

*Elżbieta Sojka**

ANALIZA PORÓWNAWCZA STRUKTUR I PROCESÓW LUDNOŚCIOWYCH W WYBRANYCH KRAJACH UE Z WYKORZYSTANIEM METOD TAKSONOMICZNYCH

Streszczenie. Celem artykułu jest porównanie zmian w strukturze ludności według wieku oraz zmian w podstawowych procesach demograficznych (płodność, dzietność, umieralność) w wybranych krajach Unii Europejskiej. Badaniem objęto kraje nadbałtyckie UE tj. Danię, Finlandię, Niemcy i Szwecję wchodzące w skład tzw. „starej” Unii oraz Estonię, Litwę, Łotwę i Polskę – nowych członków Wspólnoty. W przebiegu procesów demograficznych zwrócono uwagę na problem nadumieralności mężczyzn oraz zmiany wzorca umieralności i płodności. Wykorzystując metody taksonomiczne zbadano podobieństwo struktur ludnościowych oraz podobieństwo krajów pod względem analizowanych procesów demograficznych.

1. WPROWADZENIE

Obserwowana w wielu krajach europejskich tendencja przechodzenia do nowej, niekorzystnej struktury demograficznej jest wynikiem wydłużania się przeciętnego dalszego trwania życia oraz spadku współczynnika dzietności. Jej przejawem jest starzenie się społeczeństw, zmniejszenie się liczby osób w wieku produkcyjnym oraz wzrost obciążenia demograficznego.

W artykule przeprowadzono analizę porównawczą w zakresie struktur ludności według płci i wieku oraz podstawowych procesów demograficznych składających się na ruch naturalny ludności w krajach nadbałtyckich UE¹. Zwrócono szczególną uwagę na problem nadumieralności mężczyzn oraz zmiany wzorca płodności kobiet. W końcowej części artykułu zbadano podobieństwo krajów ze względu na badany potencjał demograficzny z wykorzystaniem najczęściej stosowanych w praktyce taksonomicznych metod grupowania.

2. ŹRÓDŁA DANYCH I NARZĘDZIA BADAWCZE

Analizę porównawczą w zakresie struktur ludności i procesów demograficznych w wybranych krajach Unii Europejskiej prowadzono dla wybranych lat okresu 1996-2008. Wszelkie dane statystyczne zaczerpnięto z bazy Eurostatu.

Ocenę podobieństwa struktur ludności według wieku przeprowadzono z wykorzystaniem procedury eliminacji wektorów zaproponowanej przez Chomańskiego i Sokołowskiego [1978]. Jest to algorytm taksonomiczny, który pozwala na dokonanie

* Profesor, Katedra Metod Statystyczno-Matematycznych w Ekonomii, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adameckiego w Katowicach.

¹ Badaniem objęto następujące kraje: Danię, Finlandię, Niemcy, Szwecję, Estonię, Litwę, Łotwę i Polskę.

podziału badanych obiektów (struktur) na grupy jednorodne, przy zadanym, krytycznym poziomie podobieństwa α (odpowiadającym odległości krytycznej z metody taksonomii wrocławskiej) ustalonym dowolnie na poziomie z przedziału $[0,1]$.

Za kryterium podziału przyjmuje się zasadę, że w jednej grupie mogą się znaleźć tylko te obiekty, których struktury są parami podobne na poziomie α . Podobieństwo określa się dla par struktur za pomocą miary podobieństwa:

$$P_{ij}^* = \sum_{k=1}^r \min(p_{ik}, p_{jk}), \quad (1)$$

gdzie: i, j – numery obiektów, k – numer składnika struktury, p_{ik} – udział k -tego składnika w strukturze obiektu i , p_{jk} – udział k -tego składnika w strukturze obiektu j . Miara podobieństwa struktur zawiera się w przedziale $[0,1]$. Jeżeli struktury są całkowicie różne, to $P_{ij}^* = 0$, a jeżeli identyczne to $P_{ij}^* = 1$.

Klasyfikację krajów ze względu na potencjał demograficzny przeprowadzono wykorzystując dwie techniki: aglomeracyjną metodę Warda oraz metodę k -średnich (z zadaną liczbą skupień wynikającą z dendrogramu metody Warda).

Warto przypomnieć, że metoda Warda zmierza do minimalizacji sumy kwadratów odchyłeń wewnątrz skupień. W metodzie tej na każdym etapie spośród wszystkich możliwych do łączenia par skupień wybiera się tę, która w rezultacie łączenia daje skupienie o minimalnym zróżnicowaniu. Technika grupowania metodą k -średnich jest najczęściej wykorzystywaną w praktyce taksonomiczną metodą grupowania. W metodzie tej obiekt jest przydzielony do skupienia, którego środek ciężkości leży najbliżej w sensie odległości euklidesowej. Zakłada się w niej, że znamy a priori liczbę skupień. Wszystkie obliczenia wykonano z wykorzystaniem pakietu STATISTICA.

3. WYNIKI I WNIOSKI Z ANALIZY EMPIRYCZNEJ

Struktura ludności według wieku i płci

Struktura ludności według wieku i płci ma podstawowe znaczenie dla kształtowania się procesów demograficznych (przede wszystkim urodzeń i zgonów). Oddziałuje ona również w znaczący sposób na migracje – zarówno wewnętrzne jak i zagraniczne. Graficznym obrazem stanu i struktury ludności na danym obszarze jest tzw. piramida wieku. Analizując empiryczne struktury wieku warto odwołać się do struktur modelowych zaproponowanych pod koniec XIX w. przez Sundbärga, który wyróżnił trzy podstawowe struktury modelowe: progresywną, stacjonarną (zastojową) i regresywną. W pierwszym przypadku piramida ma kształt trójkąta równoramiennego, występuje w populacjach o wysokiej rodności i jest charakterystyczna dla społeczeństwa młodego. Struktura zastojowa kształtuje się w rezultacie jednakowego natężenia urodzeń i zgonów, a piramida wieku ma kształt podobny do dzwonu. Typ trzeci struktury wieku właściwy jest dla społeczeństwa starego i jest wynikiem malejącego natężenia urodzeń. Przy wysokich wartościach przeciętnego dalszego trwania życia występują niekorzystne relacje między grupami wieku: produkcyjnego oraz przed- i poprodukcyjnego. Utrzymywanie się w dłuższym okresie czasu przewagi liczby zgonów nad liczbą urodzeń prowadzić może do zjawiska depopulacji. Obrazem graficznym takiej struktury wieku jest piramida o zdecydowanie zwężającej się podstawie (kształt wrzeciona).

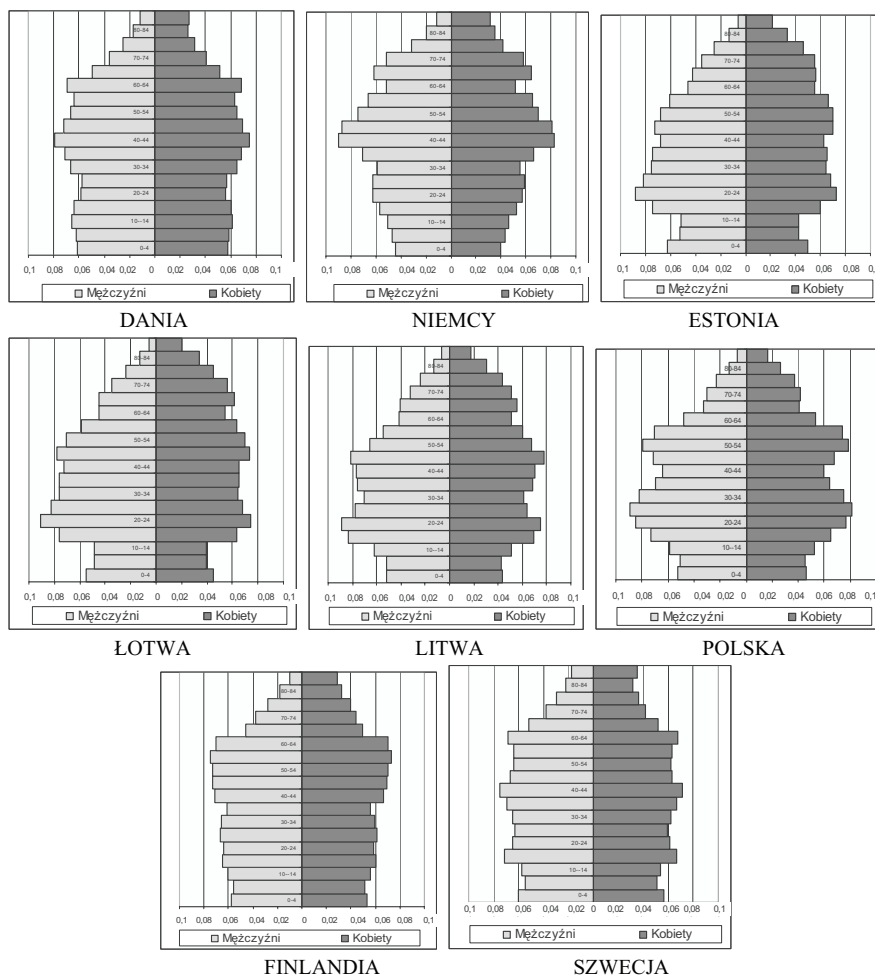
Na rys. 1 i 2 przedstawiono piramidy wieku dla wybranych krajów Wspólnoty w 1996 i 2008 r. Okres 1996-2008 charakteryzował się silnymi zmianami zarówno na szczycie piramidy wieku ludności, jak i u jej podstawy. W 2008 roku piramidy wieku w Niemczech, Polsce, Estonii oraz na Litwie i Łotwie miały wyraźne zwężenie u podstawy, odpowiadające drastycznemu spadkowi liczby urodzeń na przełomie XX i XXI wieku. Najniższą dzietnością charakteryzowały się kobiety w Polsce iw Niemczech (w 2008 r. 1,39 dziecka w przeliczeniu na 1 kobietę w wieku rozrodczym), największy spadek współczynnika dzietności teoretycznej odnotowano jednakże w krajach byłego bloku wschodniego. W krajach skandynawskich dzietność kobiet jest wysoka (od 1,85 dziecka na kobietę w wieku 15-49 lat w Finlandii, 1,89 – w Danii do 1,91 – w Szwecji, co przełożyło się bezpośrednio na kształt piramidy wieku w 2008 r.

Rys. 1. Struktury ludności według płci i wieku w wybranych krajach UE w 1996 roku



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 2. Struktury ludności według płci i wieku w wybranych krajach UE w 2008 roku



Źródło: opracowanie własne.

Zmiany struktury ludności według płci najczęściej są charakteryzowane za pomocą współczynnika feminizacji, który pokazuje, ile kobiet przypada na 100 mężczyzn. Przewaga liczebna kobiet nad mężczyznami występuje we wszystkich krajach europejskich, a także w rozwiniętych gospodarczo krajach innych kontynentów. Jest to wynik działania dwóch² przeciwstawnych prawidłowości demograficznych. Pierwszej biologicznej polegającej na tym, że częstość urodzenia chłopca jest wyższa niż dziewczynki, oraz drugiej związanej ze zjawiskiem nadumieralności mężczyzn (wyższej umieralności mężczyzn niż kobiet).

W analizowanych krajach nadwyżkę kobiet nad mężczyznami w roku 2008 charakteryzuje przedział od 101 do 117 (na 100 mężczyzn). Wysokie wartości współ-

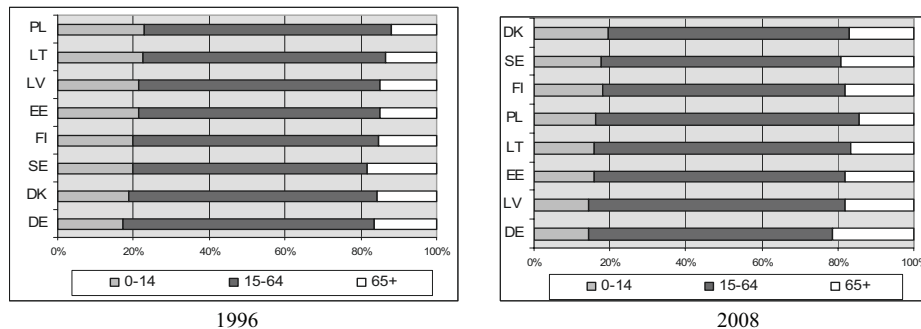
² Nie bez znaczenia są również migracje ludności warunkowane procesami społeczno-gospodarczymi.

czynnika feminizacji (113-117) mają republiki nadbałtyckie: Estonia, Litwa i Łotwa. Natomiast do państw o najbardziej zbliżonych liczbach kobiet i mężczyzn należą: Szwecja i Dania. W Polsce na 100 mężczyzn przypadało 107 kobiet, zaś w Niemczech i Finlandii – 104.

Podstawową i najpełniejszą charakterystyką struktury ludności według wieku są mierniki struktury, przedstawiające udział ludności określonych grup wieku w ogólnej liczbie ludności. W takich krajach jak Estonia, Litwa, Łotwa i Polska udział osób w wieku 0-14 lat³ zmniejszał się szybciej niż zwiększał się udział osób starszych (rys. 3.). W latach 1996-2008 we wszystkich krajach z wyjątkiem Danii wystąpił spadek udziału dzieci w wieku 0-14 lat, przy czym największy odnotowano w krajach Europy Wschodniej w tym w Polsce (spadek od 5,1% w Estonii, 6,3% na Litwie i Łotwie do 6,6% w Polsce). Z drugiej strony postępuje proces starzenia się społeczeństw. Zgodnie ze skalą starości zaproponowaną przez demografów ONZ, społeczeństwo wkracza w fazę starości demograficznej, gdy odsetek ludzi w wieku 65 lat i więcej przekracza 7% ogółu społeczeństwa.

Na podstawie rys. 3 można stwierdzić, że społeczeństwo polskie oraz społeczeństwa krajów nadbałtyckich UE wykroczyły już w fazę starości demograficznej. Co więcej w Niemczech - w 2008 roku - już co czwarta osoba była w wieku 65 lat i więcej a odsetek osób w wieku 85 lat i więcej przekroczył 2,2%. Jednakże w porównaniu z 1996 r. największy przyrost odsetka osób w wieku 65+ zaobserwowano w Niemczech (wzrost o 4,7%), w republikach bałtyckich (od 3 – 3,2%) oraz o 2,3% w Finlandii i 2% w Polsce. Całkowity współczynnik obciążenia ludności w wieku 15-64 lata ludnością w wieku 0-14 i 65 lat i więcej przekroczył 50 % w krajach „starej Unii” natomiast w pozostałych krajach wahał się od 40,7% w Polsce do 47,1% w Estonii.

Rys. 3. Struktura ludności według biologicznych grup wieku w wybranych krajach UE w 1996 i 2008 roku



Źródło: opracowanie własne.

W latach 1996-2008 mediana wieku ludności wzrosła, stosownie od kraju, w przedziale od 2 do prawie 5 lat. O ile w krajach „starej Unii” średni wiek ludności w 2008 roku przekroczył 40 lat, o tyle w pozostałych krajach mediana wieku nie osiągnęła progu

³ Zgodnie z podziałem ludności według wieku typu biologicznego wyróżnia się najczęściej trzy grupy wieku: 0-14 lat, 15-64 lat oraz 65 lat i więcej. Podział ten pozwala określić, jaki odsetek ogółu ludności stanowią dzieci (umownie wnukowie), jaki ludność dorosła (umownie rodzice), a jaki ludzie starzy (umownie dziadkowie) i w konsekwencji wskazać stopień zaawansowania demograficznej starości ludności danego kraju.

40 lat. Na tle wszystkich badanych państw Polska jest krajem z najniższym odsetkiem osób starszych oraz najniższym wiekiem średnim. Różnica między medianą wieku dla Niemiec (43,7 lat) i dla Polski (37,6 lata) wynosi około 6 lat.

Obliczone (dla struktur w 2008 r.) wartości miary podobieństwa (tab. 1.) świadczą o tym, że najmniejsze podobieństwo występuje w przypadku struktur ludności Polski i Niemiec ($p_{ij}^* = 0,877$), zaś najbardziej podobne są struktury wieku na Łotwie i Litwie ($p_{ij}^* = 0,987$).

Tab.1. Macierz wartości miary podobieństwa struktur

	DK	DE	EE	LV	LT	PL	FI	SE
DK	1,000	0,899	0,924	0,905	0,905	0,895	0,939	0,945
DE	0,899	1,000	0,875	0,915	0,915	0,877	0,904	0,903
EE	0,924	0,875	1,000	0,909	0,909	0,899	0,906	0,919
LV	0,905	0,915	0,909	1,000	0,987	0,932	0,913	0,917
LT	0,905	0,915	0,909	0,987	1,000	0,932	0,913	0,917
PL	0,895	0,877	0,899	0,932	0,932	1,000	0,910	0,902
FI	0,939	0,904	0,906	0,913	0,913	0,910	1,000	0,944
SE	0,945	0,903	0,919	0,917	0,917	0,902	0,944	1,000

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując krytyczny poziom podobieństwa $\alpha = 0,095^4$ uzyskano podział struktur wieku na 4 grupy jednorodne tj. grupa 1 – Estonia, Litwa, Łotwa, Finlandia, Szwecja; grupa 2 –; Dania; grupa 3 – Niemcy i grupa 4 – Polska. Polska, Dania i Niemcy tworzą grupy jednoelementowe. Struktury wiekowe tych krajów różnią się istotnie od struktur w pozostałych krajach.

Urodzenia i wzorzec płodności

W 2008 r. w porównaniu z 1996 r. największy przyrost liczby urodzeń żywych odnotowano w Estonii i na Łotwie (o ponad 20%) oraz o prawie 15% w Szwecji, co znalazło swoje odzwierciedlenie we współczynniku rodności, który - w 2008 r.- wyniósł odpowiednio: 12, 10,6 i 11,9 urodzeń żywych na 1000 ludności. W pozostałych krajach wystąpił spadek liczby urodzeń; największy w Niemczech (o 14,3%) oraz na Litwie (10,2%), najmniejszy w Finlandii (o 2%). W Polsce od 2004 r. a na Litwie od 2005 r. można było zaobserwować wzrost liczby urodzeń żywych do poziomu odpowiednio: 10,9 i 10,6 na 1000 ludności.

Zaobserwowane - zwłaszcza w krajach bloku wschodniego - zmiany natężenia urodzeń odzwierciedlają przemiany zachowań i postaw prokreacyjnych oraz struktury populacji (głównie kobiet w wieku zdolności rozrodczej), ponieważ surowe współczynniki urodzeń nie są wolne od jej wpływu. W 2008 r. najkorzystniejszą strukturę wieku rodzczego kobiet miała populacja w Polsce, gdzie obserwowano wysoki udział grup wie-

⁴ Poziom krytyczny wyznaczono w oparciu o formułę $\alpha = \min_i \max_j d_{ij}$. Symbol d_{ij} oznacza miarę odległości (braku podobieństwa) między dwoma krajami i i j . Przyjęcie różnych poziomów daje różne podziały. Im mniejsza wartość α tym ostrzejszy podział, tzn. większa liczba grup i tym samym więcej punktów odosobnionych, czyli grup jednoelementowych. Przy poziomie krytycznym 0,05 otrzymano 6 grup w tym jedną dwuelementową obejmującą Łotwę i Litwę.

kowych 20-24, 25-29, i 30-34 lata, wynoszący odpowiednio: 16,2%, 16,1% i 14,8. Są to więc grupy charakteryzujące się najwyższą płodnością. W stosunku do 1996 r. to właśnie w Polsce odnotowano największy wzrost tych udziałów w porównaniu z innymi krajami. Najbardziej niekorzystną strukturę kobiet w wieku prokreacyjnym mają Niemcy – wysoki udział starszych grup wieku (35-49 lat) a niski odsetek kobiet w przedziale wieku 20-34 lata.

W stosunku do 1996 roku w grupach wieku: 25-29 i 30-34 wystąpił najwyższy spadek tego odsetka.⁵ Ta niekorzystna struktura kobiet w wieku rozrodczym znalazła swoje odzwierciedlenie w spadku liczby urodzeń żywych w tym kraju. Wykorzystując taksonomię struktur podzielono kraje na grupy o podobnej (parami) strukturze wieku rozrodczego kobiet; i tak pierwsza najliczniejsza grupa objęła trzy republiki nadbałtyckie oraz Finlandię i Szwecję, druga – Niemcy i Danię a do trzeciej została zaliczona tylko Polska.⁶

Ogólny współczynnik płodności, wyrażający przeciętną liczbę urodzeń żywych na 1000 kobiet w wieku rozrodczym wykazywał różnokierunkowe zmiany w zależności od kraju. W 1996 r. najwyższą płodnością charakteryzowały się kobiety w Danii (52 urodzenia żywe na 1000 kobiet w wieku 15-49 lat), w Finlandii - 48, w Szwecji i Niemczech - 47. Spadek ogólnego współczynnika płodności w 2002 r w porównaniu z 1996 r. na poziomie około 22% miał miejsce na Litwie, i w Niemczech. W Polsce współczynnik płodności obniżył się w 2002 r. do 35 urodzeń żywych na 1000 kobiet co daje prawie 18% spadek w stosunku do 1996 roku. Był to najniższy poziom w całym powojennym okresie.

Wśród krajów, które w latach 1996-2002 odnotowały wzrost ogólnego współczynnika płodności na pierwsze miejsce wyłoniła się Łotwa, w dalszej kolejności Szwecja i Estonia. W okresie 2002-2008 kraje byłego bloku wschodniego odnotowały największy wzrost ogólnego współczynnika płodności kobiet odpowiednio: Estonia o 25,2%, Łotwa o 21,2%, Litwa o 17,6% i Polska o 21,6%.

Z wyjątkiem Litwy, na wzrost ogólnego współczynnika płodności miały wpływ zarówno korzystne zmiany cząstkowych współczynników płodności jak i zmiany w strukturze wieku rozrodczego kobiet⁷. W przypadku krajów 'starej' Unii największą tendencję wzrostową zaobserwowano w Finlandii (10,2%), następnie w Szwecji (8,6%) i Danii (1,9%), natomiast w Niemczech liczba urodzeń żywych na 1000 kobiet w wieku prokreacyjnym spadła o prawie 3% w stosunku do 2002 r.⁸ Fakt ten znalazł odzwierciedlenie w piramidzie wieku tego kraju.

Szczegółowy obraz płodności kobiet dają współczynniki cząstkowe obliczone oddzielnie dla poszczególnych grup wieku rozrodczego⁹. Rozkład tych współczynników określa się mianem wzorca płodności (rys.4).

⁵ Podobne niekorzystne zmiany zaobserwowano w Danii. Odsetek osób w wieku 20-34 lata na przestrzeni trzynastu lat zmniejszył się o ponad 5% (w Niemczech o prawie 9%). Dodajmy, że w Polsce w tym czasie wzrósł o 8,4%.

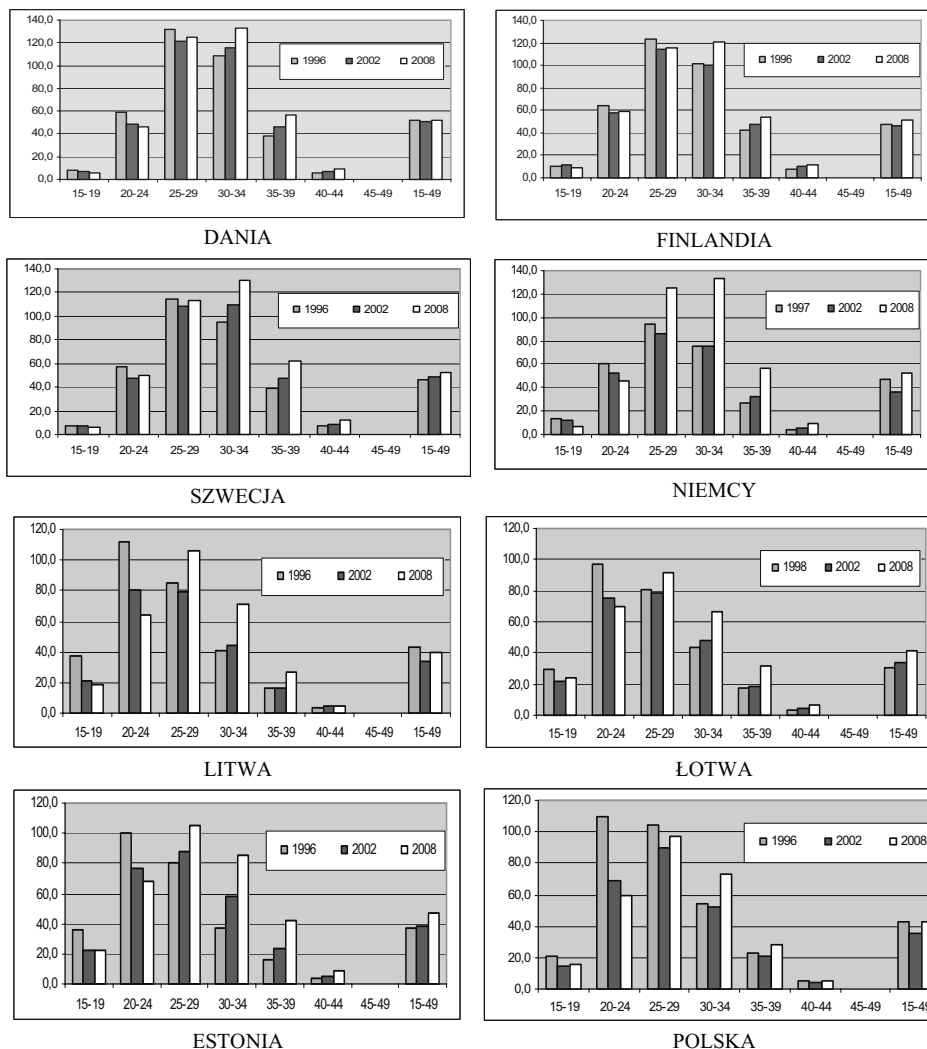
⁶ Taksonomię struktur przeprowadzono dla 2008 r. przy krytycznej wartości odległości między krajami równej 0,061.

⁷ Wykorzystano tu procedurę standaryzacji bezpośredniej. Jako standardową przyjęto strukturę populacji kobiet w 2002 r. (odpowiednio w każdym z badanych krajów).

⁸ Na spadek ogólnego współczynnika płodności w Niemczech miały wpływ niekorzystne zmiany w strukturze wieku rozrodczego kobiet.

⁹ Obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Rys. 4. Częstkowe współczynniki płodności –



Źródło: opracowanie własne.

Analiza powyższych wykresów pozwoliła na sformułowanie kilku wniosków:

- We wszystkich badanych krajach wystąpił spadek częściowych współczynników płodności w dwóch pierwszych grupach wieku tj. 15-19 lat i 20-24 lata, przy czym te niekorzystne zmiany były intensywniejsze w przypadku krajów Europy Wschodniej. Ograniczenie płodności w najmłodszych grupach wiekowych jest oczywiście związane z transformacją społeczno-gospodarczą w tych krajach.
- Zmiany wzorca płodności odnoszą się zarówno dla krajów „starej Unii” jak i państw postkomunistycznych. W końcu lat 90. XX w. w krajach „starej” Unii największa płodność występowała w grupie 25-29 lat, a następnie w grupie 30-34 lata. Po-

czątek XXI w. przynosi zmiany i wiek maksymalnej płodności przypada na przedział wiekowy 30-34 lata. Podobny kierunek zmian zaobserwowano w przypadku „nowych” członków UE – przesunięcie wieku maksymalnej płodności z grupy 20-24 lata do grupy 25-29 lat, co świadczy o odkładaniu urodzeń w czasie. Wzrósł zatem przeciętny wiek kobiet rodzących i w 2008 roku jego wartość przekroczyła 30 lat w Dani, Niemczech i Szwecji. W pozostałych krajach był niższy i wahał się od 28 lat w Finlandii do 28,9 w Estonii. Na przestrzeni tych kilkunastu lat największy przyrost średniego wieku, w którym rozdziły kobiety zaobserwowano dla Polski, Estonii, Litwy i Łotwy. Jest to rezultat opóźniania urodzeń.

- Kolejną oznaką przemian demograficznych w krajach postkomunistycznych była zmiana udziału płodności każdej z grup wieku rozrodczego w ogólnym współczynniku dzietności. Zmniejszył się udział grupy 20-24 lata a wzrósł udział grupy 25-29, 30-34 a także 35-39 lat.
- W 2008 r. w stosunku do 1996 r. współczynnik dzietności ogólnej wzrósł we wszystkich analizowanych krajach z wyjątkiem Litwy i Polski. Co więcej, mimo iż w Polsce od 2004 r. obserwujemy tendencję wzrostową tego współczynnika to jednak dzietność polskich kobiet jest od dłuższego czasu jedną z najniższych w UE. Największy wzrost współczynnika dzietności zaobserwowano w Estonii z poziomu 1,37 w 1996 r. do 1,65 w 2008. W 2008 r. współczynnik dzietności wynosił w poszczególnych krajach odpowiednio: Dania – 1,89; Niemcy – 1,26; Estonia – 1,65; Łotwa – 1,44; Litwa – 1,47; Polska – 1,39; Finlandia – 1,85; Szwecja – 1,91.¹⁰

Umieralność według płci i wieku

W tablicach 2 i 3 przedstawiono surowe i standaryzowane¹¹ względem wieku współczynniki zgonów według płci w wybranych krajach UE.

Tab. 2. Współczynniki zgonów surowe i standaryzowane europejską strukturą wieku według płci w wybranych krajach UE w 2002 roku (na 1000 ludności)

Kraj	Współczynniki zgonów					
	Surowe			Standaryzowane		
	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety
DK	10,9	10,7	11,2	7,6	9,2	6,3
DE	10,2	9,6	10,7	6,6	8,4	5,3
EE	13,3	14,5	12,3	10,9	15,7	7,6
LV	13,7	14,8	12,7	11,3	16,2	8
LT	11,8	13,2	10,4	10,2	14,8	7,1
PL	9,3	10,2	8,5	8,9	12,2	6,6
FI	9,5	9,4	9,6	6,8	9	5,1
SE	10,6	10,3	10,9	6	7,3	4,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

¹⁰ Współczynnik dzietności z przedziału 2.10-2,15 określa się przy istniejącej umieralności jako poziom zapewniający prostą zastępowalność pokoleń. Oznacza to, że na jedną kobietę będącą w wieku rozrodczym 15-49 lat przypada średnio nieco ponad dwoje dzieci. Taki poziom po raz ostatni został osiągnięty w Polsce w 1988 r. Wzrost współczynnika dzietności w ostatnich latach w Polsce jest wynikiem wchodzenia w wiek rozrodczy roczników drugiego powojennego wyżu demograficznego z początku lat 80. XX w. i nie oznacza odwrócenia ogólnej tendencji spadkowej w perspektywie 2030 r.

¹¹ Podstawę standaryzacji stanowiła zaproponowana przez WHO modelowa struktura europejska.

Tab. 3. Współczynniki zgonów surowe i standaryzowane europejską strukturą wieku według płci w wybranych krajach UE w 2008 roku (na 1000 ludności)

Kraj	Współczynniki zgonów					
	Surowe			Standaryzowane		
	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety
DK	9,9	9,9	10,0	6,6	8,2	5,5
DE	10,3	9,9	10,7	5,9	7,5	4,7
EE	12,4	13,6	11,4	9,0	13,5	6,1
LV	13,7	14,8	12,8	10,1	15,0	7,1
LT	13,1	14,7	11,7	10,4	15,4	7,1
PL	10,0	11,0	9,0	8,2	11,5	5,9
FI	9,2	9,4	9,1	5,9	8,0	4,4
SE	9,9	9,6	10,2	5,4	6,7	4,4

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Z porównania zaprezentowanych wyżej współczynników zgonów oraz z analizy wzorca umieralności wynika kilka następujących wniosków:

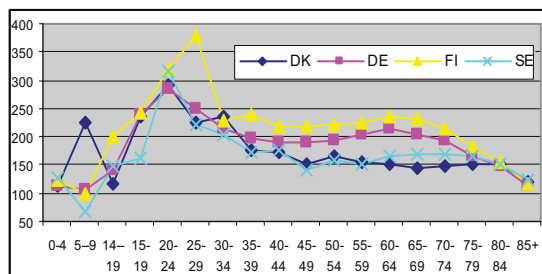
– Współczynniki zgonów surowe i standaryzowane znacznie różnią się między sobą, co oznacza, że struktura wieku badanych populacji wywarła istotny wpływ na wartości surowych współczynników zgonów.

– Przy wyeliminowaniu wpływu struktury wieku przewaga umieralności mężczyzn nad umieralnością kobiet (tzw. zjawisko nadumieralności) ma miejsce we wszystkich krajach i jest wyraźna, co oznacza, że udziały osób młodszych są wyższe w populacji mężczyzn niż w populacji kobiet, różnice natomiast w natężeniu umieralności pomiędzy obiema populacjami (na niekorzyść populacji mężczyzn) w wielu przedziałach wieku są w rzeczywistości znaczne wyższe, niż wynikałoby to z porównania współczynników surowych.

– W 2008 r. w Estonii, na Litwie i Łotwie natężenie zgonów mężczyzn mierzone współczynnikiem standaryzowanym było ponad dwa razy wyższe niż wśród kobiet. Dla pozostałych krajów wzrost był na poziomie odpowiednio: w Polsce o 95%, w Finlandii o 82%, w Danii o 49%, w Niemczech o 60% a w Szwecji o 50%. To zróżnicowanie jest oczywiście zależne od wieku. Jak pokazują badania najmniejsze różnice w umieralności między osobami płci odmiennych występują wśród dzieci oraz osób starszych, a największe wśród osób w wieku produkcyjnym (zwłaszcza w wieku mobilnym). W krajach byłego bloku wschodniego natężenie zgonów mężczyzn z przedziału wiekowego 20 - 44 lata było od ponad trzykrotnie do prawie sześciokrotnie wyższe niż natężenie zgonów wśród kobiet. Ten sześciokrotny wzrost odnotowano w analizowanych latach na Litwie i Łotwie w grupie wiekowej 25-29 lat. W porównaniu z 2002 r. znacznie wzrosła nadumieralność dzieci płci męskiej w wieku 1-9 lat oraz osób w wieku 85 lat i więcej.

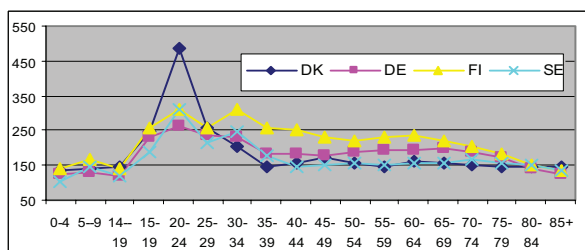
W krajach „starej Unii” (rys. 5a i 5b) w przedziale wieku 35-79 lat nadumieralność mężczyzn była najwyższa w Finlandii, gdzie cząstkowe współczynniki zgonów mężczyzn stanowiły od 180%-260% współczynników zgonów kobiet. Jednakże wskaźniki te były i tak niższe niż w przypadku odpowiednich wskaźników dla republik bałtyckich (zwłaszcza w grupach wieku 35- 64 lata).

Rys. 5a Nadumieralność mężczyzn w krajach „starej Unii w 2002 roku



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 5b. Nadumieralność mężczyzn w krajach „starej Unii” w 2008 roku



Źródło: opracowanie własne.

– Standaryzowane współczynniki zgonów ogółem były – we wszystkich krajach – niższe w 2008 r. w porównaniu z 2002 r., co jest zjawiskiem korzystnym z punktu widzenia kształtowania się umieralności w tych krajach. Jednakże wartości tych współczynników były zawsze wyższe w krajach Europy Wschodniej niż w krajach „starej Unii”. W subpopulacji mężczyzn ten wzrost był prawie dwukrotny.

– W krajach „starej” Unii i częściowo w Polsce – nastąpiło obniżenie natężenia zgonów mężczyzn w wieku 65-84 lata, czyli głównie osób nieaktywnych zawodowo i było ono większe niż w przypadku grup wiekowych z przedziału 45-59 lat. W Estonii i na Łotwie sytuacja była odwrotna – większy spadek wystąpił w częściowych współczynnikach zgonów w grupach wieku: 45-49, 50-54 i 55-59 lat. Niekorzystne tendencje zmian wystąpiły na Litwie, gdzie zaobserwowano wzrost współczynników zgonów w przedziale wieku 50-69 lat i to bez względu na płeć.

Efektom spadku natężenia zgonów był znaczny wzrost długości życia mieszkańców analizowanych krajów. W latach 2002-2008 największy przyrost parametru e_0 odnotowały dwa kraje tj. Estonia (o 3,2 lat) i Łotwa (o 2,1 lat), najmniejszy natomiast Litwa (zaledwie o 0,1 lat). W pozostałych krajach przyrost ten wahał się w przedziale od 1,1 roku w Polsce do 1,7 lat w Danii. Przedstawione wcześniej zjawisko wyższej umieralności mężczyzn niż kobiet ma swoje konsekwencje w zróżnicowaniu długości życia osób odmiennej płci. W 2008 r. największa różnica między długością życia mężczyzn i kobiet wystąpiła na Litwie (11,3 lat) oraz w Estonii i na Łotwie (10,8 lat).¹²

¹² Parametr e_0 w 2008 r. wynosił w tych krajach odpowiednio dla kobiet i mężczyzn: EE – 79,5 i 68,7 lat; LV – 77,8 i 67,0 lat; LT – 77,6 i 66,3 lat; PL – 80,0 i 71,3 lat; DK – 81,0 i 76,5 lat; DE – 82,7 i 77,6 lat; FI – 83,3 i 76,5 lat; SE – 83,1 i 79,2 lat.

Podobieństwo krajów ze względu na potencjał demograficzny

Analiza deskryptywna natężenia podstawowych procesów demograficznych oraz struktur ludności w wybranych krajach UE pokazała, że wstępuje przestrzenne zróżnicowanie w zakresie potencjału demograficznego.

Stąd też na zakończenie analizy zbadano (w oparciu o dane z 2008 r.) podobieństwo krajów ze względu na potencjał demograficzny z wykorzystaniem dwóch metod grupowania: metody J.H. Warda oraz k- średnich. Na potrzeby przeprowadzonego badania potencjał demograficzny - jako zjawisko złożone – wyrażony został w kategoriach ilościowych za pomocą wskaźników demograficznych, charakteryzujących zarówno strukturę ludności jak i procesy rozrodczości, umieralności i migracji¹³. Przy wyborze zmiennych kierowano się przede wszystkim kryterium merytorycznym oraz formalnym¹⁴. Ostatecznie z listy potencjalnych zmiennych dostępnych w bazie Eurostatu wybrano – jako składowe potencjału demograficznego – cztery zmienne¹⁵, tj.: X_1 – urodzenia żywe na 1000 kobiet w wieku rozrodczym (stymulanta), X_2 – liczba ludności w wieku poprodukcyjnym¹⁶ przypadająca na 100 osób w wieku produkcyjnym tj. 15-64 lata (destymulanta), X_3 – wskaźnik nadumieralności mężczyzn ogółem (destymulanta)¹⁷, X_4 – saldo migracji ogółem (stymulanta)¹⁸. Zmienne te charakteryzują poszczególne obszary potencjału demograficznego tj. strukturę ludności, urodzenia, zgony i migracje.

W tablicy 4 przedstawiono wartości odległości euklidesowej między krajami natomiast na rys. 6. pokazano wyniki grupowania metodą Warda.

Tab. 4. Macierz odległości euklidesowej między krajami

	DK	DE	EE	LV	LT	PL	FI	SE
DK	0,00	4,02	3,28	3,72	4,16	3,43	1,50	1,07
DE	4,02	0,00	3,37	2,75	3,30	4,14	3,37	3,69
EE	3,28	3,37	0,00	1,20	1,74	2,49	1,80	3,39
LV	3,72	2,75	1,20	0,00	0,81	2,15	2,42	3,88
LT	4,16	3,30	1,74	0,81	0,00	1,79	2,95	4,48
PL	3,43	4,14	2,49	2,15	1,79	0,00	2,72	4,14
FI	1,50	3,37	1,80	2,42	2,95	2,72	0,00	1,71
SE	1,07	3,69	3,39	3,88	4,48	4,14	1,71	0,00

Źródło: obliczenia własne w pakiecie STATISTICA.

¹³ W słowniku poprawnej polszczyzny potencjał określany jest jako „zasób możliwości, mocy, zdolności wytwórczej tkwiący w czymś”. Potencjał demograficzny można zatem określić jako ogół możliwości, zdolności i mocy tkwiący w populacji ludzkiej (zarówno w jej stanie i strukturze oraz natężeniu procesów demograficznych takich jak urodzenia, zgony i migracje).

¹⁴ Najczęściej wymienia się tu wysoką zdolność dyskryminacji obiektów, co jest związane z dużą zmiennością cech, brak wzajemnego wysokiego skorelowania w celu wyeliminowania zjawiska powtarzania się informacji niesionych przez poszczególne zmienne oraz wysokie skorelowanie z czynnikami głównymi wyodrębnionymi w całym zbiorze analizowanych zmiennych [T. Grabiński, 1992, s.43].

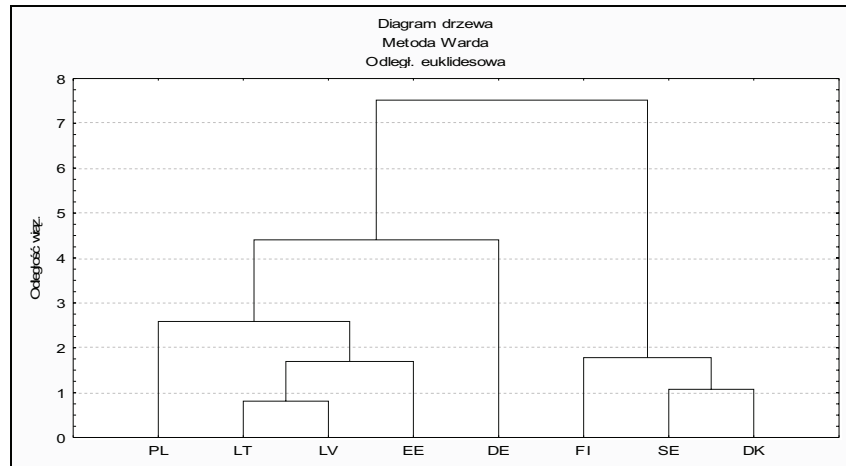
¹⁵ W badaniach empirycznych niezbędne jest ustalenie zmiennych, jakie powinny być wzięte pod uwagę, aby wyrazić potencjał demograficzny w kategoriach ilościowych. Zmiennych tych poszukuje się wśród mierników skonstruowanych na potrzeby analizy demograficznej i przeważnie opierają się one na znanych i sprawdzonych współczynnikach demograficznych.

¹⁶ 65 lat i więcej.

¹⁷ Obliczony jako stosunek standaryzowanych współczynników zgonów mężczyzn do współczynników zgonów kobiet.

¹⁸ Różnica między współczynnikiem przyrostu rzeczywistego a współczynnikiem przyrostu naturalnego ludności.

Rys. 6. Wyniki grupowania metodą Warda



Źródło: obliczenia własne w pakiecie STATISTICA.

Dendrogram wskazuje na istnienie trzech skupień krajów¹⁹. Wówczas pierwsze skupienie zawierałoby Danię, Finlandię i Szwecję z wysokimi wartościami ogólnych współczynników płodności kobiet oraz dodatnim saldem migracji. Druga jednoelementowa grupa obejmuje Niemcy - kraj z najniższym współczynnikiem płodności kobiet oraz najwyższym poziomem współczynnika obciążenia demograficznego osobami w wieku poprodukcyjnym. Do trzeciej grupy zostały zaliczone republiki nadbałtyckie oraz Polska. Kraje te charakteryzuje wysoki poziom nadumieralności mężczyzn, oraz ujemne saldo migracji ogółem.

Analiza taksonomiczna z wykorzystaniem metody k-średnich²⁰ dała identyczne wyniki grupowania krajów przy założonej liczbie klas równej trzy wynikającej z dendrogramu.

W tablicy 5 przedstawiono wyniki uzyskanej klasyfikacji, a w tablicy 6 – odległości euklidesowe skupień.

Tab. 5. Wyniki grupowania krajów metodą k-średnich

Skupienie	Kraj	Odległość od środka
1	DK	0,3285
	FI	0,5044
	SE	0,4046
2	DE	0,0000
3	EE	0,6060
	LV	0,3490
	LT	0,3608
	PL	0,7589

Źródło: obliczenia własne w pakiecie STATISTICA.

¹⁹ Przy krytycznej wartości odległości ($d^* > 2,5859$) wyznaczonej zgodnie z formułą ilorazową zaproponowaną przez Grabińskiego.

²⁰ Ustalono maksymalną liczbę iteracji równą 10 oraz sposób wyznaczania wstępnych centrów skupień – sortowanie odległości i uwzględnienie obserwacji ze stałym interwałem.

Tab. 6. Odległości euklidesowe skupień (odległości pod przekątną, kwadrat odległości nad przekątną)

Nr skupienia	Nr skupienia		
	1	2	3
1	0	3,2539	2,495
2	1,8038	0	2,6319
3	1,5795	1,6223	0

Źródło: obliczenia własne w pakiecie STATISTICA.

Na podstawie odległości euklidesowych można stwierdzić, że podział na skupienia jest dość dobry. Skupienia 1 i 3 są względnie siebie blisko, a największa jest odległość między skupieniami 1 i 2. Przeprowadzona w trakcie grupowania analiza wariancji wskazała, iż decydującą rolę w podziale na te trzy skupienia odegrały zmienne X_1 , X_3 i X_4 charakteryzujące płodność, umieralność i migracje.²¹

4. UWAGI KOŃCOWE

Struktura ludności według wieku była zróżnicowana w przekroju poszczególnych państw i zmieniała się w czasie. W przeobrażeniach tej struktury najważniejszą rolę odgrywają urodzenia. Rosnąca - przez dłuższy okres - liczba urodzeń zwiększa liczbę dzieci i młodzieży oraz jej udział w ogólnej liczbie ludności. I odwrotnie – spadek liczby urodzeń zmniejsza liczebność młodej generacji, przyczyniając się tym samym do zwiększenia względnego udziału populacji w starszym wieku (przykładem są Niemcy).

Drugim czynnikiem wpływającym na przeobrażenia w strukturze ludności według wieku są zgony. Lepsza opieka lekarska i warunki bytu materialnego przyczyniają się do spadku umieralności w poszczególnych grupach wieku, wydłużając tym samym przeciętne, dalsze trwanie życia danej populacji. Wynikiem tego procesu jest osiąganie przez coraz liczniejsze generacje wieku 65 lat i więcej, ale i wzrost udziału osób starszych w ogólnej liczbie ludności wskazujący na postępujący proces starzenia się społeczeństw (kraje „starej” Unii). W porównaniu z krajami Unii Europejskiej, analiza kształtowania się umieralności w Europie wskazuje na bardzo wysoki poziom umieralności w krajach Europy Wschodniej i Środkowej. Dystans dzielący te dwie części Europy nadal jest znaczny, pomimo korzystnych zmian w zakresie umieralności w byłych krajach bloku wschodniego.

Trzecim czynnikiem kształtującym zmiany w strukturze wieku ludności są oczywiście migracje, które mogą przyczyniać się zarówno do odmłodzenia jak i starzenia demograficznego społeczeństwa danego kraju, w zależności od tego, w jakim wieku są osoby migrujące.

²¹ Przy podziale na 4 skupienia wszystkie cztery zmienne dobrze dyskryminowały skupienia, bowiem dla każdej z nich statystyka F była istotna na poziomie istotności 0,05. Wyniki klasyfikacji były następujące: skupienie 1 – Dania, Finlandia, Szwecja, Skupienie 2 – Niemcy, skupienie 3 – Polska, skupienie 4 – Estonia, Łotwa, Litwa.

LITERATURA

- Chomański S., Sokołowski A., [1978], *Taksonomia struktur*, Przegląd Statystyczny, z. 2.
- Grabiński T. [1992], *Metody taksonometrii*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.
- Holzer J., [2003], *Demografia*, PWN, Warszawa.
- Panek, T., [2009], *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, SGH, Warszawa.
- Raporty Rządowej Rady Ludnościowej.
- Stanisz A., [2007], *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe*, StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków.
- <http://www.who.int/whosis/indicators/compendium/2008/1mst/en/>

COMPARATIVE ANALYSIS OF POPULATION STRUCTURES AND PROCESSES IN SELECTED EU COUNTRIES WITH THE USE OF TAXONOMIC METHODS

The purpose of the article is to compare the changes in the population structure by age, and changes in fundamental demographic processes (fertility, number of children born per woman, mortality) in selected countries of the European Union. The study included countries situated in the Baltic Sea region, that is, Denmark, Finland, Germany and Sweden that were a part of the so-called "old" Union, and also Estonia, Lithuania, Latvia and Poland – the new member states of the Community. In the course of the demographic processes, a special attention has been drawn to the problem of excess mortality among men and changes in the patterns of mortality and fertility. Taxonomic methods have been applied to study the similarity between the structures of population and similarities between the countries with respect to analysed demographic processes.