

Anna GONDEK

Prognozowanie rodności w Polsce metodą analogii przestrzenno-czasowych

Lata 90. ub. wieku obfitowały w przemiany ustrojowe w krajach Europy Wschodniej i Środkowej, które wcześniej prowadziły gospodarkę centralnie planowaną. Zmiany te miały szereg konsekwencji społecznych i gospodarczych. Z kolei w krajach Europy Zachodniej, mających od lat gospodarkę rynkową, nasiliły się zmiany społeczno-gospodarcze wynikające z rozszerzenia Unii Europejskiej (UE).

Pomiar procesów i ocena skutków społeczno-gospodarczych nabiera dziś szczególnego znaczenia. W UE od lat obserwuje się niekorzystne tendencje w kształtowaniu się zjawisk demograficznych. Należy postawić pytanie: czy

Polska kroczy drogą wyżej rozwiniętych krajów UE w kwestiach demograficznych, a szczególnie w rodności? Jeżeli tak, to do których krajów, i jak bardzo jest podobna? Jaki jest rząd opóźnienia między Polską a najbardziej podobnymi krajami? Jakie mogą być prognozy rodności dla naszego kraju na najbliższe lata, opracowane na podstawie analogii między Polską a innymi krajami UE? Niniejszy artykuł odpowiada na powyższe pytania.

METODOLOGIA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Rodność dotyczy natężenia urodzeń w określonej zbiorowości w danym czasie i jest mierzona surowym współczynnikiem urodzeń CBR (*crude birth rate*), który oblicza się następująco (Kotowska, Wróblewska, 2007):

$$CBR_t = \frac{U_t^z}{\bar{L}_t} \cdot C$$

gdzie:

U_t^z — liczba urodzeń żywych w okresie t ,

$\bar{L}_t$ — liczba ludności w połowie okresu t lub średnia liczba ludności w tym okresie,

C — stała, dla natężenia urodzeń najczęściej 1000.

W badaniu wykorzystano dane statystyczne nt. rodności uzyskane z bazy Eurostatu¹. Na podstawie analizy wzrokowej graficznej ilustracji danych znaleziono analogie w kształtowaniu się badanego zjawiska i opracowano prognozy.

Prognozowanie analogowe jest wnioskowaniem o przyszłości danego zjawiska, zachodzącego w pewnym obiekcie, na podstawie wiedzy o tym zjawisku, zachodzącym w innych podobnych obiektach lub o przyszłości zjawiska, zachodzącego w danym obiekcie, na podstawie wiedzy o innych zjawiskach, zachodzących w tym obiekcie (Dittmann, 2004). Wyróżnia się cztery główne rodzaje metod analogowych: metodę analogii biologicznych, przestrzennych, historycznych i przestrzenno-czasowych (Cieślak red., 2004).

W przeprowadzonym badaniu zastosowano metodę analogii przestrzenno-czasowych, która polega na przenoszeniu z jednych obiektów do innych prawidłowości zmian zjawisk w czasie.

Zgodnie z wybraną metodą i wymaganiami procesu prognostycznego badanie składało się z następujących etapów:

- I. Sformułowanie zadania prognostycznego, którym jest wyznaczenie prognozy rodności w Polsce na lata 2009 i 2010, opartego na analogii w kształtowaniu się badanego zjawiska pomiędzy Polską a krajami UE.

¹ Zawierającej informacje przekazywane przez urzędy statystyczne krajów członkowskich UE, www.epp.eurostat.ec.europa.eu.

- II. Określenie przesłanek prognostycznych. Na tym etapie zbierano wszelkie informacje nt. kształtowania się rodności w Polsce i innych krajach UE, w celu znalezienia analogii i tendencji imitacyjnych.
- III. Zebranie, statystyczna obróbka i analiza danych. Zebrane dane statystyczne znormalizowano według metody zaproponowanej przez D. Strahl (Cieślak red., 2004).
- IV. Wybór metody prognozowania. Wybrano metodę analogii przestrzenno-czasowych.
- V. Konstrukcja prognozy. Proces konstrukcji prognozy składał się z poszukiwania analogii w badanym zjawisku zachodzącym w Polsce w latach 2000—2008 i w pozostałych krajach UE opartych na kryteriach zgodności monotoniczności. Następnie wyłoniono kraje spełniające to kryterium. W kolejnym etapie wyznaczono: przedziały podobieństwa, miary podobieństwa, współczynniki korelacji, stałe przesunięcia, przesunięto szeregi czasowe i wyznaczono prognozy częściowe, a następnie, na ich podstawie, prognozy globalne.
- VI. Ocena dopuszczalności prognozy. Ocenę dopuszczalności prognoz oparto na metodzie analogii przestrzenno-czasowych szacowanych na podstawie oceny wiarygodności, która jest tym większa, im większe są miary podobieństwa, dłuższe przedziały podobieństwa i jak największa liczba obiektów podobnych. Przeprowadzone badanie uzupełniono o badanie trafności prognoz *ex post* na lata 2008 i 2009 oraz na tej podstawie dodatkowo wnioskowano o dopuszczalności wyznaczonych prognoz.

Kolejne etapy badania to zastosowanie prognozy i ocena jej trafności. Celem prac była zarówno diagnoza, jak i prognoza rodności na lata 2008—2015. Uzyskane wyniki badań pełnią funkcję informacyjną.

BADANIE ANALOGII MIĘDZY RODNOŚCIĄ W POLSCE I W KRAJACH UE

Na podstawie danych statystycznych znaleziono analogie w kształtowaniu się badanego zjawiska między Polską a innymi krajami UE. Wykluczono z badania państwa, w stosunku do których nie zaobserwowano analogii w kształtowaniu się rozrodności od lat 60. ub. wieku, bowiem metoda analogii przestrzenno-czasowych pozwala na postawienie prognozy jedynie w przypadku, gdy takie analogie istnieją w długim okresie. Kilku- lub kilkunastoletnie tendencje imitacyjne wśród zjawisk demograficznych są za krótkie do tego celu. Dlatego też w dalszej części badania wykluczono z niego następujące kraje: Austrię, Belgię, Cypr, Finlandię, Francję, Litwę, Luksemburg, Łotwę, Malte, Niderlandy, Rumunię, Szwecję, W. Brytanię. Następnie dla krajów, które Polska może naśladować pod względem przyrostu naturalnego (pozostałe trzynaście), ustalono długość okresów podobieństwa $n=9$. Na podstawie analizy monotoniczności dla przedziałów dziewięciookresowych i na podstawie oceny wzrokowej wykresów rodności dla poszczególnych krajów wybrano przedziały podobieństwa.

TABL. 1. RODNOŚĆ W KRAJACH UE I WYBRANE PRZEDZIAŁY PODOBIENSTWA

L a t a	Bulgaria	Dania	Estonia	Grecja	Hiszpania	Irlandia	Niemcy
1961	17,356	16,575	16,446	17,947	21,196	21,181	17,901
1962	16,741	16,741	16,022	18,027	21,140	21,785	17,785
1963	16,358	17,585	15,281	17,497	21,359	22,171	18,144
1964	16,080	17,652	15,371	18,004	21,975	22,352	18,021
1965	15,333	18,028	14,646	17,726	21,079	22,078	17,448
1966	14,899	18,413	14,279	17,961	20,666	21,537	17,210
1967	14,991	16,836	11,878	18,759	20,729	21,122	16,534
1968	16,902	15,323	14,829	18,351	20,081	20,924	15,719
1969	16,962	14,575	15,408	17,568	19,859	21,452	14,663
1970	16,343	14,365	15,820	16,489	19,550	21,771	13,403
1971	15,864	15,184	16,063	15,984	19,641	22,577	12,940
1972	15,312	15,126	15,624	15,854	19,480	22,565	11,459
1973	16,206	14,316	15,107	15,405	19,322	22,266	10,337
1974	17,191	14,137	15,133	16,079	19,582	21,962	10,200
1975	16,589	14,244	14,944	15,729	18,839	21,062	9,944
1976	16,547	12,867	15,144	15,953	18,850	20,913	10,191
1977	16,095	12,161	15,154	15,444	18,047	20,990	10,306
1978	15,480	12,154	14,958	15,547	17,273	21,117	10,355
1979	15,336	11,621	14,901	15,500	16,182	21,501	10,460
1980	14,466	11,183	15,031	15,364	15,252	21,702	11,059
1981	13,988	10,366	15,418	14,487	14,123	20,897	10,995
1982	13,924	10,289	15,435	14,025	13,592	20,323	10,995
1983	13,758	9,937	16,010	13,469	12,731	19,118	10,597
1984	13,649	10,134	15,958	12,707	12,364	18,135	10,433
1985	13,275	10,511	15,457	11,727	11,877	17,633	10,476
1986	13,404	10,802	15,651	11,319	11,386	17,408	10,914
1987	13,005	10,966	16,161	10,639	11,048	16,506	11,151
1988	13,076	11,472	16,045	10,716	10,820	15,490	11,427
1989	12,649	11,953	15,508	10,076	10,529	14,816	11,180
1990	12,064	12,339	14,214	10,067	10,333	15,095	11,402
1991	11,111	12,486	12,434	10,006	10,169	14,916	10,373
1992	10,437	13,096	11,766	10,037	10,155	14,357	10,036
1993	9,962	12,984	10,209	9,727	9,844	13,786	9,838
1994	9,409	13,381	9,693	9,833	9,420	13,440	9,450
1995	8,561	13,332	9,403	9,544	9,228	13,519	9,369
1996	8,632	12,851	9,354	9,405	9,185	13,926	9,718
1997	7,715	12,800	8,987	9,469	9,323	14,363	9,900
1998	7,916	12,476	8,778	9,312	9,194	14,536	9,568
1999	8,804	12,443	9,032	9,248	9,521	14,361	9,388
2000	9,018	12,563	9,541	9,459	9,876	14,398	9,330
2001	8,501	12,215	9,260	9,341	9,980	14,963	8,919
2002	8,451	11,933	9,569	9,426	10,138	15,388	8,719
2003	8,610	11,999	9,631	9,472	10,520	15,399	8,563
2004	8,981	11,955	10,370	9,551	10,648	15,232	8,551
2005	9,183	11,861	10,660	9,685	10,746	14,677	8,316
2006	9,609	11,952	11,073	10,050	10,947	15,073	8,166
2007	9,586	11,738	11,758	10,000	11,001	16,209	8,325
2008	10,194	11,843	11,955	10,250	11,391	16,876	8,312

TABL. 1. RODNOŚĆ W KRAJACH UE I WYBRANE PRZEDZIAŁY PODOBIENSTWA (dok.)

L a t a	Polska	Portugalia	Republika Czeska	Słowacja	Słowenia	Węgry	Włochy
1961	20,946	24,360	14,000	20,841	18,164	13,995	18,288
1962	19,780	24,483	13,877	19,796	18,106	12,926	18,590
1963	19,190	23,493	15,391	20,354	18,042	13,118	19,085
1964	18,110	24,032	15,874	20,077	17,881	13,058	20,033
1965	17,408	23,370	15,076	19,276	18,547	13,107	19,534
1966	16,771	23,171	14,373	18,463	18,529	13,606	19,028
1967	16,313	22,769	14,051	17,427	17,652	14,573	18,189
1968	16,280	22,063	13,916	17,032	16,767	15,057	17,748
1969	16,370	21,665	14,466	17,653	16,269	14,984	17,729
1970	16,771	20,816	14,999	17,775	15,904	14,686	17,047
1971	17,215	20,968	15,690	18,226	16,267	14,530	16,849
1972	17,482	20,241	16,586	19,100	16,387	14,739	16,425
1973	18,013	19,961	18,317	20,027	16,725	14,975	16,218
1974	18,518	19,645	19,444	20,809	16,116	17,778	16,097
1975	19,003	19,756	19,066	20,605	16,607	18,428	15,195
1976	19,585	19,957	18,505	20,840	16,668	17,493	14,475
1977	19,177	19,149	17,843	20,563	16,231	16,677	13,543
1978	19,142	17,521	17,467	20,489	16,297	15,738	12,836
1979	19,611	16,593	16,722	20,296	16,256	14,981	12,129
1980	19,558	16,210	14,926	19,097	15,727	13,880	11,348
1981	18,988	15,437	14,022	18,598	15,326	13,339	11,028
1982	19,469	15,235	13,741	18,322	15,125	12,476	10,949
1983	19,786	14,491	13,312	18,078	14,150	11,905	10,642
1984	19,015	14,284	13,256	17,718	13,598	11,751	10,391
1985	18,281	13,014	13,145	17,466	13,356	12,227	10,202
1986	17,012	12,630	12,894	16,777	13,006	12,060	9,814
1987	16,135	12,281	12,653	16,084	12,862	11,857	9,744
1988	15,597	12,185	12,812	15,854	12,635	11,730	10,060
1989	14,869	11,842	12,388	15,185	11,745	11,764	9,894
1990	14,372	11,652	12,635	15,095	11,194	12,115	10,036
1991	14,321	11,667	12,548	14,815	10,795	12,263	9,915
1992	13,430	11,527	11,794	14,070	10,009	11,739	9,998
1993	12,852	11,416	11,716	13,756	9,938	11,299	9,669
1994	12,487	10,918	10,314	12,414	9,783	11,176	9,378
1995	11,222	10,686	9,305	11,456	9,538	10,849	9,246
1996	11,086	10,973	8,768	11,189	9,448	10,209	9,288
1997	10,676	11,203	8,798	10,980	9,147	9,752	9,395
1998	10,232	11,206	8,795	10,682	9,011	9,477	9,058
1999	9,881	11,404	8,700	10,419	8,841	9,245	9,439
2000	9,839	11,736	8,850	10,235	9,141	9,558	9,539
2001	9,627	10,956	8,862	9,507	8,773	9,526	9,395
2002	9,254	11,032	9,092	9,452	8,774	9,529	9,416
2003	9,189	10,776	9,178	9,613	8,679	9,344	9,445
2004	9,327	10,407	9,560	9,986	8,994	9,413	9,671
2005	9,547	10,370	9,986	10,104	9,076	9,665	9,453
2006	9,812	9,963	10,306	9,998	9,434	9,916	9,501
2007	10,175	9,661	11,090	10,084	9,823	9,707	9,498
2008	10,872	9,847	11,470	10,609	10,497	9,882	9,625

U w a g a. Przedziały podobieństwa, w których uzyskano najwyższą wartość miary podobieństwa *m* zaznaczono przez pogrubienie.

Ź r ó d ł o: Eurostat i oszacowania własne.

Następnie na podstawie wybranych okresów wykonano stosowne obliczenia, wykorzystując znormalizowane dane.

Dla wyłoniionych trzynastu krajów obliczono współczynniki korelacji pomiędzy rodnością w poszczególnych krajach a obserwowaną w Polsce (tabl. 2). Do oceny korelacji zastosowano skalę:

$r_{XY} = 0$	zmienne nie są skorelowane
$0 < r_{XY} < 0,1$	korelacja nikła
$0,1 \leq r_{XY} < 0,3$	korelacja słaba
$0,3 \leq r_{XY} < 0,5$	korelacja przeciętna
$0,5 \leq r_{XY} < 0,7$	korelacja wysoka
$0,7 \leq r_{XY} < 0,9$	korelacja bardzo wysoka
$0,9 \leq r_{XY} < 1$	korelacja prawie pełna

Wynikająca z obliczeń korelacja dla Polski i Bułgarii oraz dla Polski i Słowenii była prawie pełna. Pomiędzy Polską a kolejno: Danią, Grecją, Hiszpanią, Niemcami, Portugalią oraz Republiką Czeską, była ona bardzo wysoka. Z kolei korelacja pomiędzy rodnością w Polsce a obserwowaną w Estonii, Irlandii i Słowacji była wysoka, zaś związek pomiędzy kształtowaniem się tej cechy w Polsce a we Włoszech i na Węgrzech był słaby lub nikły.

W następnym etapie obliczono miary podobieństwa funkcji dla wyznaczonych okresów (tabl. 2). W celu określenia miary podobieństwa kształtu rozpatrywano funkcję $f: y^{(0)} = [a; b]$ oraz funkcję g określoną na przedziale $g: y^{(k)} = [c; d]$, przy czym $b - a = d - c$.

Przedziały $y^{(0)}, y^{(k)}$ podzielono na takiej samej długości $a = a_1, a_2, \dots, a_{n+1} = b, c = c_1, c_2, \dots, c_{n+1} = d$.

Miarą podobieństwa funkcji f oraz g w przedziałach $[a; b], [c; d]$ dla przedziału $a_1, a_2, \dots, a_{n+1}; c_1, c_2, \dots, c_{n+1}$ jest liczba

$$m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i \quad (-1 < m \leq 1)$$

przy czym: $m_i = 1 - \frac{2}{\pi} \cdot \alpha_i$, gdy f i g są tej samej monotoniczności,

$$m_i = -\frac{\alpha_i}{\pi}, \text{ gdy } f \text{ i } g \text{ są różnej monotoniczności,}$$

gdzie α_i — jest miarą łukową kąta zerowego między prostą przechodzącą przez punkty $\{a_i, f(a_i); a_{i+1}, f(a_{i+1})\}$ i prostą przechodzącą przez punkty $\{c_i, g(c_i); c_{i+1}, g(c_{i+1})\}$.

Wartość α obliczono ze wzoru:

$$\cos \alpha_i = \frac{(a_{i+1} - a_i)(c_{i+1} - c_i) + [f(a_{i+1}) - f(a_i)][g(c_{i+1}) - g(c_i)]}{\sqrt{(a_{i+1} - a_i)^2 + [f(a_{i+1}) - f(a_i)]^2} \cdot \sqrt{(c_{i+1} - c_i)^2 + [g(c_{i+1}) - g(c_i)]^2}}$$

Należy zauważyć, że ze względu na korzystanie z szeregów czasowych, wzór ten uprości się do postaci:

$$\cos \alpha_i = \frac{1 + [f(a_{i+1}) - f(a_i)][g(c_{i+1}) - g(c_i)]}{\sqrt{1 + [f(a_{i+1}) - f(a_i)]^2} \cdot \sqrt{1 + [g(c_{i+1}) - g(c_i)]^2}}$$

Do odczytu kątów zastosowano funkcję *arcus cosinus*. Jako wartość krytyczną przyjęto $m^* = 0,8$. Do dalszego badania włączono te kraje, dla których współczynnik korelacji był co najmniej wysoki i miara podobieństwa m była co najmniej równa 0,8. Ostatecznie w badaniu uwzględniono siedem krajów. Najbardziej podobnymi do Polski pod względem rodności krajami są: Bułgaria (1999—2007), Hiszpania (1993—2001), Irlandia (1991—1999), Niemcy (1980—1988), Portugalia (1992—2000), Słowacja (1999—2007), Słowenia (1999—2007). Pomimo że miara podobieństwa m między rodnością w Polsce i Słowenii w wybranych przedziałach podobieństwa jest mniejsza od 0,8, wyjątkowo zdecydowano się na włączenie danych pochodzących ze Słowenii, ze względu na prawie pełną korelację zachodzącą między danymi opisującymi rodność w Polsce i w Słowenii w tych przedziałach.

**TABL. 2. WSPÓŁCZYNNIK KORELACJI, MIARA PODOBIEŃSTWA m
I STAŁE PRZESUNIĘCIA POMIĘDZY BADANĄ CECHĄ W POLSCE I W INNYCH KRAJACH
DLA WYBRANYCH PRZEDZIAŁÓW CZASOWYCH**

K r a j e Przedziały czasowe	Korelacja	Miara podobieństwa	Czy podlega dalszemu badaniu	Stała przesunięcia
	Polska (2000—2008)			
Bułgaria (1999—2007)	0,9397911	0,86800773	tak	1,035
Dania (1982—1990)	0,7907036	0,70540798	nie	—
Estonia (1994—2002)	0,5773545	0,73930372	nie	—
Grecja (1999—2007)	0,7751341	0,49260270	nie	—
Hiszpania (1993—2001)	0,8904868	0,86824185	tak	0,892
Irlandia (1991—1999)	0,6430889	0,86706588	tak	−3,489
Niemcy (1980—1988)	0,7903866	0,86455988	tak	−0,555
Portugalia (1992—2000)	0,8713619	0,99306130	tak	−0,864
Republika Czeska (1995—2003)	0,7295725	0,74066102	nie	—
Słowacja (1999—2007)	0,5758580	0,86700783	tak	0,788
Słowenia (1999—2007)	0,9353776	0,74199170	tak	1,438
Węgry (1996—2004)	0,0010688	0,73794459	nie	—
Włochy (1993—2001)	0,3940056	0,61662474	nie	—

Ź r ó d ł o: obliczenia własne.

Uzyskane wysokie wartości m pozwoliły na przejście do następnego etapu badania, czyli wyrównania szeregów czasowych (tabl. 3) i wyznaczenia prognoz cząstkowych (tabl. 4).

TABL. 3. PRZESUNIĘCIA SZEREGÓW CZASOWYCH

Okres t	Bulgaria	Hiszpania	Irlandia	Niemcy	Polska	Portugalia	Słowacja	Słowenia
0	9,837	9,980	14,361	11,427	10,872	11,736	10,084	9,823
1	10,194	10,138	14,398	11,180	—	10,956	10,609	10,495
2	—	10,520	14,963	11,402	—	11,032	—	—
3	—	10,648	15,388	10,373	—	10,776	—	—
4	—	10,746	15,399	10,036	—	10,407	—	—
5	—	10,947	15,232	9,838	—	10,370	—	—
6	—	11,001	14,677	9,450	—	9,963	—	—

Źródło: jak przy tabl. 2.

TABL. 4. PROGNOZY CZĄSTKOWE RODNOŚCI DLA POLSKI WEDŁUG ANALOGII Z WYBRANYMI KRAJAMI

Kraje	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bulgaria	10,403	11,229	.	.	.	.	.	.
Hiszpania	10,279	11,030	11,412	11,540	11,638	11,839	11,893	12,283
Irlandia	10,175	10,909	11,474	11,899	11,910	11,743	11,188	11,584
Niemcy	10,451	10,625	10,847	9,818	9,481	9,283	8,895	8,814
Portugalia	10,507	10,092	10,168	9,912	9,543	9,506	9,099	8,797
Słowacja	10,261	11,397	.	.	.	.	.	.
Słowenia	10,564	11,544	.	.	.	.	.	.

Źródło: jak przy tabl. 2.

Na podstawie uzyskanych wyników dokonano obliczenia prognoz globalnych. Ze względu na brak stosownych danych nie zdołano zbudować prognoz cząstkowych na lata 2010—2015 na podstawie podobieństwa między Polską, Bułgarią, Słowenią i Słowacją w wybranych przedziałach. Prognozy globalne zbudowano z wykorzystaniem wag. Jako wagi przyjęto miary podobieństwa m . Należy zauważyć, że suma wag przyjmuje określone wartości w latach 2008 i 2009, a inne w latach 2010—2015, ze względu na wyłączenie Bułgarii, Słowenii i Słowacji (tabl. 5).

TABL. 5. WAGI WYZNACZONE DLA WYBRANYCH KRAJÓW DO PROGNOZY RODNOŚCI

Wyszczególnienie	2008 i 2009	2010—2015
Suma miar m	6,07126320	3,59292895
Wagi dla krajów		
Bulgaria	0,14296987	.
Hiszpania	0,14300844	0,24165294
Irlandia	0,14281474	0,24132564
Niemcy	0,14240198	0,24062816
Portugalia	0,16356750	0,27639326
Słowacja	0,14280518	.
Słowenia	0,12243230	.

Źródło: jak przy tabl. 2.

Wagi w tabl. 5 są ilorazami miary podobieństwa m i sumy miar podobieństwa m dla wybranych krajów.

PROGNOZY GLOBALNE RODNOŚCI W POLSCE

Na podstawie powyższych obliczeń, w oparciu o prognozy częściowe, wyznaczono prognozy globalne rodności w Polsce w latach 2008—2015, przy czym prognozy rodności na lata 2008 i 2009 wyznaczono w celu obliczenia trafności prognoz.

TABL. 6. PROGNOZA GLOBALNA RODNOŚCI W POLSCE

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prognoza	10,375985	10,945411	10,947	10,762	10,606	10,556	10,229	10,316

Źródło: obliczenia własne.

Zgodnie z uzyskanymi wynikami należy przewidywać, że w roku 2010 rodność w Polsce wynosiła prawie 10,947, a w roku 2011 ponad 10,76, kolejne lata 2011—2014 przyniosą niewielkie spadki rodności do wielkości 10,229, a w roku 2015 nastąpi wzrost do 10,316. Średnio w latach 2010—2015 rodność w Polsce będzie na poziomie 10,6 (obecnie wskaźnik ten wynosi 10,9).

Uzyskane wyniki zgodne są z prognozami rodności w Polsce do roku 2050 według wariantu średniego prognozy ONZ (Wolańska, 2010; World..., 2008).

OCENA DOPUSZCZALNOŚCI PROGNOZY

Kolejnym etapem badania była ocena dopuszczalności prognozy. Oceny dopuszczalności prognoz, obliczanej metodą analogii przestrzenno-czasowych, dokonuje się na podstawie oceny wiarygodności, która jest tym większa, im większe są miary podobieństwa, dłuższe przedziały podobieństwa i jak największa liczba obiektów podobnych. Każde z tych kryteriów zostało spełnione — miary są wysokie, przedziały podobieństwa długie i duża jest liczba obiektów podobnych.

Przeprowadzone badanie uzupełniono o ocenę trafności prognoz *ex post* i na tej podstawie dodatkowo wnioskowano o dopuszczalności uzyskanych prognoz częściowych i globalnej. Wyznaczono prognozy *ex post* na lata 2008 i 2009, a następnie obliczono ich trafność.

Natężenie urodzeń według wyznaczonej zgodnie z przedstawioną metodą prognozy globalnej *ex post* w roku 2008 w Polsce oszacowano na 10,376, a w roku 2009 na 10,945. W 2008 r. odnotowano wartość rzeczywistą w wysokości 10,872, a w kolejnym roku — 10,9. Zatem błąd *ex post* prognozy na rok 2008 wynosi 4,6%, a na rok 2009 — 0,41%. Prognozy te można uznać

za trafne, co pozwala na zwiększenie zaufania do prognoz obliczonych dla lat 2010—2015.

Wykres prezentuje kształtowanie się rodności w Polsce od 1961 r. do 2009 r., a dla lat 2010—2015 zamieszczono oszacowane wartości prognostyczne.

Podobne badanie przeprowadzono w poszukiwaniu analogii między Polską a krajami UE pod względem PKB i jego dynamiki (Gondek, 2008a, 2008b, 2008c). Dokonując komparatystyki wyników uzyskanych w badaniach nad rodnością i dynamiką PKB można zauważyć, że w okresach wytypowanych jako podobne w Polsce i wybranych krajach UE pod względem rodności, występują także silne analogie w kształtowaniu się dynamiki PKB między Polską a Danią, Hiszpanią, Niemcami i Węgrami. Wyjaśnienie i uzasadnienie pokrywania się przedziałów czasowych, w których odnotowano podobieństwa między Polską a niektórymi krajami UE pod względem rodności i dynamiki PKB, stanie się punktem wyjścia kolejnych badań.

Podsumowanie

W opracowaniu, prezentującym etapy procesu prognozowania, doprowadzono do uzyskania wartości prognostycznych dla rodności w Polsce na najbliższe lata. Z obliczeń wynika, że przewidywania są dla Polski raczej pesymistyczne. Zgodnie z uzyskanymi prognozami do roku 2014 będzie następował powolny spadek

rodności w Polsce, a w 2015 r. nastąpi niewielki 0,8% wzrost. Obecnie jest szczególnie ważne, by rząd wspierał działania mające na celu odwrócenie tej tendencji poprzez tworzenie dobrej polityki prorodzinnej i wdrażanie jej instrumentów w życie.

Występowanie silnych analogii w kształtowaniu się rodności i dynamiki PKB między Polską i kilkoma krajami europejskimi skłania do postawienia kolejnych pytań i wyznacza dalszy kierunek badań.

dr inż. Anna Gondek — Uniwersytet Zielonogórski

LITERATURA

- Cieślak M. (red.) (2004), *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Dittmann P. (2004), *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków
- Gondek A. (2008a), *Bezpieczeństwo ekonomiczne Polski a prognozy PKB z użyciem metody analogii przestrzenno-czasowych*, [w:] T. Zaborowski (red.), *Problemy bezpieczeństwa publicznego*, Instytut Badań i Ekspertyz Naukowych, Gorzów Wielkopolski
- Gondek A. (2008b), *Prognozy dynamiki PKB a bezpieczeństwo ekonomiczne*, [w:] T. Zaborowski (red.), *Problemy bezpieczeństwa publicznego*, Instytut Badań i Ekspertyz Naukowych, Gorzów Wielkopolski
- Gondek A. (2008c), *Prognozy dynamiki realnego PKB w Polsce z wykorzystaniem metody analogowej*, [w:] P. Dittmann, J. Szandula (red.), *Prognozowanie w zarządzaniu firmą*, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław
- Kotowska I. E., Wróblewska W. (2007), *Rodność i płodność populacji*, [w:] T. Panek (red.), *Statystyka społeczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- Wolańska W. (2010), *Bezpieczeństwo demograficzne Polski*, [w:] A. Gałęcki, M. Dalecka, T. Tabacznik (red.), *Współczesne problemy bezpieczeństwa*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra
- World Population Prospect: The 2008 Revision* (2008), <http://esa.un.org/unpp>

SUMMARY

This paper contains description of the research on analogies between Poland and UE countries concerning the crude birth rate. In the research the space-time analogy method was applied because of imitative tendencies in demographic phenomena. On the basis of similarity in the crude birth rate in Poland and UE countries, part and full forecasts were prepared for Poland for the next few years.

РЕЗЮМЕ

Статья представляет анализ обследования аналогии между уровнем рождаемости в Польше и в странах ЕС. Учитывая тенденции происходящие в явлениях демографического характера, в обследовании был использован метод пространственно-временных аналогий. На основе формирования естественного прироста в странах учитываемых похожими друг на друга с точки зрения обследуемого явления, были разработаны для Польши частичные и глобальные прогнозы на ближайшие годы.