

Joanna Krupowicz

Katedra Prognoz i Analiz Gospodarczych
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

CYKLICZNOŚĆ ZMIAN LICZBY URODZEŃ NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH KRAJÓW¹

WSTĘP

Regularne zmiany o charakterze cyklicznym, a więc zachodzące w długich okresach, obserwowane w procesach gospodarczych, występują również w procesach demograficznych. Tylko niewielu autorów poświęciło im uwagę. Identyfikacja cykliczności występującej w procesach demograficznych w Polsce zajmowała się autorka w swoich wcześniejszych pracach badawczych dotyczących Polski (por. Krupowicz 2000, 2001, 2009a, 2009b).

Wahania cykliczne obserwowane w procesach demograficznych przejawiają się w postaci powtarzających się dość regularnie – wokół trendu – okresów wzrostu i spadku wartości niektórych zmiennych. Szczególnie wyraźnie zmiany takie dotyczą liczby urodzeń oraz mierników natężenia urodzeń opisujących płodność, dzietność i reprodukcję. Falowanie demograficzne ujawnia się również w długookresowych zmianach w strukturze ludności według płci i wieku.

Demografowie zainteresowali się zjawiskiem cykliczności występującym w procesach demograficznych około pół wieku temu. Hipotezy wyjaśniające mechanizm cykliczności jako pierwsi sformułowali R.A. Easterlin oraz J. Bourgeois-Pichat. R.A. Easterlin (1966, 1975) tłumaczył cykle urodzeń sytuacją na rynku pracy. Sformułował pogląd, że generacje o dużej liczebności mają trudności ze znalezieniem pracy, więc ograniczają swoje potomstwo, chcąc zapewnić swoim dzieciom przynajmniej takie warunki życia, jakie sami posiadali wychowując się w domu rodzicielskim. Natomiast mało liczne generacje łatwiej znajdują pracę, więc decydują się na liczniejsze potomstwo. Z kolei J. Bourgeois-Pichat (1979) wyjaśniał te wahania liczby urodzeń zmianami stosunku liczby rodzin małodzieciwych do liczby rodzin wielodzietnych. Wyjaśnienia te wydają się być niepełne i jak zauważa E. Vielrose

¹ Artykuł prezentuje fragmenty badań prowadzonych w ramach przygotowywanej pracy habilitacyjnej.

(1980, s. 51) ... *cykliczność urodzeń (...) jest wynikiem samej istoty procesów demograficznych, które są cykliczne. W pewnych okolicznościach ta cykliczność wyzwała się i występuje wyraźnie.*

Empiryczną analizą cykliczności w procesie urodzeń w Polsce zajmowali się, między innymi, J.Z. Holzer, K. Romaniuk, E. Rosset, E. Vielrose. Podejmowali oni próby nie tylko wyjaśnienia przyczyn powstawania wyżów i niżów demograficznych, ale także proponowali sposoby badania owej cykliczności (zob. Holzer 1964, Holzer i Mlącki 1980, Holzer 1984, Romaniuk 1968, Rosset 1975). W stosowanej przez polskich demografów metodyce wyodrębnienia wyżów i niżów demograficznych analizie poddaje się na ogół: bezwzględną liczbę urodzeń, wartości surowych współczynników urodzeń oraz współczynników dzietności lub reprodukcji. Zdaniem J.Z. Holzera, najmniej wątpliwości budzi określenie wyżów i niżów demograficznych na podstawie bezwzględnej liczby urodzeń (zob. Holzer i Mlącki 1980). Podejmując próby wyjaśnienia zmian w procesach demograficznych często łączy się je ze zmianami sytuacji gospodarczej. E. Vielrose (1982) wykazała, że w okresie międzywojennym najbardziej wrażliwa na zmiany koniunktury gospodarczej była częstość zawierania małżeństw, a następnie częstość urodzeń. Z kolei K. Zajac (1981) wyróżnił fazy rozwojowe dla podstawowych procesów demograficznych oraz gospodarki, wskazując na istnienie raczej luźnego związku pomiędzy kształtowaniem się procesów ludnościowych i ekonomicznych.

Wyjaśnieniem zmian w procesie urodzeń z wykorzystaniem współczynników reprodukcji brutto i netto oraz płodności całkowitej (liczonej jako suma współczynników płodności według wieku) na przykładzie Australii zajmował się Borrie (1979). Wyjaśniał on przyczyny *baby boom* w latach pięćdziesiątych w tym kraju rewolucją we wzorcu zawierania małżeństw. Jednocześnie wskazywał, że to stopa małżeństw reguluje liczbę urodzeń. Jeśli stopa małżeństw będzie malała, to liczba urodzeń też będzie malała.

Wpływ oscylacji płodności na gospodarkę na przykładzie Belgii analizowali R. Lesthaeghe i in. (1979). Lesthaeghe i in. wykazali, że system gospodarki, system szkolnictwa, system ubezpieczeń reagują większymi napięciami na skutek fluktuacji (oscylacji) płodności przy wzmocnieniu fluktuacji urodzeń aniżeli w skutek braku takiej oscylacji, tj. „gładkiej ewolucji prowadzącej do populacji zastojowej”. Próbę badania cykliczności liczby urodzeń w kilku krajach Europy, Ameryki Północnej oraz w republikach dawnego Związku Radzieckiego podjęła H. Bubnowa (1989). Zaliczyła ona do zjawisk podtrzymujących i wzmacniających falowanie demograficzne przesunięcie w kalendarzu urodzeń w kierunku starszych grup wieku w mało licznych kohortach, a w kohortach o dużej liczebności – w kierunku młodszych roczników. Z kolei za czynniki osłabiające falowanie demograficzne uznała te zmiany kalendarza urodzeń, które polegają na przesunięciach w kierunku młodszych grup wieku w mało licznych kohortach, a w kierunku starszych grup wieku w kohortach dużych.

Regularnie powtarzające się zmiany, obserwowane jako fluktuacje liczby urodzeń, rozpoznawane są jako wyże i nize demograficzne poprzez wskazanie najwyższej i najniższej wartości zmiennej w badanym okresie. W cytowanych wyżej pracach

nie zajmowano się sposobami ustalenia długości cyklu, czy określenia intensywności faz wzrostu i faz spadku. Dlatego w niniejszym artykule podjęto próbę identyfikacji wahań cyklicznych liczby urodzeń, korzystając z dorobku metodycznego badań koniunktury gospodarczej i modyfikując stosowane podejście do potrzeb własnych badań. Znajomość długości cykli, intensywności faz wzrostu i spadku liczby urodzeń niewątpliwie ułatwia prognozowanie tej zmiennej. W badaniach wahań cyklicznych zjawisk ekonomicznych szerokie zastosowanie ma koncepcja zmiennych wyprzedzających i naśladowujących. Istnieją możliwości zaaplikowania tej koncepcji na gruncie analizy i prognozowania procesu urodzeń. Przykładem takiego podejścia jest praca Krupowicz (2009a).

Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja cykliczności procesu urodzeń w 31 krajach świata. Wykorzystano dane dostępne w bazie Human Mortality Database www.mortality.org, które dotyczą liczby urodzeń w krajach Europy, Ameryki Północnej, Ameryki Południowej, Azji i Australii z Oceanią. Korzystano z rocznych szeregów czasowych o zróżnicowanej długości (od 48 do 259 obserwacji). Zastosowano postępowanie zmodyfikowane na potrzeby analizy, które prowadzi do określenia własności cykliczności zmian liczby urodzeń rozważanych krajów. Określono punkty zwrotne, amplitudy faz wzrostu i faz spadku, długość faz wzrostu, spadku i cyklu, a także ich intensywność. Wskazano pewne podobieństwa i różnice dotyczące występowania cykliczności w badanych krajach.

DANE DOTYCZĄCE LICZBY URODZEŃ

W bazie danych Human Mortality Database zgromadzono dane demograficzne dotyczące liczby urodzeń, liczby zgonów oraz liczby ludności 37 krajów. Rozpatrywany w pracy zbiór obejmował odpowiednio 25 krajów europejskich, trzy kraje z obu Ameryk, dwa kraje leżące w Australii z Oceanią oraz 1 kraj z Azji.

Szeregi czasowe liczby urodzeń w poszczególnych krajach miały różne długości. Najliczniejszą grupę tworzyły kraje, dla których dostępne dane obejmowały okres po II wojnie światowej. Z kolei szereg czasowy dla Szwecji liczył 259 obserwacji, a dla Francji 201 obserwacji. Dla usprawnienia prac analitycznych dokonano podziału zbiorowości badanych krajów na 5 grup, przy czym kryterium podziału była długość szeregów czasowych. Przyjęte kryterium podziału krajów należy traktować jako wstępne, stanowiące punkt wyjścia do dalszych prac analitycznych zmierzających do opracowania klasyfikacji opartej na innych kryteriach.

W tablicy 1 przedstawiono uzyskany podział krajów. Grupę I utworzyło 12 krajów charakteryzujących się najkrótszymi szeregami czasowymi obejmującymi lata po zakończeniu II wojny światowej. Najkrótszy szereg dla Rosji liczył 48 obserwacji, najdłuższy w tej grupie zawierający 61 obserwacji otrzymano dla Bułgarii, Japonii oraz Polski.

Grupę II utworzyło 6 krajów, dla których długości szeregów czasowych nie przekraczały 100 obserwacji. Zatem obserwacje rozpoczynały się w 1907 roku. Najkrótszy szereg liczył 73 obserwacje i dotyczył Stanów Zjednoczonych, a najdłuższe

liczące po 99 obserwacji otrzymano dla Chile i Hiszpanii. W przypadku krajów grupy I oraz II analizą objęto szeregi czasowe o długościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Grupy krajów wyodrębnione ze względu na długość szeregów czasowych
 Table 1. Groups of countries by length of time series

| Kraj <i>Country</i> | Przedział czasowy <i>Time period</i> | Liczba obserwacji <i>Number of observations</i> | Badane fragmenty szeregów czasowych <i>Analysed part of time series</i> | |
|--|--|--|---|--|
| | | | Przedział czasowy <i>Time period</i> | Liczba obserwacji <i>Number of observations</i> |
| Grupa I – 12 krajów <i>Group I – 12 countries</i> | | | | |
| Białoruś <i>Belarus</i> | 1959–2007 | 49 | 1959–2007 | 49 |
| Bułgaria <i>Bulgaria</i> | 1947–2007 | 61 | 1947–2007 | 61 |
| Czechy <i>Czech Republic</i> | 1947–2006 | 60 | 1947–2006 | 60 |
| Estonia <i>Estonia</i> | 1959–2007 | 49 | 1959–2007 | 49 |
| Japonia <i>Japan</i> | 1947–2007 | 61 | 1947–2007 | 61 |
| Litwa <i>Lithuania</i> | 1959–2007 | 49 | 1959–2007 | 49 |
| Łotwa <i>Latvia</i> | 1959–2007 | 49 | 1959–2007 | 49 |
| Polska <i>Poland</i> | 1946–2006 | 61 | 1946–2006 | 61 |
| Rosja <i>Russia</i> | 1959–2006 | 48 | 1959–2006 | 48 |
| Słowacja <i>Slovakia</i> | 1950–2006 | 57 | 1950–2006 | 57 |
| Ukraina <i>Ukraine</i> | 1946–2006 | 61 | 1946–2006 | 61 |
| Węgry <i>Hungary</i> | 1950–2006 | 57 | 1950–2006 | 57 |
| Grupa II – 6 krajów <i>Group II – 6 countries</i> | | | | |
| Australia <i>Australia</i> | 1921–2005 | 85 | 1921–2005 | 85 |
| Chile <i>Chile</i> | 1907–2005 | 99 | 1907–2005 | 99 |
| Hiszpania <i>Spain</i> | 1908–2006 | 99 | 1908–2006 | 99 |
| Kanada <i>Canada</i> | 1921–2005 | 85 | 1921–2005 | 85 |
| Nowa Zelandia <i>New Zealand</i> | 1925–2003 | 79 | 1925–2003 | 79 |
| Stany Zjednoczone <i>United States of America</i> | 1933–2005 | 73 | 1933–2005 | 73 |
| Grupa III – 5 krajów <i>Group III – 5 countries</i> | | | | |
| Austria <i>Austria</i> | 1871–2005 | 135 | 1901–2005 | 105 |
| Finlandia <i>Finland</i> | 1865–2007 | 143 | 1901–2007 | 107 |
| Portugalia <i>Portugal</i> | 1886–2007 | 122 | 1901–2007 | 107 |
| Szwajcaria <i>Switzerland</i> | 1871–2007 | 137 | 1901–2007 | 107 |
| Włochy <i>Italy</i> | 1862–2006 | 145 | 1901–2006 | 106 |

| Kraj <i>Country</i> | Przedział czasowy <i>Time period</i> | Liczba obserwacji <i>Number of observations</i> | Badane fragmenty szeregów czasowych <i>Analysed part of time series</i> | |
|---|--|--|---|--|
| | | | Przedział czasowy <i>Time period</i> | Liczba obserwacji <i>Number of observations</i> |
| Grupa IV – 6 krajów <i>Group IV – 6 countries</i> | | | | |
| Anglia i Walia <i>England and Wales</i> | 1841–2006 | 166 | 1841–1914 1901–2006 | 74 106 |
| Belgia <i>Belgium</i> | 1840–2006 | 167 | 1840–1914 1901–2006 | 75 106 |
| Dania <i>Denmark</i> | 1835–2007 | 173 | 1835–1914 1901–2007 | 80 107 |
| Holandia <i>Netherlands</i> | 1850–2006 | 157 | 1850–1914 1901–2006 | 65 106 |
| Islandia <i>Iceland</i> | 1838–2007 | 170 | 1838–1914 1901–2007 | 77 107 |
| Norwegia <i>Norway</i> | 1846–2007 | 162 | 1846–1914 1901–2007 | 69 107 |
| Grupa V – 2 kraje <i>Group V – 2 countries</i> | | | | |
| Francja <i>France</i> | 1806–2006 | 201 | 1806–1905 1901–2006 | 100 106 |
| Szwecja <i>Sweden</i> | 1749–2007 | 259 | 1749–1849 1801–1900 1901–2007 | 101 100 107 |

Źródło: opracowanie własne.
Source: own preparation.

Grupę III utworzyło 5 krajów. Długość szeregów obejmowała od 100 do 150 obserwacji. W tej grupie analizą objęto fragmenty szeregów czasowych zawierające lata począwszy od 1901 roku, tj. liczące 105-107 obserwacji. Grupę IV tworzyło 6 krajów, dla których szeregi liczyły więcej niż 150 obserwacji, ale mniej niż 200 obserwacji. Każdy szereg podzielono na dwa fragmenty: pierwszy (okres I) obejmował lata do 1914 roku (na ogół nie przekraczał on 80 obserwacji), fragment drugi (okres II) obejmował lata od 1901 roku (na ogół 106-107 obserwacji). Analizie poddano każdy z wyróżnionych fragmentów. Powodem podziału szeregów czasowych na okresy było zaobserwowanie niejednorodnej tendencji rozwojowej w bardzo długich okresach. Wskazanie początkowego okresu badania na rok 1901 (w okresie drugim), czy końcowego okresu badania na rok 1914 (w okresie pierwszym) miało na celu ułatwienie analizy zmian w czasie w szeregach charakteryzujących się jednolitą

tendencją rozwojową. W badanych okresach szeregi miały takie same lub zbliżone długości (ten sam początek lub ten sam koniec). Podział szeregów czasowych na okresy spowodował, że wystąpiło pokrywanie się fragmentów szeregów. Dodatkowym celem takiego podziału było zbadanie, czy punkty zwrotne będą występować w tych samych lub zbliżonych okresach bez względu na wybrany fragment szeregu czasowego.

Do ostatniej grupy V zaliczono Francję i Szwecję, a więc dwa kraje o najdłuższych szeregach przekraczających 200 obserwacji. W przypadku Francji szereg czasowy podzielono na 2 fragmenty: pierwszy obejmował lata 1806–1905 (100 obserwacji), drugi – lata 1901–2006 (106 obserwacji). Dla Szwecji szereg czasowy podzielono na trzy fragmenty: pierwszy obejmował lata 1749–1849 (101 obserwacji), drugi – lata 1801–1900 (100 obserwacji), trzeci – lata 1901–2007 (107 obserwacji). Badaniu poddano każdy z wyróżnionych fragmentów szeregów czasowych. Powodem podziału szeregów czasowych na okresy było obserwowanie niejednorodnej tendencji rozwojowej w bardzo długich szeregach. Wyróżnione fragmenty charakteryzowały się jednolitą tendencją rozwojową i miały zbliżone długości.

Graficzną prezentację szeregów czasowych liczby urodzeń w analizowanych krajach przedstawiają rysunki 1–7. Ze względu na liczne wahania przypadkowe na rysunkach obok wartości rzeczywistych liczby urodzeń (gruba linia, kolor niebieski) przedstawiono wartości wygładzone (cienka linia, kolor czerwony). Do wygładzenia zastosowano średnią ruchomą 5-elementową dla szeregów czasowych krajów zaliczonych do grupy I oraz II, a dla krajów pozostałych grup zastosowano średnią 10-elementową.

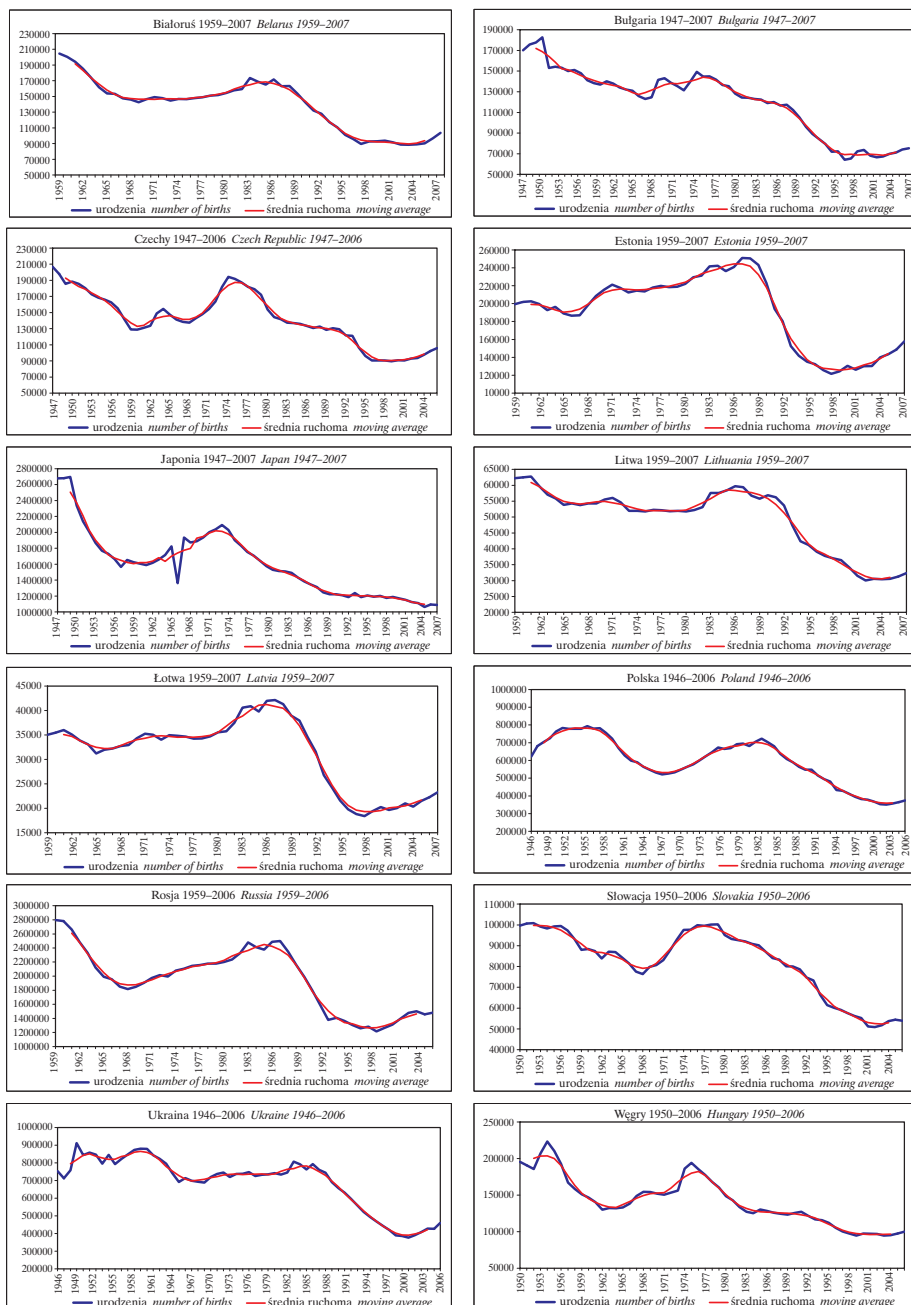
Oceniając przebieg procesu urodzeń tylko na podstawie wykresów zauważono następujące prawidłowości. W krajach zaliczonych do grupy I obserwuje się tendencję spadkową liczby urodzeń z wahaniami cyklicznymi, tj. powtarzającymi się okresami wzrostu i spadku wartości analizowanej zmiennej (rys. 1).

W II grupie krajów zauważalna jest tendencja wzrostu liczby urodzeń z wahaniami cyklicznymi. Wyjątek w tej grupie stanowi Hiszpania, gdzie w badanym okresie występował wyraźny trend spadkowy z wahaniami cyklicznymi (rys. 2).

W rozważanych fragmentach szeregów czasowych, tj. od 1901 roku, dla krajów grupy III wyraźna jest tendencja spadkowa liczby urodzeń z wahaniami cyklicznymi (rys. 3).

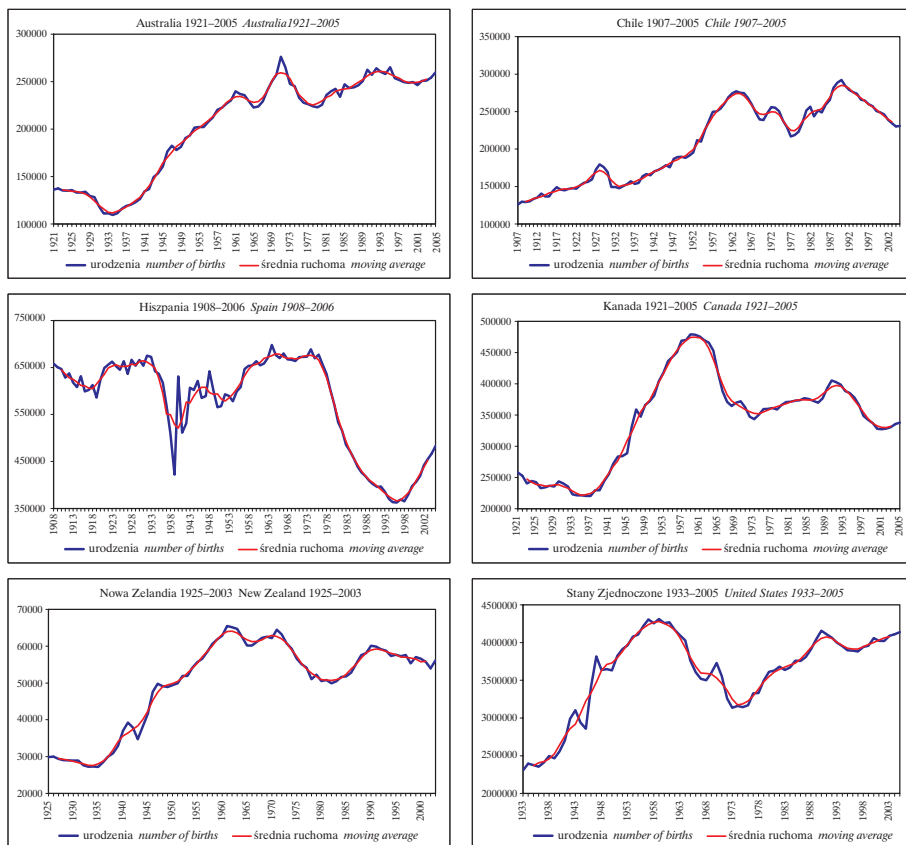
W IV grupie krajów w pierwszym okresie, tj. do 1914 roku, obserwuje się rosnący trend liczby urodzeń przy braku widocznych wahań cyklicznych. W Islandii zauważalny jest początkowo trend rosnący, a następnie stabilizacja liczby urodzeń z zaznaczającymi się wahaniami cyklicznymi (rys. 4, strona lewa). W tej grupie krajów w drugim okresie, tj. od 1901 roku, w Anglii i Walii, Belgii oraz Danii obserwuje się malejący trend liczby urodzeń z wahaniami cyklicznymi. W Islandii zauważalny jest trend rosnący i wahania cykliczne. Z kolei w Holandii oraz Norwegii zaznacza się bardzo słaby trend malejący z wyraźnymi wahaniami cyklicznymi (rys. 4, strona prawa).

Rysunek 1. Liczba urodzeń w krajach grupy I
 Figure 1. Number of births in the group I countries



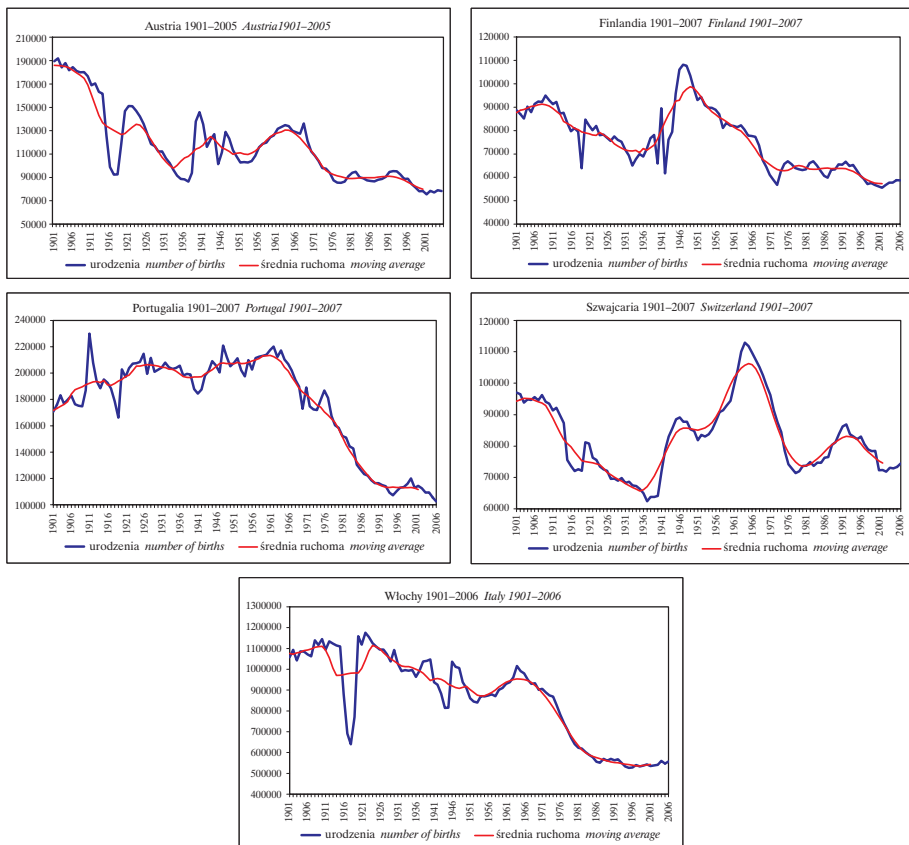
Źródło: Human Mortality Database. Roczniki Demograficzne GUS. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Demographic Yearbooks. Own calculations.

Rysunek 2. Liczba urodzeń w krajach grupy II
 Figure 2. Number of births in the group II countries



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Demographic Yearbooks. Own calculations.

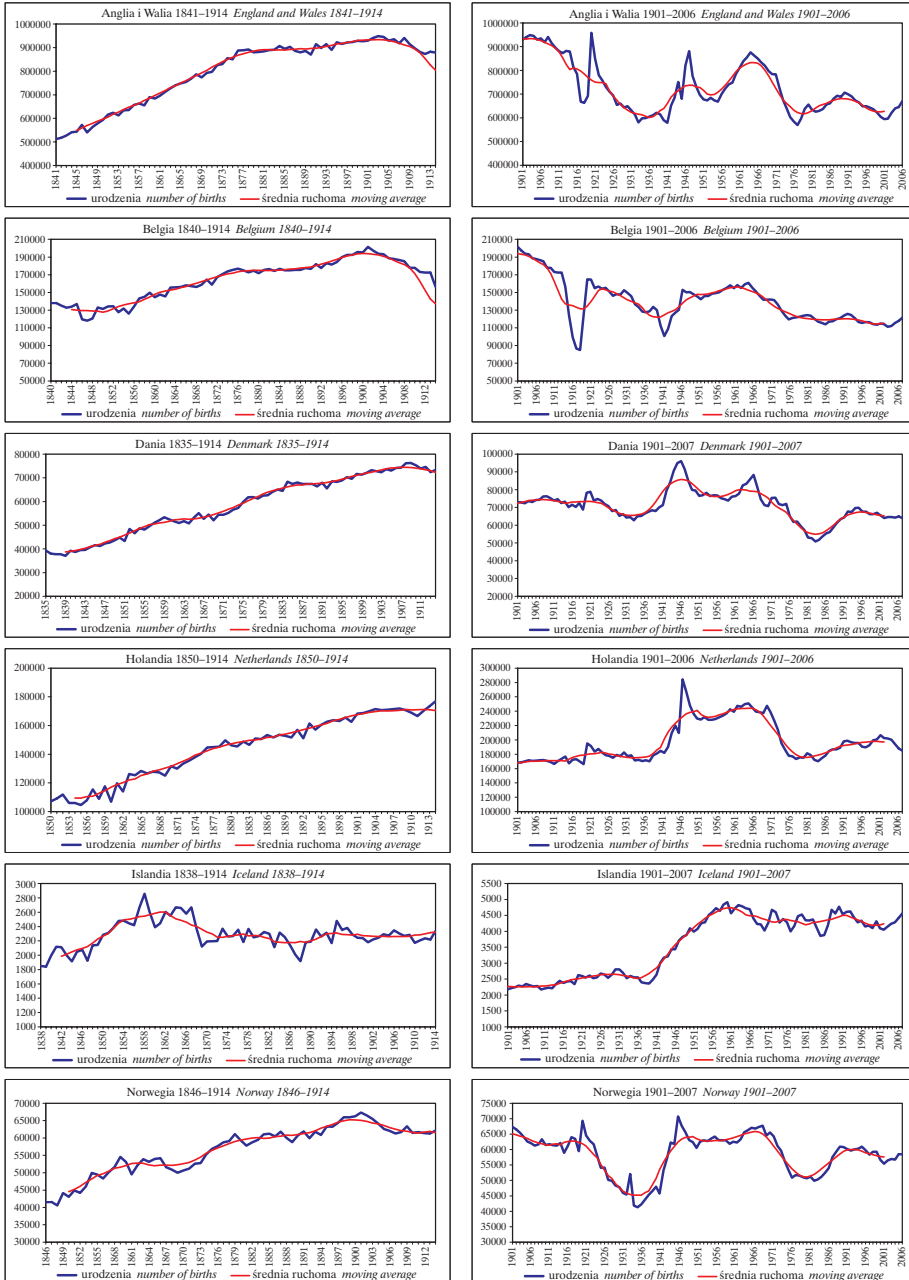
Rysunek 3. Liczba urodzeń w krajach grupy III w wybranych okresach
 Figure 3. Number of births in the group III countries in selected subperiods



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Own calculations.

Rysunek 4. Liczba urodzeń w krajach grupy IV w wybranych okresach
(po stronie lewej – do 1914 r., po prawej – od 1901 r.)

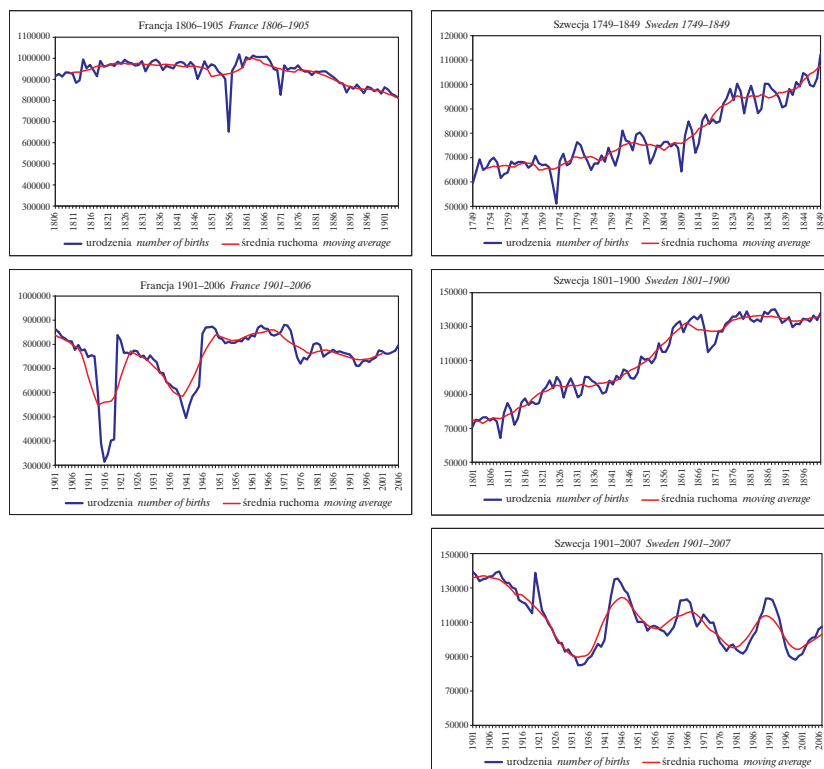
Figure 4. Number of births in the group IV countries in selected subperiods
(on the left – until 1914, on the right – after 1901)



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
Source: Human Mortality Database. Own calculations.

Grupa V ma również swoją specyfikę przebiegu liczby urodzeń. We Francji w pierwszym badanym okresie, tj. w latach 1806–1905 obserwuje się wyłącznie trend spadkowy. Z kolei w drugim okresie, tj. w latach 1901–2006 wyraźnie widoczne są wahania cykliczne występujące wokół trendu o charakterze rosnącym (rys. 5, strona lewa). W Szwecji zarówno w pierwszym rozważanym okresie (lata 1749–1849), jak i w drugim (lata 1801–1900) wyraźnie widoczny jest trend rosnący z licznymi wahaniami o charakterze cyklicznym, a w okresie trzecim obserwuje się wahania cykliczne wokół malejącego trendu liczby urodzeń (rys. 5, strona prawa).

Rysunek 5. Liczba urodzeń w krajach grupy V w wybranych okresach
Figure 5. Number of births in the group V countries in selected subperiods



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
Source: Human Mortality Database. Own calculations.

PROCEDURA PROWADZĄCA DO OKREŚLENIA WŁASNOŚCI CYKLICZNOŚCI

W celu określenia właściwości wahań cyklicznych obserwowanych w danych rzeczywistych liczby urodzeń analizowanych krajów posłużono się procedurą stosowaną z powodzeniem w badaniach koniunktury gospodarczej (Rekowski 1997, Hübner

i in. 1994, Lahiri i Moore 1991, OECD 1987). Zmodyfikowana procedura była już wykorzystywana przez autorkę we wcześniejszych pracach (Krupowicz 2001, 2009b). Modyfikacja dotyczyła sposobu postępowania w dwóch początkowych etapach.

Procedura składa się z trzech etapów. W etapie pierwszym następuje wyodrębnienie trendu w analizowanym szeregu czasowym². Etap drugi polega na eliminacji trendu, tj. na obliczeniu odchyłeń wartości rzeczywistych od wyodrębnionej tendencji³. Eliminacja trendu z szeregu czasowego może być przeprowadzona dwoma sposobami. Pierwszy z nich polega na wyznaczeniu odchyłeń bezwzględnych, tj. różnic wartości rzeczywistych i wartości wynikających z wyodrębnionej funkcji trendu dla analizowanej zmiennej, a drugi na wyznaczeniu odchyłeń względnych, tj. ilorazów wartości rzeczywistych i wartości obliczonych na podstawie wyodrębnionej funkcji trendu. Na ogół nie ma większego znaczenia, których z tych sposobów zostanie wykorzystany. W niniejszej analizie cykliczności liczby urodzeń przyjęto sposób pierwszy, tj. wyznaczono odchylenia bezwzględne zgodnie ze wzorem (1):

$$y'_t = y_t - f(t), \quad (1)$$

gdzie: y_t – wartość zmiennej w okresie t ,
 $f(t)$ – wartość funkcji trendu zmiennej w okresie t .

Etap trzeci polega na wygładzeniu uzyskanych wartości odchyłeń poprzez obliczenie średniej ruchomej. W zależności od długości analizowanych szeregów czasowych oraz wielkości wahań przypadkowych można zmienić wartość stałej wygładzania. Należy mieć na uwadze również to, iż większa stała wygładzania powoduje skrócenie szeregu czasowego w większym zakresie niż stała mniejsza. W przypadku krótkich szeregów, tj. liczących mniej niż 100 obserwacji stosowano średnią ruchomą 5-elementową, a w przypadku szeregów długich (co najmniej 100 obserwacji) stosowano średnią ruchomą 10-elementową⁴. Wartość wygładzoną przypisywano środkowej obserwacji z fragmentu odcinka, z którego uzyskiwano wartość średnią. W sytuacji kiedy szereg czasowy wartości zmiennej nie wykazuje istotnych wahań przypadkowych, etap trzeci można ominąć.

² Modyfikacja polegała na uznaniu, że tendencja rozwojowa może zostać opisana za pomocą wybranej analitycznej postaci funkcji trendu zamiast stosowania metody PAT (*Phase Average Trend*). Metoda PAT właściwa jest dla sytuacji, gdy dysponuje się danymi miesięcznymi lub kwartalnymi (w badaniach koniunktury gospodarczej takie dane są wykorzystywane). W niniejszym badaniu dysponowano danymi rocznymi, stąd rezygnacja z metody PAT wyznaczania trendu i zastosowanie analitycznej postaci funkcji trendu.

³ Konsekwencją stosowania danych rocznych była też modyfikacja etapu drugiego (z szeregu eliminowano wyłącznie trend, a nie trend i wahania sezonowe).

⁴ Wybór stałej wygładzenia (5- lub 10- elementowej) dla średniej ruchomej w celu wyeliminowania wahań przypadkowych podyktowany był wyłącznie długością szeregu czasowego. Można oczywiście rozważyć inny sposób wygładzania (np. prosty model wygładzania wykładniczego), jednak i tu pojawia się problem parametru wygładzania i stosowania kryterium jego wyboru.

Uzyskane wygładzone wartości odchyłeń bezwzględnych liczby urodzeń od wyodrębnionych funkcji trendu pozwolą na określenie własności cykliczności zmian liczby urodzeń analizowanych krajów.

Określenie własności cykliczności polega na wskazaniu punktów zwrotnych górnych i dolnych, ustaleniu i zmierzeniu amplitud faz wzrostu i faz spadku, długości faz wzrostu, faz spadku oraz cyklu, a także zmierzeniu intensywności faz wzrostu i faz spadku.

Górny punkt zwrotny występuje w punkcie, w którym zmienna (jej wygładzona wartość odchylenia bezwzględnego) osiąga największą wartość dodatnią. Dolny punkt zwrotny występuje w punkcie, w którym zmienna (jej wygładzona wartość odchylenia bezwzględnego) osiąga najmniejszą wartość ujemną.

Faza wzrostu występuje pomiędzy dolnym punktem zwrotnym a górnym punktem zwrotnym. Długość fazy wzrostu to liczba obserwacji występująca pomiędzy dolnym a górnym punktem zwrotnym z uwzględnieniem okresów, którym przyporządkowane są punkty zwrotne.

Amplituda fazy wzrostu jest wartością bezwzględną różnicy wartości odpowiadających dolnemu i górnemu punktowi zwrotnemu. Intensywność fazy wzrostu jest wyrażoną w procentach relacją odchylenia standardowego wartości zmiennej występującej w fazie wzrostu do amplitudy tej fazy.

Faza spadku występuje pomiędzy górnym punktem zwrotnym a dolnym punktem zwrotnym. Długość fazy spadku to liczba obserwacji występująca pomiędzy górnym a dolnym punktem zwrotnym z uwzględnieniem okresów, którym przyporządkowane są punkty zwrotne. Amplituda fazy spadku jest wartością bezwzględną różnicy wartości odpowiadających górnemu i dolnemu punktowi zwrotnemu. Intensywność fazy spadku jest – wyrażoną w procentach – relacją odchylenia standardowego wartości zmiennej występujących w fazie spadku do amplitudy tej fazy.

Długość cyklu to liczba obserwacji występująca pomiędzy kolejnymi dolnymi (lub kolejnymi górnymi) punktami zwrotnymi, z uwzględnieniem okresów, którym przyporządkowane są te punkty zwrotne. Można zatem zidentyfikować cykl na podstawie dolnych punktów zwrotnych lub na podstawie górnych punktów zwrotnych. Amplituda cyklu jest różnicą między amplitudą fazy wzrostu i fazy spadku.

Wahania cykliczne występują, gdy obserwuje się powtarzające się po sobie fazy wzrostu i fazy spadku. Intensywność faz wzrostu i faz spadku mierzona jest miarami zmienności, np. odchyleniem standardowym. Uznaje się, że występuje wysoka intensywność, gdy miara zmienności przyjmuje coraz większe wartości. Nie ma jednak arbitralnie ustalonych wartości świadczących o wysokiej lub niskiej intensywności fazy.

Szeregi czasowe liczby urodzeń analizowanych krajów poddano zabiegom zgodnie z przedstawioną procedurą. Na wstępie w każdym z szeregów wyodrębniono tendencje rozwojowe⁵. W I grupie krajów najczęściej były to liniowe funkcje trendu (9 krajów: Białoruś, Bułgaria, Czechy, Estonia, Japonia, Łotwa, Polska, Rosja,

⁵ Ze względu na występujące wahania cykliczne oraz liczne wahania przypadkowe, nie należy oczekiwać wysokich wartości współczynnika determinacji, dlatego nie może on być użyty jako kryterium wyboru właściwej postaci funkcji trendu. Wyboru funkcji dokonywano na podstawie wzrokowej oceny zgodności przebiegu wartości funkcji z długoookresową tendencją danych rzeczywistych.

Ukraina i Węgry) dla Litwy, Słowacji i Ukrainy były to wielomiany stopnia drugiego. W II grupie krajów funkcje liniowe zastosowano dla liczby urodzeń w Hiszpanii i Stanach Zjednoczonych, dla pozostałych 4 krajów (Australii, Chile, Kanady i Nowej Zelandii) były to wielomiany stopnia drugiego. W III grupie krajów funkcję liniową wykorzystano dla liczby urodzeń w Szwajcarii, a dla pozostałych 4 krajów (Austrii, Finlandii, Portugalii oraz Włoch) były to wielomiany stopnia drugiego. W IV grupie krajów dla Anglii i Walii w pierwszym okresie trend opisano wielomianem stopnia drugiego, a w drugim – funkcją liniową. Dla Belgii w obu okresach zastosowano funkcje liniowe. W przypadku Danii oraz Holandii w pierwszym okresie użyto funkcji liniowej, a w drugim okresie – wielomianu stopnia drugiego. Dla Islandii oraz Norwegii w pierwszym okresie funkcje trendu były wielomianami stopnia drugiego, a w drugim okresie – funkcje liniowe. W V grupie krajów dla Francji w pierwszym okresie wyodrębniono trend, stosując wielomian stopnia drugiego, w okresie drugim – funkcję liniową. Dla Szwecji w pierwszym okresie użyto wielomian stopnia drugiego, w okresie drugim i trzecim – funkcje liniowe.

Wyniki uzyskane po zrealizowaniu drugiego etapu procedury zostały zaprezentowane werbalnie, a efekt przeprowadzenia etapu trzeciego przedstawiono graficznie.

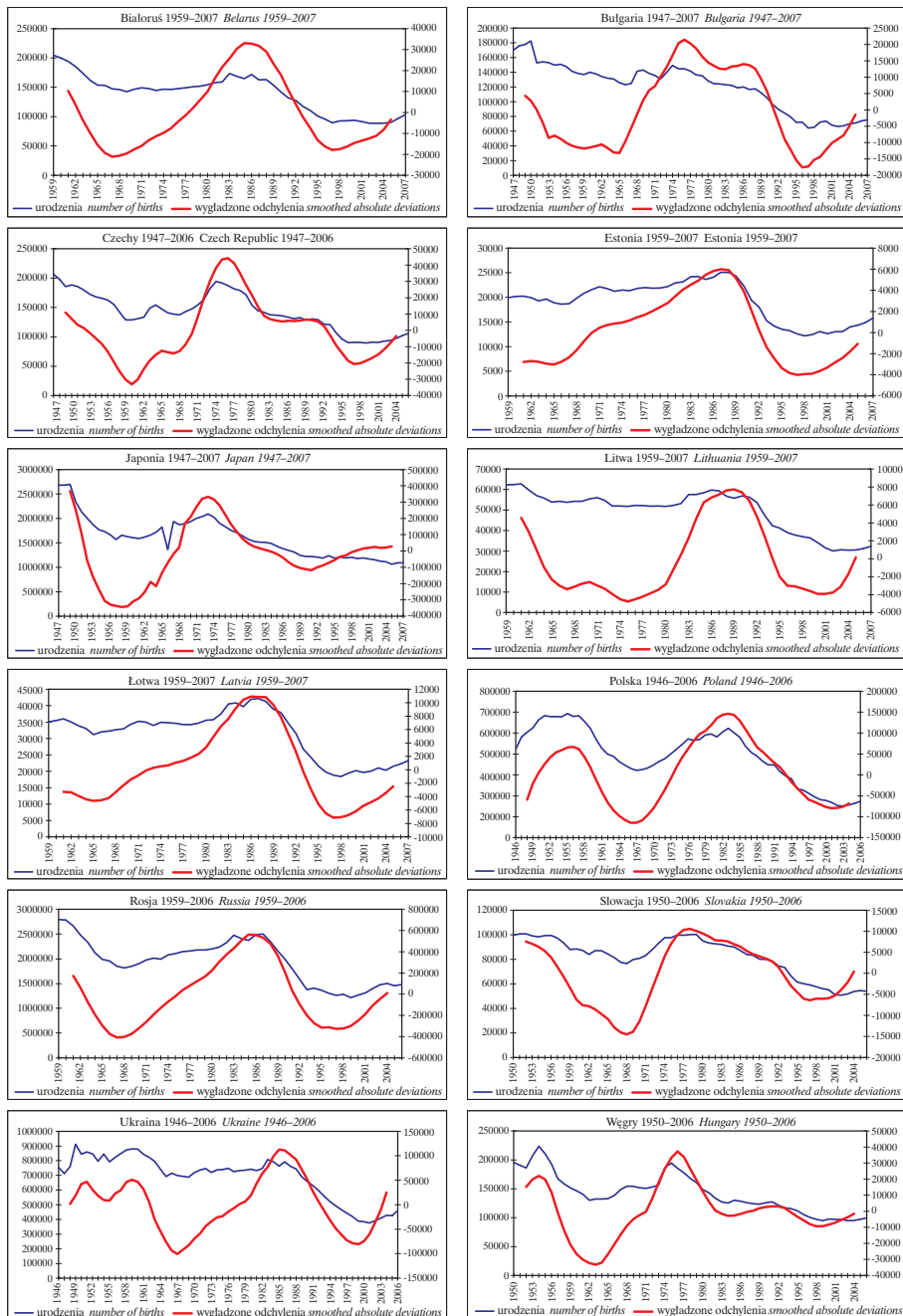
Analiza kształtowania się odchyleń od funkcji trendu pozwala wskazać wyraźne wahania cykliczne w krajach zaliczonych do grupy I i II (wyjątek stanowi Hiszpania, gdzie stwierdzono liczne wahania o charakterze przypadkowym) oraz w krajach grupy III (z wyjątkiem Włoch). W IV grupie cykliczność zmian liczby urodzeń jest wyraźna w większości krajów w pierwszym analizowanym okresie, tj. do 1914 roku. Wyjątek stanowi Anglia i Walia, gdzie występują liczne wahania przypadkowe oraz Belgia, gdzie brak wahań cyklicznych. W drugim analizowanym okresie, tj. od 1901 roku w każdym z krajów tej grupy stwierdzono występowanie wahań cyklicznych. W V grupie krajów we Francji w pierwszym okresie (lata 1806–1905) obserwuje się brak wyraźnych wahań cyklicznych, a w okresie drugim (lata 1901–2006) cykliczność jest zaznaczona. W Szwecji w pierwszym wyodrębnionym okresie (lata 1749–1849) liczne wahania przypadkowe nakładają się na wahania cykliczne, a w okresie drugim (lata 1801–1900) oraz trzecim (lata 1901–2007) cykliczność jest zauważalna.

Ze względu na występujące liczne wahania przypadkowe przeprowadzono trzeci etap procedury, to znaczy wygładzono uzyskane wartości odchyleń bezwzględnych. Na rysunkach 6–10 zaprezentowano otrzymane wyniki. Wartości rzeczywiste liczby urodzeń na wykresach zaznaczono cienką niebieską linią (skala po stronie lewej), a wygładzone odchylenia bezwzględne – grubą czerwoną linią (skala po stronie prawej).

Wyniki tych analiz są w szczególności widoczne dla tych krajów, gdzie wahania losowe były liczne i silne. Do takich krajów należą: Hiszpania, Włochy, Portugalia, Anglia i Walia, Francja oraz Szwecja.

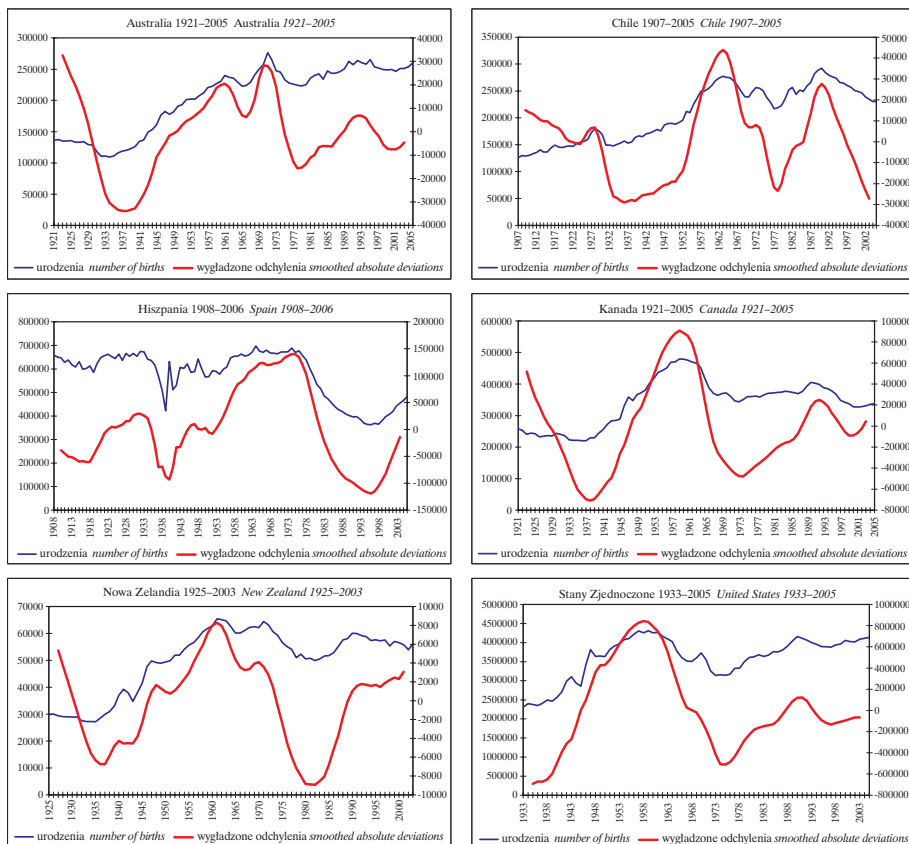
Wygładzone wartości odchyleń bezwzględnych liczby urodzeń od wyodrębnionych tendencji rozwojowych pozwoliły na określenie własności cykliczności zmian liczby urodzeń analizowanych krajów. Określenie tych własności polegało na wskazaniu punktów zwrotnych górnych i dolnych, ustaleniu i zmierzeniu amplitud faz wzrostu i faz spadku, długości faz wzrostu, faz spadku oraz cyklu, a także zmierzeniu

Rysunek 6. Liczba urodzeń i wygładzone odchylenia bezwzględne od trendu w krajach grupy I
 Figure 6. Number of births and smoothed absolute deviations from the trend in the group I countries



Źródło: Human Mortality Database. Roczniki Demograficzne GUS. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Demographic Yearbooks. Own calculations.

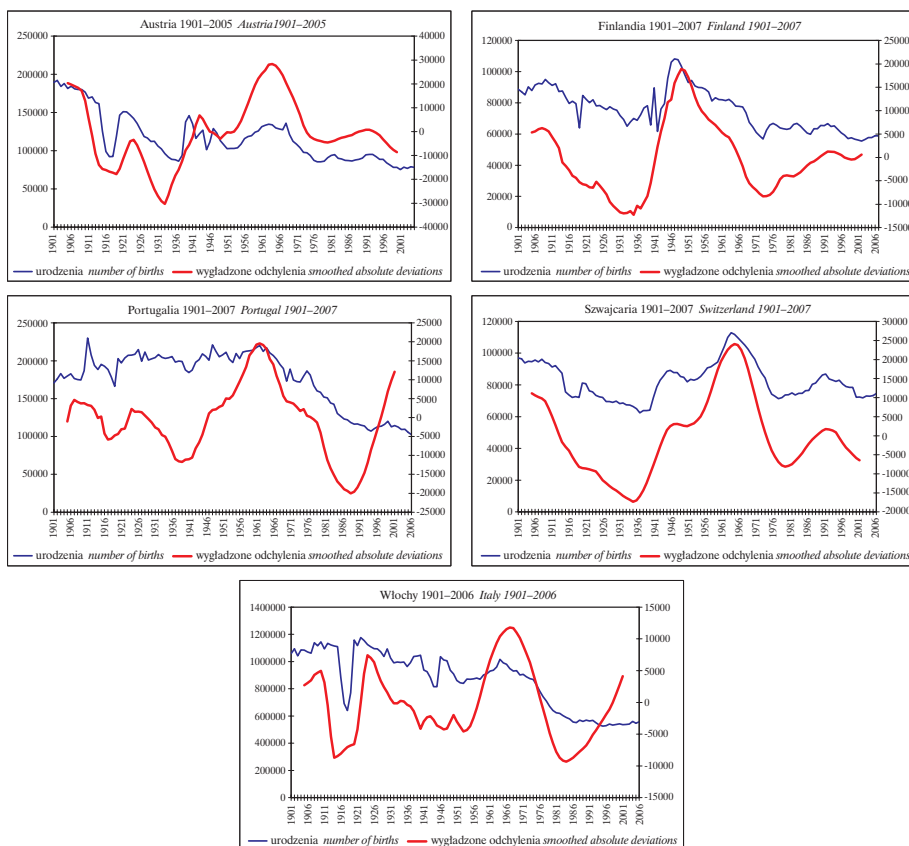
Rysunek 7. Liczba urodzeń i wygładzone odchylenia bezwzględne od trendu w krajach grupy II
 Figure 7. Number of births and smoothed absolute deviations from the trend in the group II countries



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Own calculations.

Rysunek 8. Liczba urodzeń i wygładzone odchylenia bezwzględne od trendu w krajach grupy III w wybranych okresach

Figure 8. Number of births and smoothed absolute deviations from the trend in the group III countries in selected subperiods

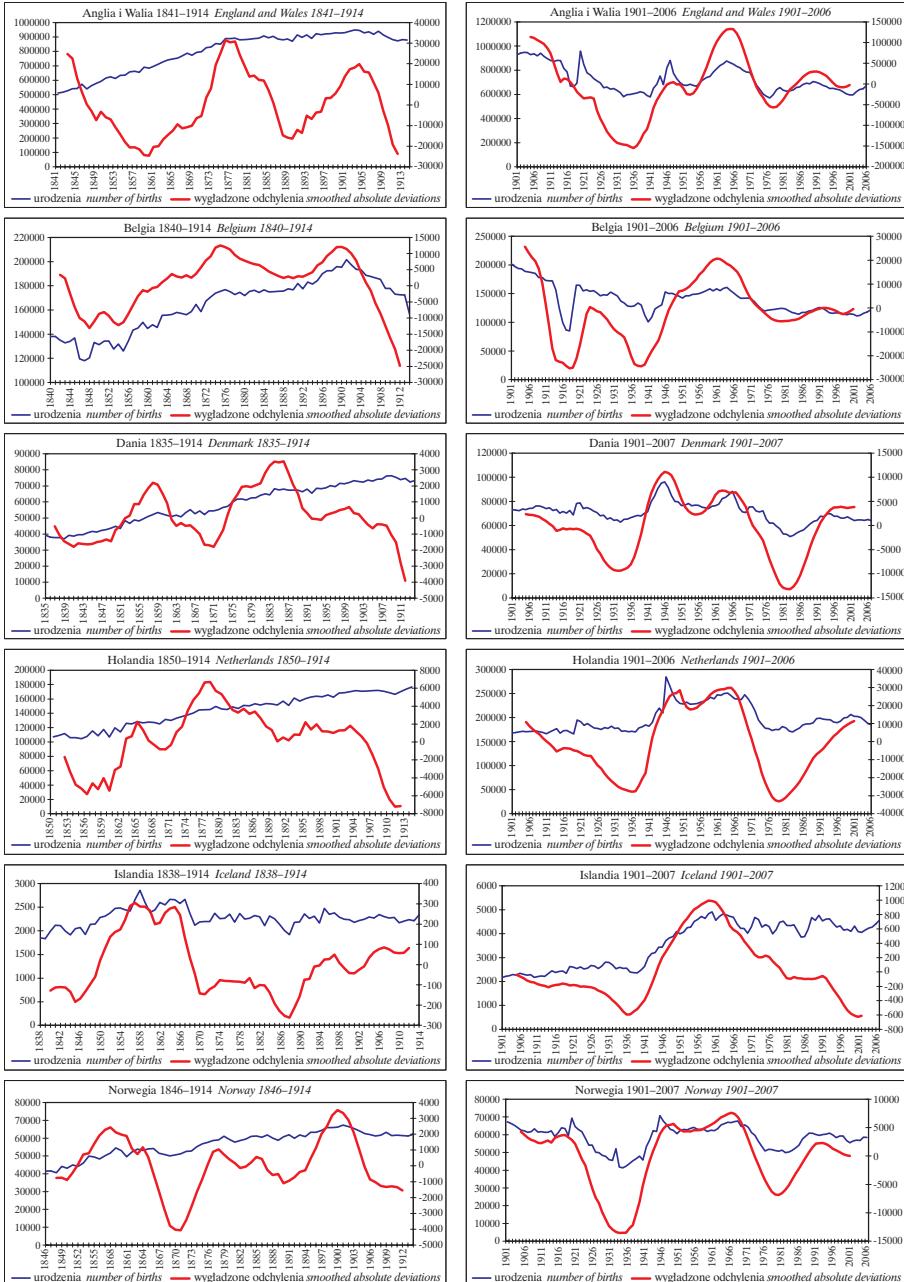


Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.

Source: Human Mortality Database. Own calculations.

Rysunek 9. Liczba urodzeń i wygładzone odchylenia bezwzględne od trendu w krajach grupy IV wybranych okresach (po stronie lewej – do 1914 r., po prawej – od 1901 r.)

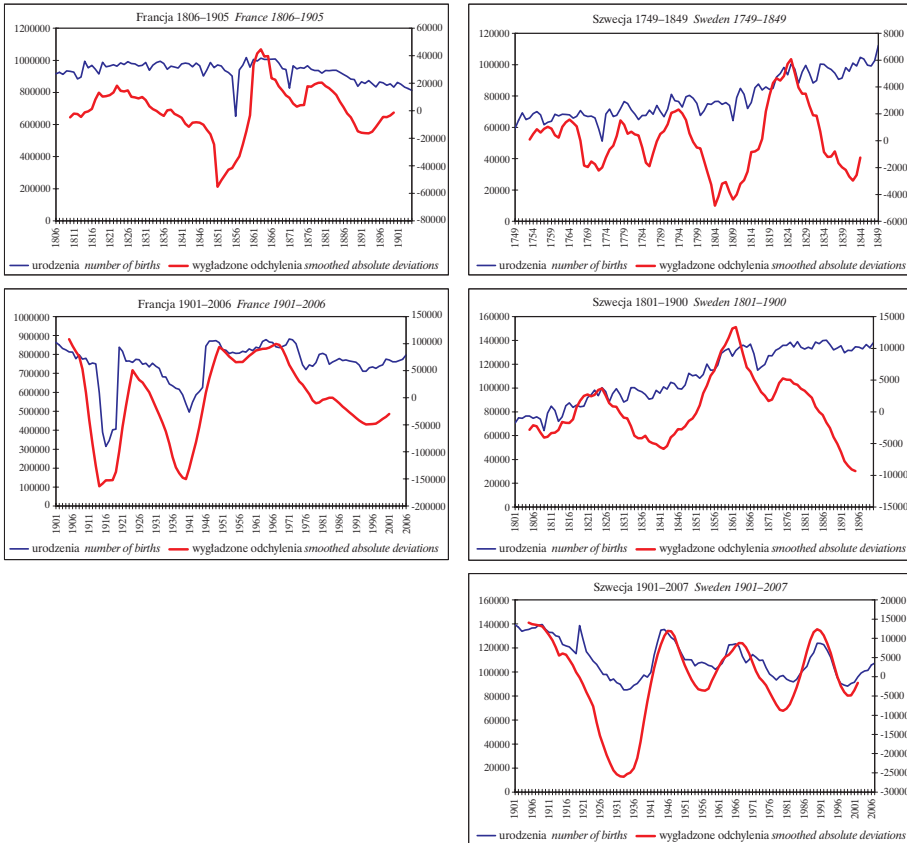
Figure 9. Number of births and smoothed absolute deviations from the trend in the group IV countries in selected analysed parts of time series (on the left – until 1914, on the right – after 1901)



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
Source: Human Mortality Database. Own calculations.

Rysunek 10. Liczba urodzeń i wygładzone odchylenia bezwzględne od trendu w krajach grupy V w wybranych okresach

Figure 10. Number of births and smoothed absolute deviations from the trend in the group V countries in selected subperiods



Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.
 Source: Human Mortality Database. Own calculations.

intensywności faz wzrostu i faz spadku. Tak zidentyfikowane własności cykliczności zmian liczby urodzeń w krajach poszczególnych grup zamieszczono w tablicach 1–5 w Aneksie. W tabelicy 2 zestawiono natomiast informacje dotyczące liczby występujących punktów zwrotnych, liczby faz, liczby cykli oraz długości cykli w analizowanych krajach poszczególnych grup. Liczbę cykli oraz długość cykli ustalono według dolnych oraz górnych punktów zwrotnych.

W I grupie krajów charakteryzującej się najkrótszymi szeregami czasowymi liczby urodzeń na ogół wyróżniono dwa dolne punkty zwrotne i jeden górny punkt zwrotny (tablica A1 i tablica 2). Wyjątkiem były trzy kraje, a mianowicie: Polska i Ukraina, gdzie zidentyfikowano po dwa dolne i dwa górne punkty zwrotne oraz

Tablica 2. Liczba punktów zwrotnych, faz, pełnych cykli oraz długość cykli
 Table 2. Number of turning points, phases, cycles and duration of cycles

| Kraj Country | Liczba obserwacji Number of observations | Liczba punktów zwrotnych Number of turning points | | Liczba faz Number of phases | | Liczba pełnych cykli wg punktów zwrotnych Number of cycles according to turning points | | Długość cyklu wg punktów zwrotnych Duration of cycle according to turning points | |
|---|---|--|---------------|--------------------------------|-------------------|---|---------------|---|---------------|
| | | dolnych troughs | górných peaks | spadku contraction | wzrostu expansion | dolnych troughs | górných peaks | dolnych troughs | górných peaks |
| Grupa I Group I | | | | | | | | | |
| Białoruś <i>Belarus</i> | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 29 | |
| Bułgaria <i>Bulgaria</i> | 61 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 32 | |
| Czechy <i>Czech Republic</i> | 60 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 38 | |
| Estonia <i>Estonia</i> | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 33 | |
| Japonia <i>Japan</i> | 61 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 34 | |
| Litwa <i>Lithuania</i> | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 26 | |
| Łotwa <i>Latvia</i> | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 33 | |
| Polska <i>Poland</i> | 61 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 35 | 28 |
| Rosja <i>Russia</i> | 48 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 31 | |
| Słowacja <i>Slovakia</i> | 57 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 30 | |
| Ukraina <i>Ukraine</i> | 61 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 33 | 27 |
| Węgry <i>Hungary</i> | 57 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 22 15 | 22 16 |
| Grupa II Group II | | | | | | | | | |
| Australia <i>Australia</i> | 85 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 41 23 | 23 |
| Chile <i>Chile</i> | 99 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 40 | 36 28 |
| Hiszpania <i>Spain</i> | 99 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 23 13 45 | 17 28 |
| Kanada <i>Canada</i> | 85 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 37 26 | 34 |
| Nowa Zelandia <i>New Zealand</i> | 79 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 46 | |
| Stany Zjednoczone <i>United States</i> | 73 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 23 | 33 |
| Grupa III Group III | | | | | | | | | |
| Austria <i>Austria</i> | 105 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 32 | 22 28 |
| Finlandia <i>Finland</i> | 107 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 39 27 | 44 |
| Portugalia <i>Portugal</i> | 107 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 23 51 | 17 39 |
| Szwajcaria <i>Switzerland</i> | 107 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 46 | 28 |
| Włochy <i>Italy</i> | 106 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 40 32 | 44 |

| Kraj Country | | Liczba obserwacji Number of observations | Liczba punktów zwrrotnych Number of turning points | | Liczba faz Number of phases | | Liczba pełnych cykli wg punktów zwrrotnych Number of cycles according to turning points | | Długość cyklu wg punktów zwrrotnych Duration of cycle according to turning points | |
|-------------------------------------|-------------------------|---|---|---------------|--------------------------------|-------------------|--|---------------|--|---------------|
| | | | dolnych troughs | górných peaks | spadku contraction | wzrostu expansion | dolnych troughs | górných peaks | dolnych troughs | górných peaks |
| Grupa IV Group IV | | | | | | | | | | |
| Anglia i Walia England and Wales | Okres I Period I | 74 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 31 | 29 |
| | Okres II Period II | 106 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 18 26 | 18 27 |
| Belgia Belgium | Okres I Period I | 75 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | | |
| | Okres II Period II | 106 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 22 42 19 | 38 32 |
| Dania Denmark | Okres I Period I | 80 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 31 24 | 29 15 |
| | Okres II Period II | 107 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 51 | 53 |
| Holandia Netherlands | Okres I Period I | 65 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 14 43 | 14 |
| | Okres II Period II | 106 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 44 | 37 |
| Islandia Iceland | Okres I Period I | 77 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 44 14 | 41 16 |
| | Okres II Period II | 107 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 66 | |
| Norwegia Norway | Okres I Period I | 69 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 12 9 | 21 8 16 |
| | Okres II Period II | 107 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 48 | 50 28 |
| Grupa V Group V | | | | | | | | | | |
| Francja France | Okres I Period I | 100 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 43 | 16 26 |
| | Okres II Period II | 106 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 27 40 16 | 44 17 |
| Szwecja Sweden | Okres I Period I | 101 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 15 19 | 21 17 32 |
| | Okres II Period II | 100 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 34 | 38 |
| | Okres III Period III | 107 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 25 24 20 | 22 24 |

Źródło: opracowanie własne.
Source: own preparation.

Węgry, gdzie zidentyfikowano trzy dolne i trzy górne punkty zwrotne. W przypadku 11 krajów tej grupy wskazano jeden pełny cykl wahań. W przypadku Węgier wystąpiły dwa pełne cykle. Stwierdzono, iż częściej faza wzrostu przebiegała dłużej niż faza spadku. W czterech krajach (Bułgaria, Czechy, Japonia i Słowacja) faza wzrostu trwała krócej niż faza spadku. Również częściej intensywność fazy wzrostu była większa niż intensywność fazy spadku. W sześciu przypadkach, tj. na Białorusi, w Estonii, na Łotwie, w Polsce, Rosji i na Ukrainie, intensywność fazy spadku była większa od intensywności fazy wzrostu. W szczególności w Estonii i na Łotwie zaobserwowano długą, mało intensywną fazę wzrostu a krótką, bardzo intensywną fazę spadku. Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 15 lat na Węgrzech do 38 lat w Czechach, a według górnych punktów zwrotnych od 16 lat na Węgrzech do 28 lat w Polsce. W ośmiu z 12 krajów tej grupy długość cyklu wynosiła 30–35 lat.

W II grupie krajów charakteryzującej się nieco dłuższymi szeregami czasowymi, ale nieprzekraczającymi 100 obserwacji, wyróżniono różne liczby punktów zwrotnych dolnych i górnych co było zdeterminowane długością okresu obserwacji (tablica A2 i tablica 2). W przypadku Nowej Zelandii były to dwa dolne punkty zwrotne i jeden górny punkt zwrotny, z kolei w przypadku Hiszpanii – 4 dolne punkty zwrotne i 3 górne punkty zwrotne. Liczba punktów zwrotnych pozwoliła na określenie liczby pełnych cykli wahań. Najwięcej cykli (3) zidentyfikowano w przypadku Hiszpanii, a najmniej (1) w przypadku Nowej Zelandii i Stanów Zjednoczonych. W pozostałych krajach tej grupy (Australia, Chile i Kanada) wystąpiły dwa pełne cykle. W grupie II krajów, podobnie jak w pierwszej grupie, zaobserwowano fazę wzrostu dłuższą od fazy spadku (wyjątkiem były Chile i Hiszpania). Również intensywność fazy spadku była większa niż intensywność fazy wzrostu (z wyjątkiem Chile). Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 16 lat w Hiszpanii do 46 lat w Nowej Zelandii, a według górnych punktów zwrotnych od 17 lat w Hiszpanii do 36 lat w Chile. W czterech przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl, a w dwóch przypadkach drugi cykl był krótszy niż pierwszy cykl.

W III grupie krajów, gdzie liczba obserwacji przekraczała 100, wyróżniono na ogół dwa lub trzy dolne punkty zwrotne oraz dwa lub trzy górne punkty zwrotne (tablica A3 i tablica 2). W konsekwencji w krajach tej grupy występowały dwa pełne cykle wahań. Wyjątkiem była Szwajcaria, gdzie przy dwóch dolnych i górnych punktach zwrotnych zidentyfikowano jeden pełny cykl wahań. W przeciwieństwie do dwóch omawianych wcześniej grup krajów, nie zaobserwowano tutaj wyraźnie dłuższych faz wzrostu niż fazy spadku. Jedynie w przypadku Portugalii oraz Włoch wyraźnie widoczne są dłuższe fazy spadku niż fazy wzrostu. Z kolei intensywność fazy spadku była większa niż intensywność fazy wzrostu w Austrii, Portugalii i Szwajcarii. Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 17 lat w Austrii do 46 lat w Szwajcarii, a według górnych punktów zwrotnych od 17 lat w Portugalii do 44 lat w Finlandii i we Włoszech. W czterech przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl, a w jednym przypadku drugi cykl był krótszy niż pierwszy cykl.

W przypadku IV grupy krajów szeregi podzielono na fragmenty, zgodnie z opisanym wcześniej sposobem. Okres I obejmował lata do 1914 roku, a do II okresu

zaliczono lata od 1901 roku. W I okresie zaobserwowano od jednego dolnego i górnego punktu zwrotnego (w Belgii) do trzech dolnych i czterech górnych punktów zwrotnych w Norwegii. Jednocześnie zaobserwowano: brak cyklu w Belgii, jeden cykl w Anglii i Walii, dwa cykle w Danii, Holandii i Islandii oraz trzy pełne cykle (według górnych punktów zwrotnych) w Norwegii. W I okresie występujące po sobie fazy spadku i fazy wzrostu miały na ogół zbliżone długości, wyjątek stanowiła Holandia i Islandia. Zaobserwowane w Norwegii bardzo krótkie, liczące 4–6 obserwacji, fazy spadku i wzrostu sugerują występowanie minicyklu. Podobnie jak w krajach należących do poprzednich grup, intensywność fazy wzrostu była niższa niż intensywność fazy spadku, wyjątek stanowiły: Holandia, Islandia i Norwegia (tablica A4 i tablica 2). Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 9 lat w Norwegii do 44 lat w Islandii, a według górnych punktów zwrotnych od 8 lat w Norwegii do 41 lat w Islandii. W sześciu przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl, a w jednym przypadku drugi cykl był krótszy niż pierwszy. W okresie II zidentyfikowano różną liczbę punktów zwrotnych w krajach rozważanej grupy. I tak np. w Islandii wyszczególniono 2 dolne punkty zwrotne i jeden górny, a najwięcej – odpowiednio 4 i 3 – w Belgii. Liczba cykli wahała się od jednego (w Islandii, Danii, Holandii) do trzech w Belgii (według dolnych punktów zwrotnych). W II okresie występujące fazy spadku i wzrostu miały na ogół różne długości. Jedynie w Anglii i Walii oraz częściowo w Norwegii fazy te miały zbliżone długości. Z kolei intensywność fazy spadku była większa niż fazy wzrostu w trzech spośród sześciu krajów tej grupy, tj. w Anglii i Walii, Belgii oraz Norwegii (zob. tablica A4 i tablica 2). Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 18 lat w Anglii i Walii do 66 lat w Islandii, a według górnych punktów zwrotnych od 18 lat w Anglii i Walii do 53 lat w Danii. W trzech przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl, a w dwóch przypadkach drugi cykl był krótszy niż pierwszy.

W ostatniej V grupie krajów również wprowadzono podział szeregów na fragmenty. W przypadku Francji I okres obejmował lata 1806–1905, II okres – lata 1901–2006, a w przypadku Szwecji I okres obejmował lata 1749–1849, II okres – lata 1801–1900, III okres – lata 1901–2007. We Francji w I okresie wyróżniono po trzy dolne i górne punkty zwrotne, co pozwoliło na zidentyfikowanie dwóch pełnych cykli wahań. Fazy spadku i wzrostu miały różne długości, ale fazy wzrostu charakteryzowały się większą intensywnością niż fazy spadku. Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 16 lat do 43 lat, a według górnych punktów zwrotnych od 16 lat do 26 lat. W dwóch przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl. W II okresie wyróżniono 4 dolne i 3 górne punkty zwrotne, co pozwoliło na zidentyfikowanie 3 pełnych cykli wahań (według dolnych punktów zwrotnych). Podobnie jak we wcześniejszym okresie fazy spadku i wzrostu miały różne długości, z kolei w intensywności faz zaobserwowano, że ostatnie z faz (zarówno spadku, jak i wzrostu) były bardziej intensywne od faz wcześniejszych (tablica A5 i tablica 2). Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 16 lat do 40 lat, a według górnych punktów zwrotnych od 17 lat do 44 lat. W dwóch przypadkach drugi cykl był krótszy niż pierwszy cykl. W Szwecji

w I okresie wyróżniono 3 dolne i 4 górne punkty zwrotne, 3 pełne cykle wahań (według górnych punktów zwrotnych). Fazy wzrostu i spadku miały raczej zbliżone długości (z wyjątkiem ostatniej fazy wzrostu), a intensywność fazy wzrostu przekraczała intensywność fazy spadku. Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 15 lat do 19 lat, a według górnych punktów zwrotnych od 17 lat do 32 lat. W dwóch przypadkach drugi cykl był dłuższy niż pierwszy cykl. W II okresie wyróżniono po 2 dolne i górne punkty zwrotne, jeden pełny cykl wahań, który trwał 34 lata (według dolnych punktów zwrotnych) lub 38 lat (według górnych punktów zwrotnych). Fazy wzrostu i spadku miały raczej zbliżone długości, a intensywność fazy wzrostu przekraczała intensywność fazy spadku. W III okresie wyróżniono 4 dolne i 3 górne punkty zwrotne, 3 pełne cykle wahań (według dolnych punktów zwrotnych). Fazy wzrostu i spadku miały zbliżone długości, a także podobne intensywności (tablica A5 i tablica 2). Długość cyklu według dolnych punktów zwrotnych wahała się od 20 do 25 lat, a według górnych punktów zwrotnych od 22 do 24 lat. W dwóch przypadkach drugi cykl był krótszy niż pierwszy cykl, a w jednym przypadku drugi cykl był dłuższy niż pierwszy.

Identyfikacja własności cykli wahań w liczbie urodzeń pozwoliła na wskazanie podobieństw i różnic w występowaniu cykli w grupach analizowanych krajów. Szczególną uwagę poświęcono występowaniu dolnych i górnych punktów zwrotnych. Zestawienie okresów występowania punktów zwrotnych w liczbie urodzeń w krajach poszczególnych grup zestawiono w tablicach 3–5.

W XX wieku, a w szczególności po drugiej wojnie światowej, można dostrzec wiele podobieństw w występowaniu punktów zwrotnych. W latach 1946–2007 w grupie I – liczącej 12 krajów – pierwszy zidentyfikowany dolny punkt zwrotny najczęściej (aż w 8 przypadkach) występował w drugiej połowie lat sześćdziesiątych, górny punkt zwrotny w 6 przypadkach przypadał na drugą połowę lat osiemdziesiątych, a drugi dolny punkt zwrotny w 9 przypadkach – na drugą połowę lat dziewięćdziesiątych. W pięciu krajach występował w 1997 roku (tablica 3).

W latach 1900–2007 w grupach II, III, IV i V, liczących łącznie 19 krajów, pierwszy obserwowany dolny punkt zwrotny występował najczęściej (w 11 przypadkach), w drugiej połowie lat trzydziestych XX wieku, górny punkt zwrotny w 6 przypadkach wypadał na drugą połowę lat sześćdziesiątych, a w 5 na przełom lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Kolejny dolny punkt zwrotny występował w 11 przypadkach na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, a następny górny punkt zwrotny przypadał na pierwszą połowę lat dziewięćdziesiątych. Ostatni obserwowany dolny punkt zwrotny w 6 przypadkach pojawił się w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych (tablica 4).

W krajach europejskich widoczne jest oddziaływanie wojen (pierwszej wojny światowej oraz drugiej wojny światowej) na kształtowanie się cykli liczby urodzeń. Szczególnie widoczne jest destrukcyjne działanie I wojny światowej (na ten czas przypadała niska liczba urodzeń), z kolei skutki II wojny światowej widoczne są w fazie kompensacyjnej (powojenny wyż urodzeniowy). Okres przed II wojną charakteryzował się niską liczbą urodzeń, co było wynikiem przede wszystkim wielkiego kryzysu lat trzydziestych. Lata sześćdziesiąte XX wieku to okres rewolucji

Tablica 3. Występowanie punktów zwrotnych w grupie krajów I, 1946–2007
 Table 3. Occurrence of turning points in the group I countries, 1946–2007

| Kraj <i>Country</i> | Dekady <i>Decades</i> | | | | | |
|------------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 |
| Białoruś <i>Belarus</i> | | 1969 | | 1986 | 1997 | |
| Bułgaria <i>Bulgaria</i> | | 1965 | 1976 | | 1996 | |
| Czechy <i>Czech Republic</i> | | 1960 | 1976 | | 1997 | |
| Estonia <i>Estonia</i> | | 1965 | | 1987 | 1997 | |
| Japonia <i>Japan</i> | 1958 | | 1973 | | 1991 | |
| Litwa <i>Lithuania</i> | | | 1975 | 1989 | | 2000 |
| Łotwa <i>Latvia</i> | | 1965 | | 1986 | 1997 | |
| Polska <i>Poland</i> | 1956 | 1967 | | 1983 | | 2001 |
| Rosja <i>Russia</i> | | 1967 | | 1985 | 1997 | |
| Słowacja <i>Slovakia</i> | | 1968 | 1978 | | 1997 | |
| Ukraina <i>Ukraine</i> | 1959 | 1967 | | 1985 | 1999 | |
| Węgry <i>Hungary</i> | 1954 | 1963 | 1976 | 1984 | 1992 | 1998 |

| | |
|---|---|
| Górny punkt zwrotny <i>Turning point peaks</i> | Dolny punkt zwrotny <i>Turning point troughs</i> |
|---|---|

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own preparation.

obyczajowej, wprowadzenia pigułki antykoncepcyjnej jako środka służącego regulacji urodzin. Na te lata przypadła najwyższa liczba urodzeń w większości badanych krajów, efekty upowszechnienia środków antykoncepcyjnych widoczne były dopiero w następnych dekadach – lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych – charakteryzujących się znowu mniejszą liczbą urodzeń. W Stanach Zjednoczonych niska liczba urodzeń (lata siedemdziesiąte) przypadła na okres po wojnie wietnamskiej, między pierwszym a drugim kryzysem naftowym.

Z kolei w wieku XIX i początku wieku XX nie obserwuje się tylu podobnych okresów występowania punktów zwrotnych. W latach 1800–1914 w grupie IV i V liczących łącznie 8 krajów pierwszy obserwowany dolny punkt zwrotny występował w 4 przypadkach w latach czterdziestych XIX wieku, górny punkt zwrotny w 5 przypadkach wypadł na przełom lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XIX wieku. W drugiej połowie lat siedemdziesiątych zidentyfikowano kolejny górny punkt zwrotny (4 przypadki), a w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych – kolejny dolny punkt zwrotny (również 4 przypadki). Cechą charakterystyczną tego okresu analizy jest wykrycie minicykli, tj. cykli, które trwają mniej niż 15–16 lat. Zjawisko to zaobserwowano w następujących krajach: Francja, Holandia, Islandia, Norwegia i Szwecja (zob. tablica 5), podczas gdy w wieku XX minicykle zaobserwowano jedynie w Hiszpanii i Chile.

Tablica 4. Występowanie punktów zwrotnych w grupach krajów II, III, IV i V, 1900–2007

Table 4. Occurrence of turning points in countries of group II, III, IV and V, 1900–2007

| Grupa i kraje Group and countries | Dekady Decades | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|------|
| | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 |
| Grupa II Group II | Australia <i>Australia</i> | | 1938 | | | | 1970 1978 | | 1992 | 2000 |
| | Chile <i>Chile</i> | 1924 1928 | 1939 | | | 1963 | 1978 | | 1990 | |
| | Hiszpania <i>Spain</i> | 1918 | | | | | 1974 | | 1996 | |
| | Kanada <i>Canada</i> | | 1931 | 1940 1947 | 1952 | | 1974 | | 1992 1999 | |
| | Nowa Zelandia <i>New Zealand</i> | | 1938 | | | 1959 | | 1982 | | |
| Grupa III Group III | Stany Zjednoczone <i>United States</i> | | 1937 | | | 1961 | | | 1991 1997 | |
| | Austria <i>Austria</i> | | | 1933 | 1943 1949 | 1964 | | 1980 | 1991 | |
| | Finlandia <i>Finland</i> | | 1935 | 1949 | | | 1973 | | 1992 1999 | |
| | Portugalia <i>Portugal</i> | 1908 1917 | 1924 | 1939 | | 1962 | | 1989 | | |
| | Szwajcaria <i>Switzerland</i> | 1914 | 1924 | 1935 | | 1953 | 1965 1967 | 1980 1984 | 1992 | |
| Grupa IV ¹ Group IV ¹ | Włochy <i>Italy</i> | | | | | | | | | |
| | Anglia i Walia <i>England and Wales</i> | | 1936 | 1948 | 1953 | 1965 | 1978 | | 1991 | |
| | Belgia <i>Belgium</i> | 1918 | 1924 | 1939 | | 1961 | | 1980 | 1992 1998 | |
| | Dania <i>Denmark</i> | | 1933 | 1946 | | | | 1983 | 1998 | |
| | Holandia <i>Netherlands</i> | | 1936 | 1936 | | 1959 | 1965 | 1979 | | 2001 |
| Grupa V Group V | Islandia <i>Iceland</i> | | 1934 | | | 1967 | | 1981 | 1994 | 2001 |
| | Norwegia <i>Norway</i> | 1918 | | | | | | | | |
| | Francja ² <i>France</i> ² | 1914 | 1924 | 1940 | | 1967 | 1979 | 1983 | 1994 | |
| Szwecja ³ <i>Sweden</i> ³ | | | 1933 | 1946 | 1957 | 1967 | 1980 | 1990 1999 | | |
| Górný punkt zwrotny <i>Turning point peaks</i> | Dolny punkt zwrotny <i>Turning point troughs</i> | | | | | | | | | |

1 – okres I. 2 – okres II. 3 – okres III. 1 – period I. 2 – period II. 3 – period III

Źródło: opracowanie własne. Source: own preparation.

Tablica 5. Występowanie punktów zwrotnych w grupach krajów IV i V, 1800–1914
 Table 5. Occurrence of turning points in the group IV and V countries, 1800–1914

| Grupa i kraje <i>Group and countries</i> | | Dekady <i>Decades</i> | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1810 | 1820 | 1830 | 1840 | 1850 | 1860 | 1870 | 1880 | 1890 | 1900 |
| Grupa IV ¹ <i>Group IV¹</i> | Anglia i Walia <i>England and Wales</i> | | | | | 1860 | 1876 | | 1890 | 1904 | |
| | Belgia <i>Belgium</i> | | | | 1848 | | 1875 | | | | |
| | Dania <i>Denmark</i> | | | | 1841 | 1858 | 1871 | 1886 | 1894 | 1900 | |
| | Holandia <i>Netherlands</i> | | | | | 1856 | | 1878 | | | 1911 |
| | Islandia <i>Iceland</i> | | | | 1845 | 1857 | | | 1888 | 1897 | 1901 |
| | Norwegia <i>Norway</i> | | | | | 1858 | 1871 | 1882 | 1885 | 1890 | 1900 |
| | Francja ¹ <i>France</i> ¹ | | | 1836 | | 1851 | | | | 1893 | |
| Grupa V <i>Group V</i> | Szwecja ² <i>Sweden</i> ² | 1823 | 1825 | | 1842 | | 1863 | | | | |
| | | 1809 | | | | 1862 | | | | | |

Górny punkt zwrotny
Turning point peaks

Dolny punkt zwrotny
Turning point troughs

1 – okres I. 2 – okres II I – period I. 2 – period II.

Źródło: opracowanie własne. *Source: own preparation.*

Obserwowany dla Szwecji dolny punkt zwrotny na początku XIX wieku wystąpił w okresie, kiedy Szwecja toczyła wojny z Rosją. Z kolei dolny punkt zwrotny lat czterdziestych zbiegł się w czasie z recesją i epidemią cholery, a dolny punkt zwrotny lat pięćdziesiątych we Francji można wiązać z kolejną wojną Francji przeciwko Rosji. W latach siedemdziesiątych Europa pogrążona była w recesji, dolny punkt zwrotny w pierwszej połowie tych lat obserwowano w krajach skandynawskich (Norwegii i Danii), z kolei ożywienie gospodarcze w drugiej połowie lat siedemdziesiątych przyniosło wzrost liczby urodzeń i obserwowany górny punkt zwrotny.

PODSUMOWANIE

Przedstawiona analiza szeregów czasowych liczby urodzeń w 31 krajach pozwoliła stwierdzić powszechne występowanie wahań cyklicznych liczby urodzeń. Dokonano identyfikacji własności cykliczności tej zmiennej. Określono punkty zwrotne, amplitudy faz wzrostu i faz spadku, długość faz wzrostu, spadku i cyklu, a także ich intensywność. Wskazano na pewne podobieństwa i różnice dotyczące występowania cykliczności w badanych krajach. W wyniku tych analiz stwierdzono, że:

- 1) długość analizowanego szeregu czasowego determinuje liczbę obserwowanych punktów zwrotnych, a tym samym liczbę cykli wahań. W przypadku krótkich szeregów (liczących do 70 obserwacji) na ogół identyfikowano dwa górne i dwa dolne punkty zwrotne oraz jeden pełny cykl, dla szeregów liczących co najmniej 100 obserwacji – trzy lub cztery dolne i górne punkty zwrotne i nawet trzy pełne cykle,
- 2) częściej pojawiają się dolne punkty zwrotne niż górne punkty zwrotne,
- 3) faza wzrostu trwa na ogół dłużej niż faza spadku,
- 4) intensywność fazy spadku jest zwykle większa niż intensywność fazy wzrostu,
- 5) obserwowane cykle wahań liczby urodzeń mają różne długości (od 15 lat do nawet 66 lat); najkrótsze cykle (kilkunastoletnie) w przypadku niektórych krajów (np. Francji, Holandii, Hiszpanii, Islandii, Norwegii, Szwecji i Chile) można identyfikować jako minicykle,
- 6) częściej drugi z cykli wahań jest dłuższy niż pierwszy cykl,
- 7) w XX wieku stwierdzono podobieństwa w występowaniu punktów zwrotnych w analizowanych krajach. W szczególności dotyczy to okresu po II wojnie światowej. W krajach europejskich widoczne jest destrukcyjne oddziaływanie wojen na kształtowanie się cykli liczby urodzeń. Z kolei z wieku XIX i początku wieku XX nie obserwuje się tylu podobnych okresów występowania punktów zwrotnych, co widać w późniejszym okresie,
- 8) można dostrzec również pewne podobieństwa morfologicznych cech cyklu demograficznego i cykli gospodarczych. W cyklu demograficznym, podobnie jak w cyklach gospodarczych, faza spadku jest krótka, a faza wzrostu długa. Wyjaśnienie dlaczego fazy spadku są krótkie i intensywne, a fazy wzrostu długie i mało intensywne tkwi w czynnikach egzo- i endogenicznych kształtujących cykle badanej zmiennej. W dużym uproszczeniu można przyjąć, że niekorzystnie

działające czynniki ekonomiczne, społeczne, polityczne czy czynniki szczególne (np. kryzysy gospodarcze, zmiany w sferze obyczajów, wojny) powodowały, że bardzo szybki spadek liczby urodzeń, a z kolei korzystnie działające czynniki (np. ożywienie gospodarcze, poprawa sytuacji na rynku pracy, nowe narzędzia polityki rodzinnej) mogły przyczynić się do wzrostu liczby urodzeń, który jednakże przebiegał wolniej i w dłuższym okresie,

9) głębsza i bardziej szczegółowa analiza przyczyn powstawania cykli wahań procesu urodzeń, a także ich zbieżności z cyklami gospodarczymi wymaga dalszych badań.

Wyniki przedstawionych analiz upoważniają do wskazania przewidywanych kierunków dalszych badań:

- poddanie dyskusji cykli w ujęciu makroekonomii w kontekście rozważanej problematyki,
- rozważenie możliwości zastosowania bardziej zaawansowanych metod ekonometrycznych (w tym wykorzystanie filtrów, jakie współcześnie stosują badacze koniunktury gospodarczej),
- klasyfikacja krajów na podstawie kryteriów merytorycznych,
- wprowadzenie miar zachowań prokreacyjnych,
- wyjaśnienie stwierdzonych prawidłowości w kontekście przemian demograficznych z uwzględnieniem zmiennych społeczno-ekonomicznych,
- wykorzystanie uzyskanych rezultatów do prognozowania zmian liczby urodzeń.

LITERATURA

- Borrie W.D., 1979, *Dwa pokolenia: porównanie lat trzydziestych i siedemdziesiątych*, „Studia Demograficzne” nr 56, 53–64.
- Bourgeois-Pichat J., 1979, *La baisse actuelle de la fécondité en Europe s'inscrit-elle dans de modèle de la transition démographique?*, „Population” No. 2, 167–306.
- Bubnowa H., 1989, *Falowanie demograficzne. Przyczyny, charakter, prognozy*, „Studia Demograficzne” nr 1 (95), 35–53.
- Easterlin R.A., 1966, *Economic-demographic interactions and long swings in economic growth*, „American Economic Review”, 1063–1104.
- Easterlin R.A., 1975, *Analyse de la fécondité dans un cadre économique approprié*, „Etudes de planning familial”, 87–101.
- Holzer J.Z., 1964, *Urodzenia i zgony a struktura ludności Polski*, PWE, Warszawa.
- Holzer J.Z., 1984, *Wyższe demograficzne w Polsce. Analiza porównawcza*, „Studia Demograficzne” nr 4 (78), 55–69.
- GUS, *Roczniki Demograficzne GUS za lata 1950–2007*, GUS, Warszawa.
- Holzer J.Z., Młacki B., 1980, *Wyznaczanie roczników wyżu i niżu demograficznego w Polsce. Zakres falowania liczebności wybranych grup wieku*, „Studia Demograficzne” nr 3/4 (61/62), 29–45.
- Human Mortality Database, 2009, zasób internetowy, www.mortality.org (data dostępu 10.03.2009)
- Hübner D., Lubiński M., Małecki W., Matkowski Z., 1994, *Koniunktura gospodarcza*, PWE, Warszawa.
- Krupowicz J., 2000, *Koncepcja zmiennych wyprzedzających i naśladowujących w badaniach koniunktury demograficznej w Polsce*, „Studia Demograficzne” nr 1 (137), 97–129.
- Krupowicz J., 2001, *Sygnalizatory przemian demograficznych w Polsce*, Zeszyty Naukowe Sekcji Analiz Demograficznych KND PAN, nr 3/2001, 5–21.

- Krupowicz J., 2009a, *Wykorzystanie zmiennych wyprzedzających do prognozowania procesu urodzeń*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” nr 38 – „Ekonometria – Prognozowanie” nr 24, 21–35.
- Krupowicz J., 2009b, *Zmiany struktury populacji kobiet w okresie zdolności rozrodczej a kształtowanie się procesu urodzeń w Polsce – propozycje w zakresie prognozowania*, „Zeszyty Naukowe Sekcji Analiz Demograficznych KND PAN”, nr 20, s. 44–63.
- Lahiri K., Moore G.H. (red.), 1991, *Leading Economic Indicators. New Approach and Forecasting Records*, Cambridge University Press, New York.
- Lesthaeghe R., Despontin M., Page H.J., Wijewickrema S., 1979, *Płodność oscylująca; mechanizmy wzmacniające i tłumiące*, „Studia Demograficzne” nr 57/58, 39–57.
- OECD, 1987, *Leading Indicators and Business Cycles in Member Countries. Sources and Methods 1960–1985*, No. 39, OECD, Paris.
- Rekowski M. (red.), 1997, *Koniunktura gospodarcza Polski. Analiza grup produktowych*, AKADEMIA, Poznań.
- Romaniuk K., 1968, *Rola wyżu demograficznego w kształtowaniu się struktury i dynamiki ludności w Polsce*, [w:] *Spoleczno-ekonomiczne problemy wyżu demograficznego*. Warszawa.
- Rosset E., 1975, *Demografia Polski*, PWN, Warszawa.
- Vielrose E., 1980, *Cykliczność w zjawiskach demograficznych*, „Studia Demograficzne” nr 2 (60), 51–57.
- Vielrose E., 1982, *Wpływ koniunktury gospodarczej na ruch naturalny ludności w Polsce międzywojennej*, „Studia Demograficzne” nr 2 (68), 19–26.
- Zajac K., 1981, *Wzajemne uwarunkowania rozwoju społeczno-ekonomicznego i demograficznego*, „Studia Demograficzne” nr 3 (65), 21–41.

ANEKS

Tablica A1. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy I
 Table A1. Cyclical features of number of births in the group I countries

| Wyszczególnienie Specification a – okres period b – wartość value | Białoruś Belarus | | Bułgaria Bulgaria | | Czechy Czech Republic | | Estonia Estonia | | Japonia Japan | | Litwa Lithuania | | Łotwa Latvia | |
|--|---------------------|----------------|----------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Punkt zwrotny górny Turning point peaks | a | 1986 | 1976 | 1976 | 1976 | 1976 | 1987 | 1987 | 1973 | 1973 | 1989 | 1986 | 1989 | 1986 |
| | b | 38187 | 21439 | 21439 | 44185 | 44185 | 6000 | 6000 | 332661 | 332661 | 7719 | 10913 | 7719 | 10913 |
| Punkt zwrotny dolny Turning point troughs | a | 1969 | 1965 | 1965 | 1960 | 1960 | 1965 | 1965 | 1958 | 1958 | 1975 | 1965 | 1975 | 1965 |
| | b | -23382 | -13225 | -17553 | -33040 | -20640 | -3029 | -4010 | -343412 | -117799 | -4765 | -4612 | -4765 | -4612 |
| Faza spadku Contraction Amplituda Amplitude | a | 1986- -1997 | 1976- -1996 | 1976- -1996 | 1976- -1997 | 1976- -1997 | 1987- -1997 | 1987- -1997 | 1973- -1991 | 1973- -1991 | 1975- -2000 | 1986- -1997 | 1975- -2000 | 1986- -1997 |
| | b | 60925 | 38992 | 38992 | 64825 | 64825 | 10010 | 10010 | 450460 | 450460 | 11634 | 18032 | 11634 | 18032 |
| Faza wzrostu Expansion Amplituda Amplitude | a | 1969- -1986 | 1965- -1976 | 1966- -? | 1960- -1976 | 1960- -1976 | 1965- -1987 | 1965- -1987 | 1958- -1973 | 1958- -1973 | 1975- -1989 | 1965- -1986 | 1975- -1989 | 1965- -1986 |
| | b | 61569 | 34663 | 34663 | 7225 | 7225 | 9028 | 9028 | 676073 | 676073 | 12485 | 15525 | 12485 | 15525 |
| Cykl Cycle Amplituda Amplitude | a | 1969- -1997 | 1965- -1996 | 1965- -1996 | 1960- -1997 | 1960- -1997 | 1965- -1997 | 1965- -1997 | 1958- -1991 | 1958- -1991 | 1975- -2000 | 1965- -1997 | 1975- -2000 | 1965- -1997 |
| | b | 644 | -4329 | -4329 | 12400 | 12400 | -982 | -982 | 225612 | 225612 | 851 | -2507 | 851 | -2507 |
| Długość fazy spadku Duration of contraction | a | 12 | 21 | 21 | 22 | 22 | 11 | 11 | 19 | 19 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | b | 18 | 12 | 12 | 17 | 17 | 23 | 23 | 16 | 16 | 15 | 22 | 15 | 22 |
| Długość fazy wzrostu Duration of expansion | a | 18 | 12 | 12 | 17 | 17 | 23 | 23 | 16 | 16 | 15 | 22 | 15 | 22 |
| | b | 31,5% | 33,0% | 30,8% | 33,3% | 26,7% | 30,0% | 40,0% | 36,2% | 32,4% | 40,4% | 30,4% | 40,4% | 30,4% |
| Intensywność fazy spadku Intensity of contraction | a | 35,1% | 33,0% | 30,8% | 33,3% | 26,7% | 40,0% | 40,0% | 36,2% | 32,4% | 40,4% | 30,4% | 40,4% | 30,4% |
| | b | 39,7% | 33,0% | 30,8% | 33,3% | 26,7% | 40,0% | 40,0% | 36,2% | 32,4% | 40,4% | 30,4% | 40,4% | 30,4% |

| Wyszczególnienie <i>Specification</i> a – okres period b – wartość ¹ value | Polska <i>Poland</i> | | Rosja <i>Russia</i> | | Słowacja <i>Slovakia</i> | | Ukraina <i>Ukraine</i> | | | Węgry <i>Hungary</i> | | |
|--|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|--------|
| | | | | | | | | | | | | |
| Punkty zwrotne górny <i>Turning point peaks</i> | a | 1956 | 1983 | | 1985 | 1978 | 1959 | 1985 | 1954 | 1976 | 1992 | |
| | b | 66885 | 146411 | 561793 | 10572 | 50893 | 50893 | 112591,3 | 21932 | 37201 | 3081 | |
| Punkty zwrotne dolny <i>Turning point troughs</i> | a | 1967 | 2001 | 1967 | 1968 | 1967 | 1967 | 1999 | 1963 | 1984 | 1998 | |
| | b | -114447 | -79458 | -408273 | -14506 | -6429 | -100871 | -80646 | -33299 | -2834 | -9298 | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> Amplituda <i>Amplitude</i> | a | 1956- -1967 | 1983-2001 | ?-1967 | ?-1968 | 1978- -1997 | 1959- -1967 | 1985- -1999 | 1954- -1963 | 1976- -1984 | 1992-1998 | |
| | b | 181332 | 225869 | 889265 | 17000 | 151764 | 193237 | 55231 | 40035 | 12378 | | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> Amplituda <i>Amplitude</i> | a | ?-1956 | 1967- -1983 | 1967- -1989 | 1968- -1978 | 1997-? | ?-1959 | 1967- -1985 | ?-1954 | 1963- -1976 | 1984- -1992 | 1998-? |
| | b | | 260859 | 970066 | 25078 | | 213462 | | 70500 | 5915 | | |
| Cykl Cycle Amplituda <i>Amplitude</i> | a | 1956- -1983 | 1967-2001 | 1967- -1997 | 1968- -1997 | | 1959- -1985 | 1967-1999 | 1963- -1984 | 1984- -1998 | 1976- -1992 | |
| | b | 79527 | 34990 | 80801 | 8078 | | -61698 | 20225 | 30465 | -6463 | 15269 | -34120 |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | a | 12 | 18 | | | 20 | 9 | 15 | 10 | 9 | 7 | |
| | b | | | 13 | | | | | | | | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | a | 17 | | 19 | 11 | | | 19 | | 14 | 9 | |
| | b | | | | | | | | | | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | a | 38,7% | 34,5% | | | 31,7% | 39,6% | 37,9% | 54,7% | 38,3% | 39,0% | |
| | b | | | 41,4% | | | | | | | | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | a | 35,9% | | 32,3% | 39,2% | | | 29,7% | | 33,2% | 40,6% | |
| | b | | | | | | | | | | | |

1 – W osobach. 1 – In persons.

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

Tablica A2. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy II
 Table A2. Cyclical features of number of births in the group II countries

| Wyszczególnienie Specification a – okres period b – wartość ¹ value | Australia Australia | | | Chile Chile | | | Hiszpania Spain | | |
|---|------------------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
| | 1970 | 1970–1978 | 1992 | 1928 | 1963 | 1990 | 1931 | 1947 | 1974 |
| Punkt zwrotny górny Turning point peaks | 28242 | 6874 | 1992 | 6805 | 43865 | 27695 | 29228 | 9814 | 140247 |
| Punkt zwrotny dolny Turning point troughs | -33880 | -15635 | -7582 | -28278 | -23444 | | 1918 | 1952 | 1996 |
| Faza spadku Contraction | ?–1938 | 1970–1978 | 1992–2000 | 1928–1939 | 1963–1978 | 1990–? | 1931–1940 | 1947–1952 | 1974–1996 |
| Amplituda Amplitude | 43876 | 14455 | 14455 | 35084 | 67310 | | 122549 | 17797 | 259452 |
| Faza wzrostu Expansion | 1938–1970 | 2000–? | 1924–1928 | 1939–1963 | 1978–1990 | | 1940–1947 | 1952–1974 | 1996–? |
| Amplituda Amplitude | 62122 | 22508 | 7791 | 72144 | 51139 | | 103135 | 148230 | |
| Cykl Cycle | 1938–1978 | 1970–1992 | 1924–1939 | 1939–1978 | 1928–1963 | 1963–1990 | 1940–1952 | 1952–1996 | 1931–1947 |
| Amplituda Amplitude | 18246 | 8053 | -27293 | -4834 | 37060 | -16171 | 85338 | -111221 | -19414 |
| Długość fazy spadku Duration of contraction | 9 | 9 | 9 | 12 | 16 | | 10 | 6 | 23 |
| Długość fazy wzrostu Duration of expansion | 33 | 15 | 5 | 25 | 13 | | 8 | 23 | |
| Intensywność fazy spadku Intensity of contraction | | 40,7% | 40,6% | 37,6% | 31,5% | | 42,0% | 35,4% | 36,4% |
| Intensywność fazy wzrostu Intensity of expansion | 28,7% | 32,4% | 43,1% | 36,0% | 32,3% | | 30,3% | 31,3% | |

| Wyszczególnienie <i>Specification</i> a – okres <i>period</i> b – wartość <i>value</i> | Kanada <i>Canada</i> | | Nowa Zelandia <i>New Zealand</i> | | Stany Zjednoczone <i>United States</i> | | |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|---|----------------|--------|
| | | | | | 1958 | 1991 | |
| Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | a | 1959 | 1992 | 1961 | 842105 | 122421,6 | |
| | b | 90740 | 24936 | 8291 | | | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | a | 1974 | 1999 | 1982 | 1975 | 1997 | |
| | b | -70843 | -47873 | -8929 | -511204 | -133430 | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> Amplituda <i>Amplitude</i> | a | ?-1938 | 1959-1992- -1999 | 1961- -1982 | 1958-1975 | 1991- -1997 | |
| | b | 138613 | 33904 | 17220 | 1353310 | 255851 | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> Amplituda <i>Amplitude</i> | a | 1938- -1959 | 1999-? | 1982-? | ?-1958 | 1975- -1991 | 1997-? |
| | b | 161583 | 72809 | 15033 | | 633626 | |
| Cykl <i>Cycle</i> Amplituda <i>Amplitude</i> | a | 1938- -1974 | 1959- -1992 | 1937-1961 | 1958-1991 | 1975-1997 | |
| | b | 22970 | 38905 | -2187 | -719684 | 377775 | |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | a | 16 | 8 | 22 | 18 | 7 | |
| | b | | | | | | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | a | 22 | 19 | 25 | | 17 | |
| | b | | | | | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | a | 39,7% | 37,7% | 34,3% | 35,0% | 39,7% | |
| | b | | | | | | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | a | 34,9% | 31,2% | 29,9% | | 31,6% | |
| | b | | | | | | |

1 – W osobach. ¹ – *In persons.*

Źródło: obliczenia własne.

Source: own calculations.

Tablica A3. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy III
 Table A3. Cyclical features of number of births in the group III countries

| Wyszczególnienie Specification a – okres period b – wartość ¹ value | Austria Austria | | | | Finlandia Finland | | |
|--|--|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|
| | Punkt zwrotny górny Turning point peaks | 1943 | 1964 | 1991 | 1949 | 1992 | 1949 |
| | 6764 | 28371 | 785 | 18908 | 1276 | 18908 | 1276 |
| Punkt zwrotny dolny Turning point troughs | 1933 | 1980 | | 1973 | 1999 | 1973 | 1999 |
| | -30322 | -4544 | | -12269 | -427 | -8310 | -427 |
| Faza spadku Contraction | ?-1933 | 1964- -1980 | 1991-? | 1949- -1973 | 1992- -1999 | 1949- -1973 | 1992- -1999 |
| Amplituda Amplitude | 9799 | 32915 | | 27218 | 1703 | 27218 | 1703 |
| Faza wzrostu Expansion | 1933-1943 | 1980-1991 | | 1973- -1992 | 1999-? | 1973- -1992 | 1999-? |
| Amplituda Amplitude | 37086 | 5328 | | 31177 | 9586 | 31177 | 9586 |
| Cykl Cycle | 1933-1949 | 1943- -1964 | 1964- -1991 | 1973- -1999 | 1949- -1992 | 1973- -1999 | 1949- -1992 |
| Amplituda Amplitude | 27287 | -1509 | -27587 | 3959 | -17632 | 7883 | -17632 |
| Długość fazy spadku Duration of contraction | 7 | 17 | | 25 | 8 | 25 | 8 |
| Długość fazy wzrostu Duration of expansion | 11 | 12 | | 15 | | 20 | |
| Intensywność fazy spadku Intensity of contraction | 36,9% | 38,3% | | 30,8% | 41,0% | 30,8% | 41,0% |
| Intensywność fazy wzrostu Intensity of expansion | 32,4% | 33,4% | | 36,5% | 31,4% | 36,5% | 31,4% |

| Wyszczególnienie Specification a – okres period b – wartość ¹ value | Portugalia <i>Portugal</i> | | | | Szwajcaria <i>Switzerland</i> | | | Włochy <i>Italy</i> | |
|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|------------------------|--|
| | 1908 | 1924 | 1962 | | 1965 | 1992 | 1924 | 1967 | |
| Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | 4129 | 2268 | 19570 | | 24061 | 1747 | 74058 | 117866 | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | 1917 | 1939 | 1989 | | 1935 | | 1914 | 1984 | |
| | -5808 | -11729 | -20006 | | -17338 | | -87096 | -93351 | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> | 1908–1917 | 1924–1939 | 1962–1989 | | 1965–1980 | 1992–? | 1924–1953 | 1967–1984 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | 9936 | 13997 | 39575 | | 32206 | | 119854 | 211218 | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> | ?–1908 | 1917–1924 | 1939–1962 | 1989–? | 1935–1965 | 1980–1992 | 1914–1967 | 1984–? | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | 8076 | 31298 | 31298 | | 41399 | | 161154 | 163663 | |
| Cykl <i>Cycle</i> | 1917–1939 | 1939–1989 | 1908–1924 | 1924–1962 | 1935–1980 | 1965–1992 | 1914–1984 | 1924–1967 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | -5921 | -8277 | -1860 | 17301 | 9193 | -22314 | 41300 | 43809 | |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | 10 | 16 | 28 | | 16 | | 30 | 18 | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | 8 | 8 | 24 | | 31 | | 11 | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | 35,4% | 35,4% | 31,3% | | 29,3% | | 29,0% | 37,3% | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | 34,3% | 34,3% | 31,9% | | | | 34,7% | 37,9% | |

1 – W osobach. 1 – In persons.

Źródło: obliczenia własne.

Source: own calculations.

Tablica A4. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy IV
 Table A4. Cyclical features of number of births in the group IV countries

| Wyszczególnienie Specification a – okres period b – wartość value | Okres I Period I Anglia i Walia England and Wales | | | Okres II Period II Anglia i Walia England and Wales | | | okres I Period I Belgia Belgium | | | Okres II Period II Belgia Belgium | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---|-----------|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1876 | 1904 | 1876 | 1948 | 1965 | 1991 | 1875 | 1924 | 1961 | 1992 | 1875 | 1924 | 1961 | 1992 |
| Punkt zwrotny górny Turning point peaks | a 31379 | 19837 | 4623 | 1936 | 133018 | 30189 | 12522 | 347 | 20616 | 54 | 1918 | 1939 | 1980 | 1998 |
| Punkt zwrotny dolny Turning point troughs | b -24638 | -16337 | -154663 | -25939 | -56672 | | -13078 | -24400 | -5545 | -2534 | -25260 | -24400 | -5545 | -2534 |
| Faza spadku Contraction | a ?-1860 | 1876-1890 | ?-1936 | 1948-1953 | 1965-1978 | 1991-? | ?-1848 | 1924-1939 | 1961-1980 | 1992-1998 | ?-1918 | 1924-1939 | 1961-1980 | 1992-1998 |
| Amplituda Amplitude | b 47717 | 1890-1904 | 1876-1904 | 1948-1953 | 1965-1978 | 1991-? | 1875-? | 24747 | 26161 | 2589 | 24747 | 26161 | 2589 | |
| Faza wzrostu Expansion | a -1876 | 1860-1890 | 1936-1948 | 1953-1965 | 1978-1991 | 1991-? | 1848-1875 | 1939-1961 | 1980-1993 | 1998-? | 1918-1924 | 1939-1961 | 1980-1993 | 1998-? |
| Amplituda Amplitude | b 56017 | 36174 | 159286 | 158958 | 86860 | 86860 | 25600 | 45016 | 5600 | 5600 | 25607 | 45016 | 5600 | 5600 |
| Cykl Cycle | a 1860-1890 | 1876-1904 | 1936-1953 | 1953-1978 | 1948-1965 | 1965-1991 | brak cyklu | 1918-1939 | 1980-1998 | 1924-1961 | 1918-1939 | 1939-1980 | 1980-1998 | 1961-1992 |
| Amplituda Amplitude | b 8300 | -11543 | 128723 | -30732 | 128395 | -102830 | | 860 | 3011 | 20269 | 860 | 18855 | 3011 | 20269 |
| Długość fazy spadku Duration of contraction | a 15 | 15 | 6 | 14 | 14 | 14 | | 16 | 20 | 7 | | 16 | 20 | 7 |
| Długość fazy wzrostu Duration of expansion | a 17 | 15 | 13 | 14 | 14 | 14 | 28 | 23 | 13 | | 7 | 23 | 13 | |
| Intensywność fazy spadku Intensity of contraction | b 35,3% | 35,3% | 42,5% | 38,2% | 38,2% | 38,2% | | 35,4% | 38,1% | 40,6% | | 35,4% | 38,1% | 40,6% |
| Intensywność fazy wzrostu Intensity of expansion | b 29,4% | 32,9% | 37,9% | 38,1% | 37,2% | 37,2% | 29,5% | 33,0% | 37,9% | | 41,2% | 33,0% | 37,9% | |

| Wyszczególnienie <i>Specification</i> a – okres period b – wartość value | Okres I Period I Dania Denmark | | | | Okres II Period II Dania Denmark | | | | Okres I Period I Holandia Netherlands | | | | Okres II Period II Holandia Netherlands | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------|------|------|-------------------------------------|------|-------|-------|--|-------|-------|-------|--|-------|-------|--------|--------|------|------|------|--|
| | 1858 | 1886 | 1900 | | 1946 | 1998 | | | 1865 | 1878 | 1965 | 2001 | 1856 | 1869 | 1911 | 1936 | 1965 | 1979 | 2001 | 2001 | |
| Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | | 2200 | 3530 | 687 | 11117 | 3891 | | 2238 | 6694 | 29835 | 11435 | | 1856 | 1869 | 1911 | 1936 | 1965 | 1979 | | | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | 1841 | 1871 | 1894 | | 1933 | 1983 | 1933 | -9369 | -13188 | -5804 | -803 | -7203 | -5804 | -803 | -7203 | -27786 | -33110 | | | | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> | ? | 1858 | 1886 | 1900 | ? | 1933 | ? | 1946 | 1998 | ? | 1856 | 1878 | ? | 1865 | 1878 | ? | 1965 | 1979 | 2001 | ? | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | 4000 | 4000 | 3650 | | 24305 | | 20486 | 17078 | | 8042 | 7497 | 13898 | 8042 | 7497 | 13898 | 57620 | 62945 | | | | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> | 1841 | 1871 | 1894 | 1900 | 1933 | 1998 | 1933 | 1983 | 1998 | 1856 | 1869 | 1911 | 1856 | 1869 | 1911 | 1936 | 1965 | 1979 | 2001 | 2001 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | 3994 | 5330 | 807 | | 20486 | | 20486 | 17078 | | 8042 | 7497 | 13898 | 8042 | 7497 | 13898 | 57620 | 62945 | | | | |
| Cykl <i>Cycle</i> | 1841 | 1871 | 1886 | 1900 | 1933 | 1998 | 1933 | 1946 | 1998 | 1856 | 1869 | 1911 | 1856 | 1869 | 1911 | 1936 | 1965 | 1979 | 2001 | 2001 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | 1871 | 1894 | 1886 | 1900 | 1933 | 1998 | 1933 | 1946 | 1998 | 1856 | 1869 | 1911 | 1856 | 1869 | 1911 | 1936 | 1965 | 1979 | 2001 | 2001 | |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | 14 | 9 | | | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | 16 | 7 | | | 14 | | | | | | | | 10 | 10 | 30 | 30 | | | | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | 33,5% | 37,4% | | | 29,3% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | 32,0% | 33,3% | | | 39,1% | | | | | | | | 35,8% | 40,0% | 32,7% | 32,7% | | | | | |

1 – W osobach. ¹ – In persons.

Źródło: obliczenia własne. Source: own calculations.

Tablica A4. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy IV (dok.)
 Table A4. Cyclical features of number of births in the group IV countries (cont.)

| Wyszczególnienie - Specification a – okres period b – wartość ¹ value | Okres I Period I Islandia Iceland | | | Okres II Period II Islandia Iceland | | | Okres I Period I Norwegia Norway | | | | Okres II Period II Norwegia Norway | | | |
|--|---|--------|-------|--|-------|--------|-------------------------------------|-----------|--------|--------|---------------------------------------|--------|------|--|
| | Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | a | 1857 | 1897 | 1912 | 1959 | 1858 | 1878 | 1885 | 1900 | 1918 | 1967 | 1994 | |
| | b | 305 | 49 | 82 | 994 | 2436 | 1043 | 565 | 3517 | 3691 | 7622 | 2280 | | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | a | 1845 | 1901 | | 1936 | 1871 | 1882 | 1890 | | 1934 | 1981 | | | |
| | b | -184 | -43 | | -594 | -4073 | -139 | -1102 | | -13547 | -6871 | | | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> | a | ?-1845 | 1897- | 1912-? | 1959- | 1858- | 1878- | 1885- | 1900-? | 1918- | 1967- | 1994-? | | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | -1888 | -1901 | | -2001 | -1871 | -1882 | -1890 | | -1934 | -1981 | | | |
| | | 567 | 92 | | 1619 | 6509 | 1182 | 1667 | | 17238 | 14493 | | | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> | a | 1845- | 1888- | 1901-1912 | 1936- | ?-1858 | 1871- | 1882- | 1890- | ?-1918 | 1934- | 1981- | | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | -1857 | -1897 | | -1959 | 1871- | -1878 | -1885 | -1900 | -1967 | -1967 | -1994 | | |
| | | 490 | 311 | | 1588 | 5116 | 704 | 4619 | | 21169 | 9151 | | | |
| Cykl <i>Cycle</i> | a | 1845- | 1857- | 1897- | 1936- | 1871- | 1858- | 1878-1900 | | 1934- | 1918- | 1967- | | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | -1888 | -1897 | | -2001 | -1890 | -1878 | | | -1981 | -1967 | -1994 | | |
| | | -77 | -256 | 33 | -31 | 2971 | -1393 | 2474 | | 6676 | 3931 | -5342 | | |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | a | 32 | 5 | | 43 | 14 | 5 | 6 | | 17 | 15 | | | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | a | 13 | 12 | 24 | | 8 | 4 | 11 | | 34 | 14 | | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | b | 33,2% | 42,1% | | 27,6% | 37,5% | 39,0% | 38,3% | | 37,3% | 37,7% | | | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | b | 35,3% | 35,2% | 36,0% | | 38,0% | 44,8% | 36,9% | | 33,9% | 37,5% | | | |

¹ – W osobach. ¹ – In persons.

Źródło: obliczenia własne. Source: own calculations.

Tablica 6. Cechy wahań cyklicznych liczby urodzeń w krajach grupy V
 Table 6. *Cyclical features of number of births in countries of group V*

| Wyszczególnienie <i>Specification</i> a – okres period b – wartość ¹ value | Okres I Period I Francja France | | | | Okres II Period II Francja France | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1823 | 1838 | 1863 | 1924 | 1967 | 1983 | |
| Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | a | 18117 | 789 | 44693 | 51037 | 99623 | 118 | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | a | 1836 | 1851 | 1893 | 1914 | 1979 | 1994 | |
| | b | -3800 | -55194 | -16348 | -163543 | -10098 | -49295 | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> | a | 1823–1836 | 1838–1851 | 1863–1893 | 1924–1940 | 1967–1979 | 1983–1994 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | 21917 | 55982 | 61041 | 201506 | 109721 | 49414 | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> | a | ?–1823 | 1836–1838 | 1851–1863 | 1914–1924 | 1940–1967 | 1979–1983 | 1994–? |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | 4589 | 99886 | 98886 | 214580 | 250092 | 10216 | |
| Cykl Cycle | a | 1836–1851 | 1851–1893 | 1823–1838 | 1914–1940 | 1979–1994 | 1924–1967 | 1967–1983 |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b | -51393 | 38845 | -17328 | 43904 | -39198 | 48586 | -99505 |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | a | 14 | 14 | 31 | 17 | 13 | 12 | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | a | | 3 | 13 | 11 | 28 | 5 | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | b | 31,4% | 24,6% | 26,0% | 35,4% | 34,8% | 36,0% | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | b | | 55,0% | 35,9% | 36,9% | 30,0% | 42,1% | |

| Wyszczególnienie <i>Specification</i> a – okres <i>period</i> b – wartość <i>value</i> | Okres I <i>Period I</i> Szwecja <i>Sweden</i> | | | | Okres II <i>Period II</i> Szwecja <i>Sweden</i> | | | | Okres III <i>Period III</i> Szwecja <i>Sweden</i> | | | |
|---|--|----------------|----------------|----------------|--|----------------|------------|----------------|--|----------------|----------------|------|
| | 1758 | 1778 | 1794 | 1825 | | 1825 | 1862 | | 1862 | 1946 | 1967 | 1990 |
| Punkt zwrotny górny <i>Turning point peaks</i> | a 1048 | 1515 | 2321 | 6071 | | 3689 | 13344 | | 11943 | 8783 | 12339 | |
| Punkt zwrotny dolny <i>Turning point troughs</i> | a 1772 | 1786 | 1804 | | 1809 | 1842 | | 1933 | 1957 | 1980 | 1999 | |
| | b -2222 | -1891 | -4829 | | -4054 | -5843 | | -26038 | -3587 | -8856 | -4891 | |
| Faza spadku <i>Contraction</i> | a 1758- -1772 | 1778- -1786 | 1794- -1804 | 1825-? | ?-1809 | 1825- -1842 | 1862- ? | ?-1933 | 1946- -1957 | 1967- -1980 | 1990-1999 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b 3270 | 3406 | 7150 | | 9532 | | | 15530 | 17640 | 17230 | | |
| Faza wzrostu <i>Expansion</i> | a ?-1758 | 1772- -1778 | 1786- -1794 | 1804-1825 | 1809- -1825 | 1842-1862 | | 1933- -1946 | 1957- -1967 | 1980- -1990 | 1999-? | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b 3737 | 4212 | 10900 | | 7743 | 19187 | | 37981 | 12370 | 21196 | | |
| Cykl <i>Cycle</i> | a 1772- -1786 | 1786- -1804 | 1758- -1778 | 1794- -1825 | 1809- -1842 | 1825-1862 | | 1933- -1957 | 1957- -1980 | 1980- -1999 | 1967- -1990 | |
| Amplituda <i>Amplitude</i> | b 331 | -2938 | 467 | 3750 | -1789 | 9655 | | 22451 | -5270 | 3966 | -3160 | 3556 |
| Długość fazy spadku <i>Duration of contraction</i> | a 15 | 9 | 11 | | | 18 | | | 12 | 14 | 10 | |
| Długość fazy wzrostu <i>Duration of expansion</i> | a 7 | 7 | 9 | 22 | 17 | 21 | | 14 | 11 | 11 | | |
| Intensywność fazy spadku <i>Intensity of contraction</i> | b 41,6% | 34,8% | 31,5% | | | 31,6% | | | 39,4% | 36,0% | 38,9% | |
| Intensywność fazy wzrostu <i>Intensity of expansion</i> | b 35,3% | 35,3% | 34,6% | 35,0% | 36,4% | 33,3% | | 38,5% | 35,1% | 38,0% | | |

1 – W osobach. 1 – In persons.

Źródło: obliczenia własne.

Source: own calculations.

CYCLICAL FLUCTUATIONS IN LONG-TERM BIRTH TRENDS FOR SELECTED COUNTRIES OF THE WORLD

In long time series of economic variables, regular trends as well as cyclical fluctuations can be observed. Similar components of long-term changes might be distinguished for demographic processes. This article aims to identify cyclical fluctuations in long-term changes of the number of births in 31 countries. The data come from the Human Mortality Database, and the time series consist of between 48 and 259 observations. In this study, a modified procedure to determine cyclical features of long-term time series was applied, which resulted in identifying turning points, phases of contraction and expansion, amplitude of phases, duration of phases and intensity of changes, and duration of cycles for each country.

Comparative analysis of different characteristics of cyclical fluctuations made it possible to determine main features of long-term changes in the number of births, similarities and differences of cycles across groups of countries, and the sub-periods distinguished. The expansion phase was found to usually last longer, and its intensity to be weaker, as compared with the contraction phase. In the 20th century, especially after the Second World War, it was found that the countries under study were becoming increasingly similar in terms of the timing of turning points in the trends of birth numbers.

Key words: births, time series, cyclical fluctuations, turning points, cycle duration.