

Zróźnicowanie trwania życia, natężenia urodzeń i zgonów w państwach Unii Europejskiej

Celem artykułu jest prezentacja zróźnicowania przeciętnego trwania życia, współczynników płodności, umieralności niemowląt oraz ogólnych współczynników zgonów między państwami Unii Europejskiej (UE). Posłużą one do wyodrębnienia grup krajów podobnych ze względu na te zmienne.

Badanie oparto na informacjach pochodzących z Eurostatu¹, dotyczących głównie roku 2011.

Przyjęte do badania zmienne są głównymi cechami rozwoju demograficznego. Charakteryzują one podstawowe uwarunkowania rozwoju społeczno-gospodarczego państw. Zatem znajomość ich kształtowania się, a także wzajemnych relacji między krajami, winna leżeć u podstaw kreowania polityki gospodarczo-społecznej w ramach wspólnotowych działań UE. Dlatego podejmowane są demograficzne badania porównawcze m.in. w pracach: E. Sojka (2011), J. Krupowicz (2011), J. Kowaleski i A. Gajdzińska (2012), W. Wróblewska (2012), J. Kurkiewicz (2008, 2011, 2012) oraz I. Kuropka (2008, 2011, 2012).

Jednakże na wstępie należy podkreślić, że dwie z przyjętych do badania zmiennych, tj. przeciętne dalsze trwanie życia (x_1) i współczynnik płodności (x_2) mają charakter tzw. stymulant (pożądana jest najwyższa ich wartość), natomiast pozostałe dwie, tj. współczynnik zgonów niemowląt (x_3) i ogólny współczynnik zgonów (x_4) są destymulantami (pożądaną jest możliwie najniższa wartość).

Realizacja badania polegała na wyodrębnieniu państw podobnych ze względu na poziom każdej z przyjętych do badania zmiennych oraz wszystkich łącznie. W wyniku tego działania powstały cztery grupy krajów podobnych, spełniających następujące nierówności:

— w przypadku klasyfikacji na podstawie każdej zmiennej odrębnie:

1 grupa: $x_i > \bar{x} + S_x$,

2 grupa: $\bar{x} + S_x > x_i \geq \bar{x}$,

3 grupa: $\bar{x} > x_i \geq \bar{x} - S_x$,

4 grupa: $x_i < \bar{x} - S_x$,

gdzie:

x_i — wartość danej zmiennej dla i -tego państwa UE,

$\bar{x}$ — średnia wartość danej zmiennej,

S_x — odchylenie standardowe tej zmiennej;

¹ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>.

— w przypadku klasyfikacji na podstawie wszystkich zmiennych łącznie — na podstawie syntetycznych mierników rozwoju państw z_i (uwzględniających poziom czterech wytypowanych do badania zmiennych) powstały cztery grupy krajów. Do pierwszej grupy zaliczono państwa o wartości syntetycznego miernika rozwoju większego niż:

$$\bar{z} + S_z \quad (1a)$$

natomiast do kolejnych — kraje spełniające w zakresie syntetycznego miernika rozwoju nierówności:

$$\bar{z} + S_z > z_i \geq \bar{z} \quad (2 \text{ grupa}) \quad (1b)$$

$$\bar{z} > z_i \geq \bar{z} - S_z \quad (3 \text{ grupa}) \quad (1c)$$

$$z_i < \bar{z} - S_z \quad (4 \text{ grupa}) \quad (1d)$$

przy czym $\bar{z}$ oznacza średni syntetyczny miernik rozwoju obliczany według wzoru:

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^{16} z_i}{16} \quad (2)$$

zaś S_z — odchylenie standardowe syntetycznego miernika rozwoju obliczane według wzoru:

$$S_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (z_i - \bar{z})^2}{16}} \quad (3)$$

Procedura oszacowania syntetycznego miernika rozwoju wymaga przeprowadzenia standaryzacji zmiennych, która w przypadku omawianego badania oznacza wykorzystanie tzw. wzorcowej formuły standaryzacji. Polega ona na tym, że w przypadku stymulant rzeczywistą wartość zmiennej dla danego państwa dzieli się przez jej wartość maksymalną w zbiorze wszystkich państw UE, natomiast w przypadku destymulant minimalną wartość zmiennej wśród państw UE dzieli się przez wartości, jakie ta zmienna osiągała w poszczególnych krajach (tabl.).

Po przeprowadzeniu standaryzacji zmiennych obliczono odległości każdego kraju UE od państwa będącego obiektem wzorcowym, według wzoru:

$$d_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^8 (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (4)$$

gdzie:

i — państwo,

j — zmienna,

0 — wzorzec (jego wartość standaryzowana wynosi 1).

Następnie obliczono średnią odległość:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{16} d_{i0}}{16} \quad (5)$$

oraz odchylenie standardowe odległości:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (d_{i0} - \bar{d})^2}{16}} \quad (6)$$

Syntetyczny miernik rozwoju danego (i -tego) państwa określa wzór:

$$z_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0} \quad (7)$$

w którym:

$$d_0 = \bar{d} + 2S_0 \quad (7a)$$

W przypadku zmiennych o charakterze stymulant (zmienne x_1 i x_2) najbardziej pożądana sytuacja wyznaczana jest przez wartości najwyższe, natomiast w przypadku destymulant odwrotnie (zmienne x_3 i x_4). W graficznej prezentacji podziału państw UE (wykr. 1 i 2) wzrost natężenia barwy oznacza odpowiednio gorszą sytuację danego państwa.

WYNIKI BADANIA

Przeciętne dalsze trwanie życia jest nie tylko jednym z głównych mierników demograficznych, ale także jednym z podstawowych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego.

Ze względu na powszechnie występującą stosunkowo wysoką umieralność niemowląt w porównaniu z innymi grupami wiekowymi ludności, w badaniu

posłużono się przeciętnym dalszym trwaniem życia dziecka w wieku ukończonego 1 roku, a ponadto odrębnej analizie poddano współczynniki umieralności niemowląt.

W badanym okresie różnica między maksymalną i minimalną wartością przeciętnego trwania życia w państwach UE wynosiła 9 lat, a więc jest ona znacząca. Jednakże stopień zróżnicowania przeciętnego trwania życia w krajach UE jest najniższy spośród zmiennych przyjętych do badania. Odchylenie standardowe w przypadku tego parametru stanowi tylko nieco ponad 3,5% średniej, która w UE kształtuje się na poziomie 78,57 roku. Najdłuższe przeciętne trwanie życia notowano dla Włoch, natomiast najkrótsze dla Litwy. W Polsce przeciętne trwanie życia wynosiło 76,2 roku.

Do grupy pierwszej, a więc krajów o najdłuższym przeciętnym trwaniu życia — poza Włochami — należą Hiszpania i Francja.

Najliczniejszą grupę, o przeciętnym trwaniu życia od 81,0 roku do 79,1 roku tworzyły następujące państwa: Szwecja, Holandia, Wielka Brytania, Cypr, Austria, Malta, Luksemburg, Portugalia, Niemcy, Grecja, Irlandia, Finlandia, Belgia, Słowenia i Dania.

Do trzeciej grupy zaliczono Czechy i Polskę.

Pozostałe państwa, tj.: Estonia, Słowacja, Węgry, Rumunia, Bułgaria, Łotwa i Litwa utworzyły czwartą, ostatnią grupę o najkrótszym przeciętnym dalszym trwaniu życia (75,7—73,1 roku).

Ogólny współczynnik płodności, będący stosunkiem liczby urodzeń żywych do liczby kobiet w wieku 15—49 ukończonych lat, jest podstawową determinantą stanu i struktury ludności, a także innych zjawisk demograficznych.

Maksymalną wartością ogólnego współczynnika płodności cechowała się Irlandia, natomiast minimalną — Niemcy. W Irlandii na 1000 kobiet w wieku rozrodczym przypadało 63,57 urodzenia żywego, a w Niemczech tylko 35,9.

Ogólny współczynnik płodności dla Polski o wartości 40,82 jest niższy niż średnia unijna wynosząca 44,7. Odchylenie standardowe ogólnego współczynnika płodności stanowi prawie 15% średniej unijnej. Tak więc stopień zróżnicowania państw UE pod tym względem nie jest zbyt duży, jakkolwiek ponad 4-krotnie wyższy niż pod względem długości trwania życia.

Do państw o najwyższej płodności należały: Francja, Finlandia, Irlandia, Szwecja i Wielka Brytania.

Drugą grupę krajów, o współczynniku płodności z przedziału 50,9—45,1, stanowiły: Belgia, Dania, Estonia, Litwa, Holandia i Słowenia.

Najliczniejszą grupę krajów o ogólnym współczynniku płodności 44,5—38,4, tworzyły — oprócz Polski — następujące kraje: Malta, Luksemburg, Słowacja, Czechy, Bułgaria, Cypr, Hiszpania, Grecja, Włochy, Portugalia i Austria.

Łotwa, Węgry, Rumunia i Niemcy należały do ostatniej grupy krajów charakteryzujących się najniższymi wartościami ogólnego współczynnika płodności, zawierającymi się w przedziale 37,7—35,9.

Poziom współczynnika zgonów niemowląt w analizach porównawczych stanowi jeden z podstawowych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego.

Najniższym współczynnikiem zgonów niemowląt cechowały się Szwecja i Finlandia. Państwa te wykazywały od 2,10 do 2,38 zgonu na 1000 urodzeń żywych.

Najliczniejszą grupę krajów o współczynnikach zgonów niemowląt od 2,45 do 3,63 tworzyły: Estonia, Czechy, Słowenia, Portugalia, Cypr, Hiszpania, Włochy, Belgia, Grecja, Francja, Irlandia, Dania, Austria, Holandia i Niemcy.

Polska — obok Litwy, Wielkiej Brytanii, Luksemburga, Węgier i Słowacji — należała do państw trzeciej grupy o współczynnikach zgonów od 4,19 do 4,93.

Najwyższymi współczynnikami zgonów niemowląt od 6,30 do 9,43 cechowały się Malta, Łotwa, Bułgaria i Rumunia.

Średni unijny współczynnik zgonów niemowląt wynosił 4,12 (dla Polski — 4,73). Najniższy współczynnik zgonów niemowląt wykazała Szwecja, natomiast najwyższy — Rumunia. Współczynnik zgonów niemowląt cechuje się najwyższym stopniem zróżnicowania w UE w porównaniu z pozostałymi zmiennymi przyjętymi do badania. Współczynnik zmienności (stosunek odchylenia standardowego do średniej) w przypadku współczynników zgonów niemowląt wynosił bowiem prawie 42%.

Drugą zmienną o najwyższym stopniu zróżnicowania w UE był ogólny współczynnik zgonów. Jednakże jego współczynnik zmienności wynosił niewiele ponad 20%, a więc był o ponad połowę niższy niż zgonów niemowląt. Najniższym ogólnym współczynnikiem zgonów cechowała się Irlandia (0,64), najwyższym natomiast Bułgaria (1,47).

Ogólne współczynniki zgonów, stanowiące ich najniższe wartości (0,64—0,79), wyznaczyły pierwszą grupę krajów, do której zaliczono: Irlandię, Cypr, Luksemburg i Malte.

Drugą i najliczniejszą grupę państw utworzyły: Holandia, Hiszpania, Francja, Wielka Brytania, Austria, Słowenia, Finlandia, Dania, Szwecja, Słowacja, Włochy, Portugalia, Belgia, Polska i Grecja. Państwa te cechowały się ogólnym współczynnikiem zgonów od 0,82 do 0,99.

Trzecią grupę, o ogólnym współczynniku zgonów z przedziału 1,03—1,18, tworzyły: Czechy, Niemcy, Estonia i Rumunia.

Najwyższym poziomem ogólnych współczynników zgonów (1,30—1,47) cechowały się kraje: Węgry, Litwa, Łotwa i Bułgaria; utworzyły one czwartą grupę (wykr. 1).

Należy podkreślić, że średni unijny ogólny współczynnik zgonów wynosił 0,99 i był tylko o jedną setną wyższy od tego współczynnika dla Polski.

Przyjęte do badania zmienne wyrażają poziom i specyfikę podstawowych zjawisk demograficznych kształtujących stan i strukturę ludności. Zjawiska te są ze sobą powiązane, ale charakter i siła związków między poszczególnymi parami zmiennych, które je charakteryzują, nie są jednakowe.

Związek między przeciętnym dalszym trwaniem życia i współczynnikiem płodności, określany współczynnikiem korelacji Pearsona — 0,323, jest dodatni, ale pozostaje poniżej wartości granicznej wynoszącej na poziomie istotności 0,05 i przy 25 stopniach swobody (27 państw UE w 2011 r.) — 0,381, co oznacza brak statystycznej istotności tego związku. Znamienne jest więc to, że w państwach UE, dla których odnotowuje się dłuższe trwanie życia, występuje wyższa płodność.

Podobnie dodatni związek, ale statystycznie istotny ($r_{x_3x_4} = 0,499$), występuje między poziomem ogólnego współczynnika zgonów i współczynnikiem zgonów niemowląt.

W przypadku pozostałych par zmiennych stwierdzono ujemny charakter związków i — poza jednym przypadkiem dotyczącym siły związku współczynnika płodności i umieralności niemowląt ($r_{x_2x_3} = -0,35$) — statystycznie istotny. Najsilniejszy (odwrotny) związek występuje między przeciętnym dalszym trwaniem życia i ogólnym współczynnikiem zgonów, wyrażający się współczynnikiem Pearsona — 0,815. Podobnie ujemny i silny związek dotyczy przeciętnego trwania życia i współczynnika zgonów niemowląt ($r_{x_1x_3} = -0,602$).

W grupie związków istotnych stosunkowo najslabszy (odwrotny) stwierdzono między współczynnikami płodności i ogólnym współczynnikiem zgonów. Przywołajmy — podany wcześniej — ujemny, co prawda nieistotny, związek między współczynnikiem płodności a współczynnikiem umieralności niemowląt. Może to skłaniać do hipotezy, że w państwach o generalnie wysokim poziomie rozwoju gospodarczego — a takimi bez wątpienia są państwa UE — wyższemu poziomowi umieralności towarzyszy niższy poziom płodności. Hipoteza ta wymaga zweryfikowania pogłębionymi studiami, jednakże można podać podstawowe uwarunkowanie tego związku, jakim jest wyłączenie ludzi z procesu prokreacji w wyniku wysokiej umieralności.

Jak podano wcześniej, przyjęte do badania zmienne stanowią podstawę budowy syntetycznych mierników rozwoju demograficznego państw.

Państwem o najwyższej wartości syntetycznego miernika rozwoju demograficznego była Szwecja. Do grupy państw charakteryzujących się syntetycznym miernikiem rozwoju demograficznego o wartości wyższej od 0,525 należą, poza Szwecją, również Irlandia i Finlandia.

Drugą i najliczniejszą grupę państw wykazujących się poziomem syntetycznego miernika rozwoju od 0,525 do 0,350 utworzyły: Cypr, Francja, Słowenia, Hiszpania, Belgia, Holandia, Czechy, Estonia, Dania, Wielka Brytania, Luksemburg, Portugalia, Włochy i Grecja.

Polska, obok Austrii, Niemiec, Słowacji, Malty i Litwy, należała do trzeciej grupy państw o wartości syntetycznego miernika rozwoju z przedziału od 0,35 do 0,175.

Państwami o najniższej wartości syntetycznego miernika rozwoju demograficznego, tj. mniejszymi niż 0,175 były: Węgry, Łotwa, Rumunia i Bułgaria.

**POZIOMY ZMIENNYCH, ICH WARTOŚCI STANDARDYZOWANE ORAZ SYNTETYCZNY MIERNIK
ROZWOJU DEMOGRAFICZNEGO PAŃSTW W 2011 R.**

Państwa UE	Przeciętne dalsze trwanie życia		Współczynnik plodności		Współczynnik zgonów niemowląt		Ogólny współczynnik zgonów		Syntetyczny miernik rozwoju demogra- ficznego $\bar{z}_i$
	x_1	x_1'	x_2	x_2'	x_3	x_3'	x_4	x_4'	
Austria	80,5	0,981	38,41	0,604	3,60	0,584	0,92	0,698	0,340
Belgia	79,8	0,972	50,92	0,801	3,31	0,635	0,98	0,652	0,448
Bulgaria	73,9	0,900	42,32	0,666	8,48	0,248	1,47	0,433	-0,022
Cypr	80,5	0,981	41,96	0,660	3,12	0,674	0,66	0,968	0,519
Czechy	77,2	0,940	43,33	0,682	2,74	0,767	1,03	0,622	0,440
Dania	79,1	0,963	46,79	0,736	3,53	0,596	0,95	0,671	0,405
Estonia	75,7	0,922	45,12	0,710	2,45	0,857	1,15	0,556	0,436
Finlandia	79,8	0,972	51,35	0,808	2,38	0,882	0,95	0,673	0,595
Francja	81,6	0,994	55,73	0,877	3,45	0,609	0,84	0,756	0,514
Grecja	80,0	0,974	40,99	0,645	3,35	0,627	0,99	0,646	0,363
Hiszpania	81,7	0,995	41,50	0,653	3,14	0,670	0,84	0,758	0,454
Holandia	80,6	0,982	46,78	0,736	3,63	0,579	0,82	0,779	0,446
Irlandia	79,9	0,973	63,57	1,000	3,46	0,608	0,64	1,000	0,601
Litwa	73,1	0,890	46,26	0,728	4,19	0,502	1,35	0,472	0,203
Luksemburg	80,4	0,979	44,38	0,698	4,26	0,494	0,75	0,852	0,381
Łotwa	73,4	0,894	37,74	0,594	6,59	0,319	1,38	0,462	0,019
Malta	80,4	0,979	44,46	0,699	6,30	0,334	0,79	0,807	0,230
Niemcy	80,1	0,976	35,90	0,565	3,63	0,579	1,05	0,609	0,266
Polska	76,2	0,928	40,82	0,642	4,73	0,445	0,98	0,652	0,237
Portugalia	80,1	0,976	38,52	0,606	3,11	0,677	0,98	0,653	0,372
Rumunia	74,3	0,905	36,63	0,576	9,43	0,223	1,18	0,543	-0,018
Słowacja	75,5	0,920	44,11	0,694	4,93	0,426	0,97	0,660	0,249
Słowenia	79,4	0,967	45,96	0,723	2,92	0,721	0,92	0,695	0,493
Szwecja	81,0	0,987	52,61	0,827	2,10	1,000	0,96	0,662	0,614
Węgry	74,5	0,907	37,07	0,583	4,92	0,428	1,30	0,493	0,109
Wielka Brytania	80,5	0,981	54,64	0,859	4,23	0,497	0,89	0,718	0,396
Włochy	82,1	1,000	39,15	0,616	3,22	0,652	0,97	0,659	0,369

U w a g a. Wartości zmiennych dotyczą roku 2010 w przypadku: Belgii — zmienna 3, Wielkiej Brytanii — zmienna 2 i 4, Włoch — zmienna 3.

Ź r ó ł o: obliczenia własne na podstawie danych zaczerpniętych z Eurostatu.

UE stanowi obszar dość znacznie zróżnicowany pod względem wartości syntetycznych mierników rozwoju demograficznego państw. Współczynnik zmienności tego miernika wynosił 0,5, co oznacza, że odchylenie standardowe stanowiło 50% średniej wartości syntetycznego miernika rozwoju demograficznego, która dla państw UE ukształtowała się na poziomie 0,35. Stopień zróżnicowania syntetycznego miernika rozwoju demograficznego państw UE jest zdecydowanie wyższy niż stopień zróżnicowania każdej z odrębnie przyjętych zmiennych do badania.

prof. dr hab. Iwona Roeske-Słomka — Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

LITERATURA

- Kowaleski J., Gajdzińska A. (2012), *Starzenie się populacji krajów Unii Europejskiej — nieodległa przeszłość i prognoza*, „Studia Demograficzne”, nr 161, KND, Warszawa
- Krupowicz J. (2011), *Cykliczność procesu rozrodczości w krajach europejskich*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 3, GUS
- Kurkiewicz J. (z lat 2008, 2011, 2012), *Urodzenia i płodność*, [w:] *Sytuacja demograficzna Polski*, Rządowa Rada Ludnościowa, raporty z lat: 2006—2007, 2009—2011 i wcześniejsze
- Kuropka I. (2006—2011), *Umieralność i trwanie życia*, [w:] *Sytuacja demograficzna Polski*, Rządowa Rada Ludnościowa, raporty z lat: 2006—2007, 2009—2011 i wcześniejsze
- Sojka E. (2011), *Urodzenia i płodność kobiet w wybranych krajach Unii Europejskiej*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 6, GUS
- Wróblewska W. (2012), *Długowieczność i zmiany maksymalnego trwania życia — wyzwania dla statystyki*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 11, GUS

SUMMARY

The aim of the article is to present the diversity of life expectancy, fertility rates, infant mortality and overall mortality rates in the European Union, as well as an attempt to distinguish groups of similar countries due to each of the variables as well as because of all these variables together.

The procedure to estimate a synthetic development measure required to carry out the standardization of variables, which in the described case used so-called check-parcel standardization method.

РЕЗЮМЕ

Целью статьи является представление дифференциации средней продолжительности жизни, коэффициентов рождаемости, смертности младенцев (младенческой смертности), а также общих коэффициентов смертности в странах Европейского союза. Кроме того в статье была сделана попытка выделения групп стран похожих друг на друга в отношении к каждой из переменных, а также в отношении ко всем переменным вместе.

Процедура оценивания синтетического измерителя развития требовала проведения стандартизации переменных, которая в случае разрабатываемого обследования заключалась в использовании так называемой образцовой формулы стандартизации.