln(t)$, $R^2=0,398$, $V_y=4,130\%$, $S_y=46,765$, ^f $\hat{y}_t = 695,27t^{-0,0559}$, $R^2=0,343$, $V_y=5,522\%$, $S_y=38,395$, ^g $\hat{y}_t = 604,58t^{-0,0617}$, $R^2=0,368$, $V_y=6,391\%$, $S_y=35,392$.

Do obliczeń wykorzystano oprogramowania GNU *Regression Econometrics and Time-Series Library* – GRETL wersji 1.7.9

Źródło: opracowania własne na podstawie Banku Danych Regionalnych: www.stat.gov.pl.

Nie udało się zidentyfikować kształtu trendu do liczby urodzeń żywych w powiatach tj.: tomaszowski, m. Piotrków Trybunalski, wierzowski, zduńskowolski, płoński, żyrdowski, chrzanowski, m. Nowy

Sącz, bieruńsko-łędzki, tarnogórski, m. Częstochowa, m. Żory, łączycki, włodawski, świdnicki, leski, m. Przemyśl, m. Suwałki, włoszczowski, gorzowski, sulęciński, wschowski, obornicki, słupecki, m. Leszno, kamieński, łobeski, myśliborski, sławieński, świdwiński, m. Koszalin, jeleniogórski, kamiennogórski, milicki, zgorzelecki, aleksandrowski, chełmiński, rypiński, wąbrzeski, człuchowski, kwidzyński, sztumski, kętrzyński, węgorzewski. Modele charakteryzowały się parametrami nieistotnymi przy zmiennej czasowej o najwyższej potęgze. Do identyfikacji kształtu tendencji rozwojowej w powiatach oprócz postaci wielomianowej zastosowano również inne rodzaje funkcji tj.: logarytmiczną, potęgową, wykładniczą. W przypadku powiatu makowskiego i puławskiego najlepszym trendem okazała się funkcja logarytmiczna natomiast w skarżyskim i krapkowickim modele potęgowe. Parametry strukturalne w prezentowanych modelach znalazły się na poziomie istotności: 5% (pow. makowski), 10% (w pozostałych przypadkach). Natomiast wyrazy wolne funkcji są istotne na poziomie istotności 1%.

Przestrzenne zróżnicowanie tendencji rozwojowej wielkości urodzeń przedstawia mapa 2. Najwięcej powiatów, w których dopasowano trend liniowy znalazła się we wschodniej części Polski tj. w województwie Warmińsko-Mazurskim, Podlaskim, Lubelskim,

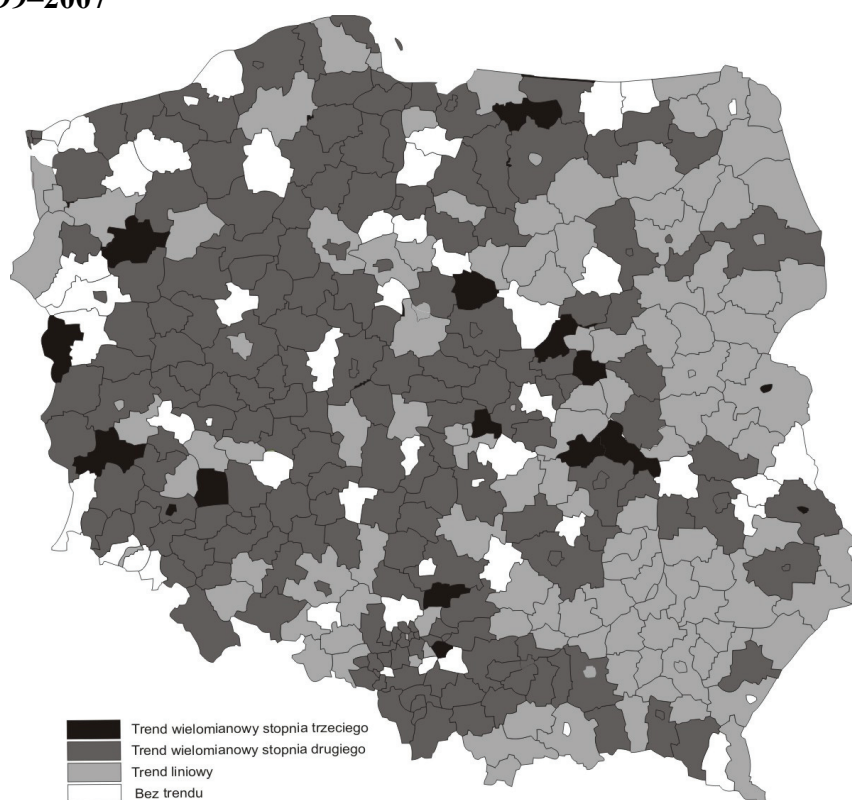
Podkarpackim, oraz w woj. Opolskim i Świętokrzyskim. Co ciekawe, że charakteryzują się z parametrami ujemnymi z wyjątkiem powiatów tj. m. Olsztyn, m. Rzeszów, piski, gołdapski. Natomiast na pozostałym obszarze kraju tj. w województwie Wielkopolskim, Dolnośląskim, Śląskim, Pomorskim, Małopolskim, Łódzkim, Mazowieckim, Zachodniopomorskim, Kujawsko-Pomorskim stwierdzono przede wszystkim przewagę trendów wielomianowych w kształcie paraboli oraz stopnia trzeciego.

Z przeprowadzonej analizy tendencji rozwojowej urodzeń żywych wynika, iż wielkość urodzeń w powiatach charakteryzująca się liniowo skoncentrowała się głównie w województwach odznaczających się niskim rozwojem gospodarczym⁸. Zachodząca zależność pomiędzy liczbą urodzeń a czynnikami ekonomicznymi będzie wymagała dalszej weryfikacji w toku przyszłych badań.

⁸ K. Zając, *Czynniki demograficzne warunkujące rozwój społeczno-gospodarczy*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2006, s. 19.

Na uwagę zasługuje również fakt, iż najlepiej dopasowanym modelem tendencji rozwojowej, opisującym zmiany urodzeń jest trend w powiecie brzezińskim w województwie Łódzkim (rys. 1).

Mapa 2. Modele tendencji rozwojowej urodzeń żywych w latach 1999–2007



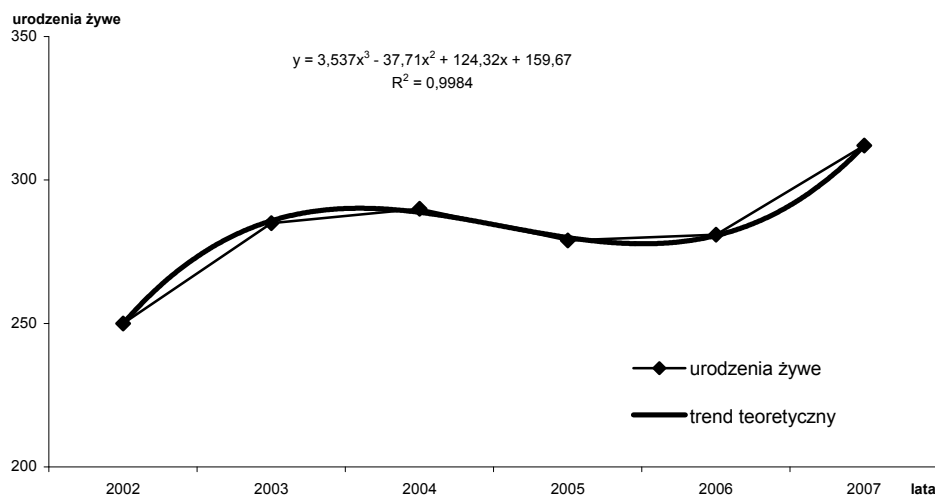
Dla powiatów: brzezińskiego, sztumskiego, gołdapskiego, węgorzewskiego funkcję trendu wyodrębniono na podstawie liczby urodzeń za lata 2002–2007.

Źródło: opracowania własne na podstawie Banku Danych Regionalnych: www.stat.gov.pl.

Wyodrębniona aproksymantą do danych rzeczywistych w powiecie brzezińskim okazała się funkcja wielomianowa stopnia trzeciego. Ze względu na współczynniki struktury stochastycznej można zauważyć że powyższy model trendu charakteryzuje się najlepszymi parametrami dopasowania. Ponadto parametry modelu charakteryzują się niskimi śred-

nimi błędami szacunku: $D_{(\alpha_0)} = 4,599$, $D_{(\alpha_1)} = 5,240$, $D_{(\alpha_2)} = 1,677$,
 $D_{(\alpha_3)} = 0,158$.

Rysunek 1. Tendencja rozwojowa urodzeń żywych powiatu brzezińskiego w latach 2002–2007



Źródło: opracowania własne na podstawie Banku Danych Regionalnych: www.stat.gov.pl.

Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdzono przestrzenne zróżnicowanie wielkości urodzeń żywych co do kierunku i kształtu trendu tendencji rozwojowej w powiatach. Wykazano słuszość przeprowadzonej analizy na poziomie powiatowym. Analiza skupiająca się tylko w obrębie wojewódzkim nie wskazałaby zróżnicowania w takim stopniu. We wszystkich województwach stwierdzono wyłącznie modele w kształcie paraboli charakteryzujące się kierunkiem rosnącym.

Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy wielkości urodzeń żywych dla powiatów w latach 1999–2007 wysunięto następujące wnioski:

- nastąpił spadek liczby urodzeń w porównaniu z rokiem 1999, wyższy w powiatach wiejskich aniżeli w powiatach grodzkich,

- największe spadki zanotowały powiaty położone w województwach przygranicznych a zwłaszcza na terenach wschodnich,
- tendencja malejąca w natężeniu urodzeń trwała do 2003 roku, po czym nastąpił systematyczny wzrost liczby urodzeń w powiatach,
- istnieje przestrzenne zróżnicowanie trendów tendencji rozwojowej,
- zmiany wielkości urodzeń najlepiej wyjaśniała funkcja liniowa, która przeważała w powiatach wschodniej Polski i kwadratowa w pozostałej części kraju.

Określenie przyszłego kierunku i siły kształtowania się urodzeń w ujęciu powiatowym jest kwestią bardzo skomplikowaną ze względu na złożoność czynników modelujących ten proces. W artykule podjęto wstępne rozpoznanie zmian wielkości urodzeń żywych w ujęciu przestrzennym. Uzasadnienie zmian zachodzących w badanym zjawisku wymaga zbadania czynników, które wpływają na te zmiany, co będzie przedmiotem dalszych opracowań.

Trends in birth changes in Poland in 1999–2007 through district areas

Summary

The purpose of this work an attempt to recognize dynamism in living births and identifying the shape of their trends through districts area. For separating development trends it has been used the test of significance of remainder variance with the aid of F -distribution statistics. This work covers years 1999–2007.

From analysis of number of living birth in districts in 1999–2007 it has been drawn the following conclusions:

- drop in birth compared with 1999; bigger in rural district in municipal districts,
- the biggest drop in birth has been noticed in districts situated in border provinces, especially in eastern provinces,
- dropping trend in birth lasted up to 2003, than it started a continuous growth of birth in districts,
- there is an area diversity among development trends,
- changes in birth are explained best by line function which dominated in eastern, districts of Poland while quadratic in the rest of the country.

Bibliografia

Borowski S., *Szkice z teorii reprodukcji płodności*, Prace wybrane, Zebrał i wstępem zaopatrzył S. Wierchosławski, Ossolineum, PAN, Warszawa 1983.

Chromińska M., *Czynnik ekonomiczny a dzietność rodzin rolników indywidualnych w Polsce*, Studium statystyczno-demograficzne dla lat 1926–1984, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1996.

Chromińska M., Roeske-Słomka I., Szuman A., *Wnioskowanie statystyczne*, – Zeszyt II, Wyd. AE w Poznaniu, Poznań 2008.

Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Demograficznych, *Informacje o rozwoju demograficznym Polski*, Dostępny w Internecie: <http://www.stat.gov.pl>.

Frątczak E., *Zmiany płodności*, w: „Przemiany demograficzne w Polsce w latach 90, W świetle koncepcji drugiego przejścia demograficznego, red. I.K. Kotowska, SGH, Warszawa 1999.

Holzer J. Z., *Demografia*, PWE, Warszawa 2003.

Kędelski M., Paradysz J., *Demografia*, AE, Poznań 2006.

Kotowska I.E., *Teoria drugiego przejścia demograficznego a przemiany demograficzne w Polsce w latach 1990*, [w], *Studia Demograficzne*, SGH, Warszawa 1998, nr 4/134.

Kufel T., *Ekonometria, Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, PWN, Warszawa 2007.

Rządowa Rada Ludnościowa, *Sytuacja demograficzna Polski. Raport 2000–2001*, Warszawa 2001.

Kukuła K., *Przestrzenne badanie różnic w strukturze zjawisk społeczno-ekonomicznych*, w: *Metody statystyczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, praca zbiorowa pod red. K. Zająca Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1975.

Roczniki Demograficzne Głównego Urzędu Statystycznego z lat 1990–2007.

Welfe A., *Ekonometria*, PWE Warszawa 1995.

Van de Kaa D.J., *Europe's Second Demographic*, *Population Bulletin*, 1987, nr 42.1.

Zajac K. Sokołowski A., *Rozwój demograficzny a rozwój gospodarczy*, PWE, Warszawa 1987.

Zajac K., *Czynniki demograficzne warunkujące rozwój społeczno-gospodarczy*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2006.

Zeliaś A., *Z problematyki badania współliniowości w modelach ekonometrycznych*, *Przegląd Statystyczny* 1987, nr 2.