ECREG STUDIES
Vol. 9, No. 2, 2016
www.ers.edu.pl
PDF OPEN ACCESS
eISSN 2451-182X

ECONOMIC AND REGIONAL STUDIES
STUDIA EKONOMICZNE I REGIONALNE
ISSN 2083-3725 Volume 9, No. 2, 2016

Authors' contribution/
Wkład autorów:
A. Zaplanowanie badań/
Study design
B. Zebranie danych/
Data collection
C. Analiza statystyczna/
Statistical analysis
D. Interpretacja danych/
Data interpretation
E. Przygotowanie tekstu/
Manuscript preparation
F. Opracowanie
piśmiennictwa/
Literature search
G. Pozyskanie funduszy/
Funds collection

ANALYSIS OF THE DEGREE OF POPULATION AGEING IN POLAND ON LAU2 LEVEL

ZRÓŻNICOWANIE POZIOMU STAROŚCI DEMOGRAFICZNEJ POLSKI W UJĘCIU LOKALNYM

Joanna Rakowska

The Warsaw University of Life Sciences
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Rakowska J. (2016), *Analysis of the degree of population ageing in Poland on LAU2 level/Zróżnicowanie poziomu starości demograficznej Polski w ujęciu lokalnym.* Economic and Regional Studies, Vol. 9, No. 2, pp. 13-23.

ORIGINAL ARTICLE

JEL code: J11, J14

Submitted:
November 2015
Accepted:
May 2016

Number of characters:
25 149
Tables: 2
Figures: 6
References: 42

Summary

Subject and purpose of work: The study aims at statistical and spatial analysis of population ageing in Poland's 2479 communes (LAU2 - Local Administrative Unit 2) as of December 31, 2014 based on quantitative data from the Local Data Bank, the Central Statistical Office of Poland.
Methods and materials: The paper presents the results of applying the following indices: the share of the old in the population, double ageing index and the ageing index by A. Sauvy.
Results: Findings prove that 9% of Polish communes are old and 91% are very old according to UNO classification. In Polish LAU2s the share of elderly people (65%+) in total population ranges from 7% to 39,3%, double ageing index from 2,9% to 20,8% and the number of the old per 100 young amounts from 25,3 to 306,1. Thus communes characterised by the lowest values of applied indices should be perceived as 'the youngest' among the old.
Conclusions: The oldest communes accumulate in Eastern Poland, which makes it the oldest region in the country. That advanced ageing of the local population can be the main threat to the development of those communities unless balanced by the inflow of exogenous demographic potential.

Keywords: ageing, LAU2, Poland

ORYGINALNY ARTYKUŁ NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: J11, J14

Zgłoszony:
listopad 2015
Zaakceptowany:
maj 2016

Liczba znaków ze spacjami:
25 131
Tabele: 2
Rysunki: 6
Literatura: 42

Streszczenie

Przedmiot i cel pracy: Przedmiotem prezentowanej analizy jest starość demograficzna ludności Polski wg stanu na 31.12.2014r. Celem artykułu jest statystyczna i przestrzenna analiza zróżnicowania starości demograficznej populacji lokalnych w 2479 gminach (LAU2) w Polsce w oparciu o ilościowe dane wtórne z Banku Danych Lokalnych GUS.
Materiały i metody: W badaniu wykorzystano wskaźnik udziału ludności w wieku starszym w ogólnej liczbie ludności, wskaźnik podwójnego starzenia oraz wskaźnik starości demograficznej według A. Sauvy.
Wyniki: Wyniki wskazują, że 9% gmin jest w fazie starości demograficznej, a pozostałe 91% w fazie starości zaawansowanej wg skali ONZ. Udział osób starych (tj. 65+) w populacji zamykał się w przedziale od 7% do 39,3%, wskaźnik podwójnego starzenia od 2,9% do 20,8%, a wskaźnik starości wg A. Sauvy od 25,3 do 306,1. Jednostki lokalne, które cechują najniższe wartości zastosowanych miar stanowią grupę gmin "najmłodszych" wśród starych.
Wnioski: Najstarsze gminy są usytuowane w Polsce Wschodniej, co czyni ją najstarszym regionem w Polsce. Tak zaawansowany proces starości jest głównym zagrożeniem dla rozwoju tych jednostek w przypadku, jeśli nie zostanie zrównoważony napływem egzogenicznego potencjału demograficznego.

Słowa kluczowe: starość demograficzna, gminy (LAU2), Polska

Address for correspondence/ Adres korespondencyjny: *dr Joanna Rakowska, The Warsaw University of Life Sciences, The Faculty of Economic Sciences, The Department of European Policy, Public Finance and Marketing, Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, Poland; phone: tel.: +48 22 59-34-060; e-mail: joanna_rakowska@sggw.pl*

Journal indexed in/ Czasopismo indeksowane w: AGRO, BazEkon, Index Copernicus Journal Master List, ICV 2014: 70.81 (6.96); Polish Ministry of Science and Higher Education 2015: 9 points/ AGRO, BazEkon, Index Copernicus Journal Master List ICV 2014: 70,81 (6,96); Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego 2015: 9 punktów.
Copyright: © 2016 Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

Introduction

The ageing of the world's population has become a fact and a global problem (UNFPA this year, ILO[1]). WHO forecasts that between 2000 and 2050 the share of the population above 60 years of age worldwide will double from 11 per cent to 22 per cent[2] and in 2016 the number of people who are at the age of 65 or more will surpass for the first time the number of children up to 5 years of age (CARDI 2011). Ageing leads to many social and economic implications on both global and regional levels which are considered by the UN, apart from global climate changes and world terrorism, one of the three main challenges of the 21st century. Europe, especially EU member states (Giannakouris 2008 i 2010) are the most affected by this problem (EC 2011). The advanced ageing of most of European societies is the effect of civilisation, social and cultural changes which result in the lowered level of fertility and lack of the replacement of generations as well as the decrease in mortality rate at the oldest age groups which leads to the prolongation of an average lifetime. The above-mentioned phenomena are considered typical for the countries which undergo second demographic transition (Lesthaeghe and van de Kaa 1986). Another factor which increases the pace of this process is negative migration balance especially when its intensity is very high (Holtzmann 2013), particularly if these are young and middle-aged people who emigrate. This factor is the most important for the countries like Poland where the biggest impact on emigration is held by an opportunity to find employment in other EU member states which results from the free transfer of employees within the framework of the EU Single Market (the Government Population Council 2011) and greater demand for work on job market in those countries. As a result age structure of the population becomes deformed as the number of older people as well as senile and old[3] is growing while the number of young people is decreasing. Among other EU member states, Poland is in a very unfavourable position as according to the forecasts (Giannakouris, 2008) the country will be ranked second in EU[4] with the highest median of population's age.

The demographic consequence of ageing is the change in population's dynamic (Holzer 1964) which may lead to the considerable decrease in population or even to the depopulation of certain areas (Bucher and Mai 2005). Apart from demographic consequences, ageing of population can be treated as a forecast of other changes in virtually all aspects of socio-economic life within a relatively short period of time (Lange 2008, Jackson et al. 2010; Shoven and Goda 2010, Majdzińska 2014). Those changes will take

[1] source: http://ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCM_041965/lang--en/index.htm date of access : 10th August 2014

[2] that is from 605 million to 2 billion, source: http://www.who.int/ageing/en/

[3] For the individual perspective the ageing "is connected with biological cycle of people's lives (...) and it is associated with this stage of life which is characterised by the deterioration of many life functions" [Wierzchosławski 1999].

[4] Among 27 member states according to the date of analysis, i.e. 2008

Wstęp

Starość populacji stała się faktem i problemem globalnym (UNFPA b.r., ILO[1]). Jak prognozuje WHO, pomiędzy rokiem 2000 a 2050 udział ludności w wieku powyżej 60 lat podwoi się na świecie z 11% do 22%[2], a już w 2016r. liczba ludności w wieku 65 lat i więcej po raz pierwszy w historii przewyższy liczbę dzieci w wieku do 5 lat (CARDI 2011). Szereg implikacji społecznych i ekonomicznych jakie powoduje starość ludności w wymiarze globalnym oraz regionalnym powoduje, że ONZ wskazuje je – obok globalnych zmian klimatycznych i światowego terroryzmu - jako jedno z trzech głównych wyzwań XXIw.

Europa, w tym szczególnie kraje UE (Giannakouris 2008 i 2010), dotknięte są tym problemem w najwyższym stopniu (EC 2011). Zaawansowana starość większości społeczeństw europejskich jest wynikiem zmian cywilizacyjnych, społecznych i kulturowych, które skutkują obniżonym poziomem dzietności niezapewniającym zastępowalności pokoleń oraz spadkiem umieralności w najstarszych grupach wiekowych prowadzącym do coraz dłuższego średniego trwania życia. Wskazuje się je jako zjawiska typowe dla krajów doświadczających drugiego przejścia demograficznego (Lesthaeghe i van de Kaa 1986). Istotnym czynnikiem, który występując w dużym natężeniu znacznie przyspiesza ten proces jest ujemny bilans migracji ludności (Holtzmann 2013), szczególnie jeśli emigrują ludzie w wieku młodym i średnim. Ten czynnik jest najbardziej istotny dla krajów o podobnej sytuacji społeczno-ekonomicznej jak Polska, gdzie największy wpływ na emigrację ma możliwość podjęcia pracy w innych państwach członkowskich UE, wynikająca ze swobody przepływu pracowników w ramach Jednolitego Rynku UE (Rządowa Rada Ludnościowa 2011) oraz większego popytu na pracę na tamtejszych rynkach. W efekcie ulega deformacji struktura wieku ludności, w której zwiększa się udział osób w wieku starszym, a coraz częściej także starczym i sędziwym[3], a zmniejsza odsetek ludzi młodych. Wśród krajów członkowskich Polska znajduje się w sytuacji pod tym względem wyjątkowo niekorzystnej, gdyż według prognoz (Giannakouris, 2008) ma w 2060r. plasować się w Unii Europejskiej[4] na drugim miejscu pod względem najwyższej mediany wieku populacji.

Demograficzną konsekwencją starzenia jest zmiana dynamiki populacji (Holzer 1964), która może prowadzić do znacznego zmniejszenia liczby ludności lub nawet depopulacji niektórych terenów (Bucher i Mai 2005). Wraz z konsekwencjami demograficznymi, starzenie ludności niesie zapowiedź zmian w praktycznie każdym wymiarze życia społeczno-ekonomicznego w ciągu relatywnie krótkiego czasu (Lange 2008,

[1] źródło: http://ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCM_041965/lang--en/index.htm dostęp 10.08.2014r.

[2] W ujęciu liczbowym z 605 milionów do 2 miliardów, źródło: http://www.who.int/ageing/en/

[3] W ujęciu indywidualnym starzenie „wiąże się z biologicznym cyklem życia ludzkiego (…) i kojarzy się z fazą życia człowieka charakteryzującą się obniżeniem wielu jego funkcji życiowych" [Wierzchosławski 1999].

[4] Wśród 27 państw członkowskich ze względu na datę analizy, tj. 2008r.

place on national, regional and local levels. In the case of areas which are economically and socially marginalised the ageing of local populations, if not balanced with exogenous human potential, has already caused the decrease in population. This issue poses a huge challenge for planning and implementation of development strategies and policies on both national and local levels.

Defining the scale and spatial diversity of constantly increasing numbers of elderly people are crucial for development and implementation of appropriate programmes, their evaluation and for raising the society's awareness and the support to the introduction of good practices which was emphasised among others in *World Population Ageing 2009* (UNO 2009, UNO 2013 and EC 2015). The average values for the regions may conceal the internal diversity of ageing of the population (Kinsela 2000) which suggests that there is a need to analyse and monitor the situation on the local level which is why in this paper the issue is analysed on LAU2 level.

Purpose and research method

The aim of this study is to define spatial diversity of ageing in Polish population on LAU2 level (NTS 5)[5], on the basis on the most recent statistical data which is accessible. Therefore, the spatial scope of the study encompasses all Polish communes that is 2479 and the time scope determined by the accessibility of statistical data at the time of conducting the study. The study was carried out on the basis of the data available in Local Data Bank of Polish Central Statistical Office. The category population and the divisions into age and sex groups were employed accordingly to factual dwelling place with the present administrative division (data from 31st December 2014).

The analysis of diversification of demographic ageing was based on the method which involves three stages proposed by E. Rosset (Rosset, 1978) i.e. 1. determining the threshold of old age, 2. selecting measurements to specify the occurrence of the phenomenon, 3. adopting the scale of ageing.

The extension of an average lifetime causes the shift of the threshold of demographic old age (Okólski 2005) which is at present 65 years of age as adopted by international organisations[6] and it corresponds to the current division between productive and post-productive age. However, Polish Central Statistical Office aggregates date in five-year groups (0-4, 5-9, … 60-64, 65-69, etc.) and people at the age of 65 were included into the subpopulation of elderly people. The population of elderly people (65+) was divided into three groups- people in the 65 to 74 age bracket are the subpopulation in the advanced age, 75 to 84 age bracket

[5] cf. [Rakowska 2013]

[6] For instance United Nations Organisation and Eurostat [Kulik et al., 2011] and in the method of A. Sauvy [1966] but World Health Organisation still adopts the threshold of old age at the level of 60 years of age

Jackson et al. 2010; Shoven i Goda 2010, Majdzińska 2014). Zmiany te będą zachodziły zarówno w wymiarze ogólnokrajowym, jak i regionalnym czy lokalnym. W przypadku obszarów ekonomicznie i społecznie zmarginalizowanych starzenie populacji lokalnych nierównoważone napływem egzogenicznego potencjału ludzkiego już powoduje zmniejszanie się populacji. Stanowi to ogromne wyzwanie dla planowania i efektywnej realizacji strategii i polityk rozwoju zarówno na poziomie kraju, jak i poszczególnych jednostek lokalnych.

Zdefiniowanie skali i przestrzennego zróżnicowania stale wzrastającego poziomu starości jest niezbędne do sformułowania i realizacji odpowiednich programów, ewaluacji ich efektów oraz dla zwiększenia świadomości społeczeństwa i jego wsparcia dla prowadzenia odpowiednich polityk, co podkreślono m.in. w *World Population Ageing 2009* (UNO 2009, UNO 2013 i EC 2015). Fakt, iż wartości uśrednione dla regionów mogą ukrywać znaczne wewnętrzne zróżnicowanie poziomu starości populacji (Kinsela 2000) wskazuje na potrzebę prowadzenia analiz i monitoringu sytuacji szczególnie w ujęciu lokalnym, co stanowi przesłankę podjęcia prezentowanego badania na poziomie LAU2.

Cel i metoda badania

Celem badania jest zdefiniowanie przestrzennego zróżnicowania poziomu starości ludności Polski na poziomie lokalnym LAU2 (NTS 5)[5], na podstawie najbardziej aktualnych dostępnych danych statystyki publicznej. W związku z powyższym zakres przestrzenny badania obejmuje wszystkie gminy w Polsce, tj. 2479 jednostek, natomiast zakres czasowy wyznaczony jest dostępnością najnowszych danych statystycznych w momencie podjęcia analizy. Badanie przeprowadzono na podstawie danych udostępnionych w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego. Wykorzystano kategorię ludność według grup wieku i płci, dane zgodnie z faktycznym miejscem zamieszkania według podziału administracyjnego i stanu na dzień 31 grudnia 2014r.

Metoda przeprowadzonej analizy zróżnicowania starości demograficznej obejmuje trzy etapy zaproponowane przez E. Rosseta (Rosset, 1978), tj.: 1. określenie progu starości, 2. dobór miar dla określenia natężenia badanego zjawiska oraz 3. przyjęcie skali starzenia się ludności.

Wydłużanie się średniego czasu trwania życia powoduje przesuwanie się granicy wieku (progu) starości demograficznej (Okólski 2005), która przyjmowana jest obecnie przez organizacje międzynarodowe[6] na poziomie 65 lat, co odpowiada dotychczas stosowanemu progowi pomiędzy wiekiem produkcyjnym i poprodukcyjnym. Jednak ze względu na sposób agregacji danych GUS w pięcioletnie grupy wiekowe (0-4, 5-9, … 60-64, 65-69, etc.), osoby w wieku 65 lat zostały zaliczone do subpopulacji osób starszych. Do obliczenia

[5] Por. [Rakowska 2013].

[6] Np. United Nations Organisation i Eurostat [Kulik et al., 2011] oraz w metodzie A. Sauvy [1966], choć World Health Organisation nadal stosuje granicę starości na poziomie 60 lat.

is the subpopulation in the senile age and people who are 85 years of age and more belong to the subpopulation of elderly people. This division was introduced to calculate the ratio of double ageing[7] according to the method proposed in *The Cambridge handbook of age and ageing* (Johnson et al. 2005). In the case of measurements employing the data on the number of young population, 19 years of age was adopted as the threshold of young age according to the method proposed by OECD (OECD 2005) and the method of aggregation of statistical data into five-year age groups.

From among many types of measurement of the level and processes connected with demographic ageing (among others Abramowska-Kmon 2011; Cieślak 1992; Długosz 1998; Káčerová et al. 2012; Kurkiewicz 2010, Sanderson and Scherbov 2007, 2008, 2010; Shoven 2007; Trzpiot and Ojrzyńska 2014) in order to perform an analysis and fully illustrate the age structure of a population of each local administrative unit the classical methods of measuring the ageing process were adopted (1), (2) and (3). Adopting these measurements results from the need of identifying the ratio of elderly people in the population, the advancement of the level of old age for people at the age of 65 and more and the identification of the diversity of relation between the number of elderly people and the number of young people which is considered as necessary while identifying the process of ageing (e.g. Wolańska 2013, Cieślak 2004, Kurek 2008).

1. The participation of elderly people in the total number of (U_{LS}) (on the basis of Kurkiewicz, 2010):

$$U_{LS} = \frac{L_S}{L} * 100\%$$

2. The ratio of double ageing (W_{PS}):

$$W_{PS} = \frac{L_{SS}}{L_S} * 100\%$$

3. The ratio of demographic old age according to A. Sauvy (W_{SD}):

$$W_{SD} = \frac{L_S}{L_M} * 100$$

symbols in the above formulas :
L - total number of population,
L_M - number of young population, i.e. at the age of 19 and less,
L_S - number of elderly population, i.e. 65 years of age and more,
L_{SS} - number of population at the age of 85 and more.

All data is from 31st December 2014

The results of the analysis showed that according to scale adopted by the UN[8] the populations of 9 per

[7] Other divisions of old age: according to WHO the advanced age encompasses the bracket of 60 to 75 years of age, the senile age is 75 to 90 years of age and elderly people are those who are 90 years of age and more [Kulik et al. 2011] or lower post-productive age 60-69 years of age, more advanced post-productive age 70-79 years of age and the old age above 80 years of age [Ciura and Szymańczak 2012].

[8] The young stage below 4 per cent of people at the age of 65+, mature 4-7per cent , old 7-10 per cent, in advanced old age 10per cent [following: Kijak and Szarota 2013, p. 7]

wskaźnika podwójnego starzenia podzielono populacje osób starszych[7] (65+) przyjmując przedział 65-74 lat dla subpopulacji osób w wieku podeszłym, 75-84 lata dla subpopulacji osób w wieku starczym oraz 85 i więcej lat dla subpopulacji osób w wieku sędziwym, zgodnie z metodą zaproponowaną w *The Cambridge handbook of age and ageing* (Johnson et al. 2005). W przypadku miar wykorzystujących dane dotyczące liczby ludności młodej, jako górny próg młodości przyjęto 19 lat, zgodnie z metodą zaproponowaną przez OECD (OECD 2005) oraz zgodnie z metodą agregacji danych statystycznych w pięcioletnie grupy wiekowe.

Spośród proponowanych w literaturze przedmiotu miar procesów i poziomu starości demograficznej (m.in. Abramowska-Kmon 2011; Cieślak 1992; Długosz 1998; Káčerová et al. 2012; Kurkiewicz 2010, Sanderson i Scherbov 2007, 2008, 2010; Shoven 2007; Trzpiot i Ojrzyńska 2014) do przeprowadzenia analizy i pełniejszego odzwierciedlenia struktury wiekowej populacji każdej jednostki lokalnej wybrano klasyczne miary starości (1), (2) i (3). Przyjęcie tych miar wynika z konieczności zidentyfikowania udziału osób starych w populacji, zaawansowania poziomu starości dla osób w wieku 65+ oraz wskazania zróżnicowania relacji liczby osób starych do liczby osób młodych, co jest wskazywane jako warunek lepszej identyfikacji procesu starzenia (np. Wolańska 2013, Cieślak 2004, Kurek 2008).

1. Wskaźnik udziału ludności w wieku starszym w ogólnej liczbie ludności (U_{LS}) (na podstawie Kurkiewicz, 2010):

$$U_{LS} = \frac{L_S}{L} * 100\%$$

2. Wskaźnik podwójnego starzenia (W_{PS}):

$$W_{PS} = \frac{L_{SS}}{L_S} * 100\%$$

3. Wskaźnik starości demograficznej według A. Sauvy (W_{SD}):

$$W_{SD} = \frac{L_S}{L_M} * 100$$

gdzie dla powyższych wzorów:
L - liczba ludności ogółem,
L_M - liczba ludności młodej, tj. w wieku do 19 lat,
L_S - liczba ludności w starszym wieku (tj. 65 i więcej lat),
L_{SS} - liczba ludności w wieku 85 i więcej lat,

Wszystkie powyższe dane według stanu na dzień 31.12.2014r.

Wyniki analizy wskazały, iż zgodnie ze skalą ONZ[8] populacje 9% badanych gmin znajdują się w fazie starej, a 91% w fazie zaawansowanej starości. Z tego powodu dotychczasowe skale starości nie są już eksplikatywne, co wymaga wprowadzenia nowych kry-

[7] Inne podziały wieku starszego: według WHO na wiek podeszły między 60-75 rokiem życia, wiek starczy między 75-90 rokiem życia oraz wiek sędziwy powyżej 90 roku życia [Kulik et al. 2011], lub młodszy wiek poprodukcyjny 60–69 lat, starszy wiek poprodukcyjny 70–79 lat oraz starość sędziwą powyżej 80 lat [Ciura i Szymańczak 2012].

[8] faza młoda poniżej 4% osób w wieku 65+, dojrzała 4-7%, stara 7-10%, zaawansowanej starości powyżej 10% [za: Kijak i Szarota 2013, s. 7]

cent of the studied communes are in the stage of old age and 91 per cent in the stage of advanced old age. For this reason current scales of old age are no longer explicative which means that new criteria should be introduced. Therefore, in order to carry out the third stage of the study for each variable a scale consisting of three equal ranges in the obtained stem-and-leaf display were adopted and the ranges helped to classify the values of measures of the level of demographic old age as:

a) the lower if: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_1, y_2)$
b) an average if: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_2, y_3)$
c) the highest if: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_3, y_4)$

where: y_n - the boundaries of subsequent specified ranges with the assumption that:
y_1 - the minimal value of the ratio,
$y_2 = y_1 + d$
$y_3 = y_2 + d$
y_4 - the maximum value of the ratio, and
d - the span of range, i.e.

$$d = \frac{(y_4 - y_1)}{3}$$

If the distribution of community of the studied units n particular ranges of analysed variables will be uneven i.e. if in any range there are 75 per cent or more of the total number of inhabitants of a commune then this range will be divided into three equal ranges in accordance with the method described above.

The results were presented in choropleth maps and histograms.

teriów. Dlatego dla realizacji trzeciego etapu badania przyjęto dla każdej badanej zmiennej skalę składającą się z trzech równych przedziałów klasowych uzyskanego szeregu rozdzielczego, które posłużyły do klasyfikacji wartości przyjętych mierników poziomu starości demograficznej jako:

a) najniższej jeśli: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_1, y_2)$
b) średniej jeśli: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_2, y_3)$
c) najwyższej jeśli: U_{LS}, W_{PS}, or $W_{SD} \in \langle y_3, y_4)$

gdzie: y_n- granice kolejnych wyodrębnionych przedziałów, przy założeniu, że:
y_1 - minimalna wartość wskaźnika,
$y_2 = y_1 + d$
$y_3 = y_2 + d$
y_4 - maksymalna wartość wskaźnika, oraz
d - rozpiętość przedziału klasowego, tj.

$$d = \frac{(y_4 - y_1)}{3}$$

W przypadku jeśli rozkład zbiorowości badanych jednostek w poszczególnych przedziałach analizowanych zmiennych jest bardzo nierównomierny, tj. jeśli w którymkolwiek z przedziałów znajdzie się 75% lub więcej ogółu gmin, przedział ten zostanie podzielony na kolejne trzy równe przedziały klasowe według metody opisanej powyżej.

Wyniki badań przedstawiono za pomocą kartogramów oraz histogramów.

Results

According to the adopted method of study, to each variable a scale was assigned which consisted of three equal ranges. The scale served to the general classification of the adopted measurements values of the level of demographic old age as the lowest, an average and the highest within the ranges of values presented in Table 1.

Wyniki

Zgodnie z przyjętą metodą badania dla każdej badanej zmiennej wyznaczono skalę składającą się z trzech równych przedziałów klasowych, która posłużyła do ogólnej klasyfikacji wartości przyjętych mierników poziomu starości demograficznej jako najniższych, średnich i najwyższych zamykających się w przedziałach wartości podanych w tabeli 1.

Table 1. General classification – the ranges of the lowest, medium and highest values of the analysed measures and the number of LAU 2s
Tabela 1. Klasyfikacja ogólna - przedziały najniższych, średnich i najwyższych wartości analizowanych zmiennych oraz przypisana im liczba gmin

Analysed variable/ Analizowana zmienna	Boundaries of ranges classifying the values of analysed variables as:/ Granice przedziałów klasyfikujących wartości analizowanych zmiennych jako:			Number of the communes in the ranges of analysed variables/ Liczba gmin w przedziałach analizowanych zmiennych		
	lowest/ najniższe	average/ średnie	highest/ najwyższe	lowest/ średnie	average/ średnie	highest/ najwyższe
U_{LS}	⟨6.6%; 17.5%)	⟨17.5%; 28.4%)	⟨28.4%, 39.3%⟩	2254	219	6
W_{PS}	⟨2.9%, 8.9%)	⟨8.9%; 14.9%)	⟨14.9%; 20.8%⟩	232	1995	252
W_{SD}	⟨25.3; 118.9)	⟨118.9; 212.5)	⟨212.5; 306.1⟩	2448	28	3

Source: own elaboration.
Źródło: opracowanie własne.

In the case of all employed measures, there is a tendency to accumulate the majority of units is one of the ranges, i.e. 84 per cent of the communes are characterised by the lowest participation of elderly people (U_{LS}), 80 per cent of communes are characterised by an average value of the ration of double ageing (W_{PS}) and as many as 99 per cent of communes are characterised by the lowest value of demographic ageing (W_{SD}) (cf. Table 1). According to the methodological assumptions, in order to make the results more precise, each of the above-mentioned ranges of analysed variables was once more divided into three equal ranges (cf. Table 2).

W przypadku wszystkich zastosowanych miar występuje tendencja do kumulowania przeważającej części jednostek w jednym z przedziałów, tj. 84% gmin cechuje najniższy udział osób starych (U_{LS}), 80% gmin charakteryzuje średnia wartość wskaźnika podwójnego starzenia (W_{PS}), a aż 99% gmin najniższa wartość wskaźnika starości demograficznej (W_{SD}) (por. Tabela 1). Zgodnie z założeniami metodycznymi, w celu uszczegółowienia wyników, każdy z wyżej wymienionych przedziałów analizowanych zmiennych został ponownie podzielony na trzy równe przedziały klasowe (por. Tabela 2).

Table 2. Detailed clasification for the ranges of the highest number of LAU2s, i.e. the lowest U_{LS} and W_{SD}, as well as the medium W_{PS}
Tabela 2. Klasyfikacja uszczegółowiona dla przedziałów o najwyższej liczebności, tj. najniższe U_{LS} i W_{SD} oraz średnie W_{PS}

Ranges/ Przedziały	Boundaries of the ranges/ Granice przedziałów			Number of communes in ranges / Liczba gmin w przedziałach		
	A	B	C	A	B	C
U_{LS} lowest/najniższe	⟨6.6%; 10.2%)	⟨10.2%; 13.9%)	⟨13.9%, 17.5%)	136	1124	994
W_{PS} average/ średni	⟨8.9%; 10.9%)	⟨10.9%; 12.9%)	⟨12.9%; 14.9%)	697	814	484
W_{SD} lowest/ najniższe	⟨25.3; 56.5)	⟨56.5; 87.)	⟨87.7; 118.9)	848	1356	244

Source: own elaboration.
Źródło: opracowanie własne.

The basic measure of the level of ageing is the participation of elderly people in the total number of population (U_{LS}). In the studied group it varies from 6.6 per cent to 39.3 per cent (fig. 1). This fact supports the results which showed that 9 per cent of communes which are the group of the youngest units in the studied community are old populations and 91 per cent are the populations in advanced old age but with diversified level of this phenomenon. Six communes have the worst demographic situation as the participation of population at the age of 65 and more is from 28.4 per cent to 39.3 per cent. These are five rural communes (Bielsk Podlaski, Orla, Czyże, Dubicze Cerkiewne, Milejczyce) and one urban and rural commune Kleszczele.

Podstawowy miernik poziomu starości jakim jest udział ludności w wieku starym w ogólnej liczbie ludności (U_{LS}) przyjmuje w badanej zbiorowości wartości znacznie zróżnicowane zamykające się w przedziale od 6,6% do 39,3% (rys. 1). Potwierdza to wyniki, które wskazały, że 9% gmin stanowiących grupę jednostek najmłodszych w badanej zbiorowości to populacje stare, a 91% to populacje w fazie starości zaawansowanej, jednak o zróżnicowanym poziomie tego zjawiska. W najbardziej niekorzystnej sytuacji pod względem zaawansowania poziomu starości znajduje się 6 gmin, w których udział osób w wieku 65+ wyniósł od 28,4% do 39,3%. Jest to 5 gmin wiejskich (Bielsk Podlaski, Orla, Czyże, Dubicze Cerkiewne, Milejczyce) oraz gmina miejsko-wiejska Kleszczele.

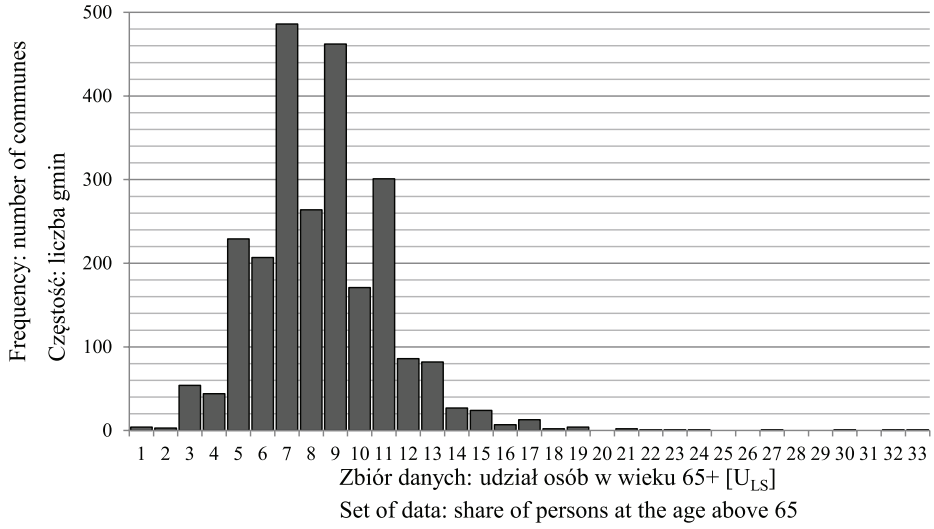

Figure 1. Histogram of the distribution of LAU2s by U_{LS}
Rysunek 1. Histogram rozkładu gmin według wartości U_{LS}
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.

The spatial analysis of the distribution of communes with the lowest U_{LS} shows that the biggest concentration of "the youngest" communes is in the northern part of the country and there are no such communes in the eastern part of the country. The communes with an average participation of people at the age of 65 and more are concentrated in central and western parts of the country. Moreover, in the Eastern Poland there are communes with the highest U_{LS} which makes this part of the country "the oldest". In the case of U_{LS} clear polarisation of spatial distribution of "younger", "older" and "the oldest" units is observed (cf. figure 2)

Analiza przestrzennego rozmieszczenia gmin o najniższym U_{LS} wskazuje, że największe skupisko „najmłodszych" gmin znajduje się na północy kraju, natomiast jednostki o tym charakterze w ogóle nie występują na wschodzie. Gminy o średnim udziale osób w wieku 65+ w populacji są skoncentrowane w centralnej części kraju i w Polsce Wschodniej. Również w Polsce Wschodniej znajdują się jednostki o najwyższym U_{LS}, co czyni ten region najstarszym. W przypadku U_{LS} widoczna jest wyraźna polaryzacja przestrzennego rozmieszczenia jednostek „młodszych" oraz starych i najstarszych (por. rysunek 2).

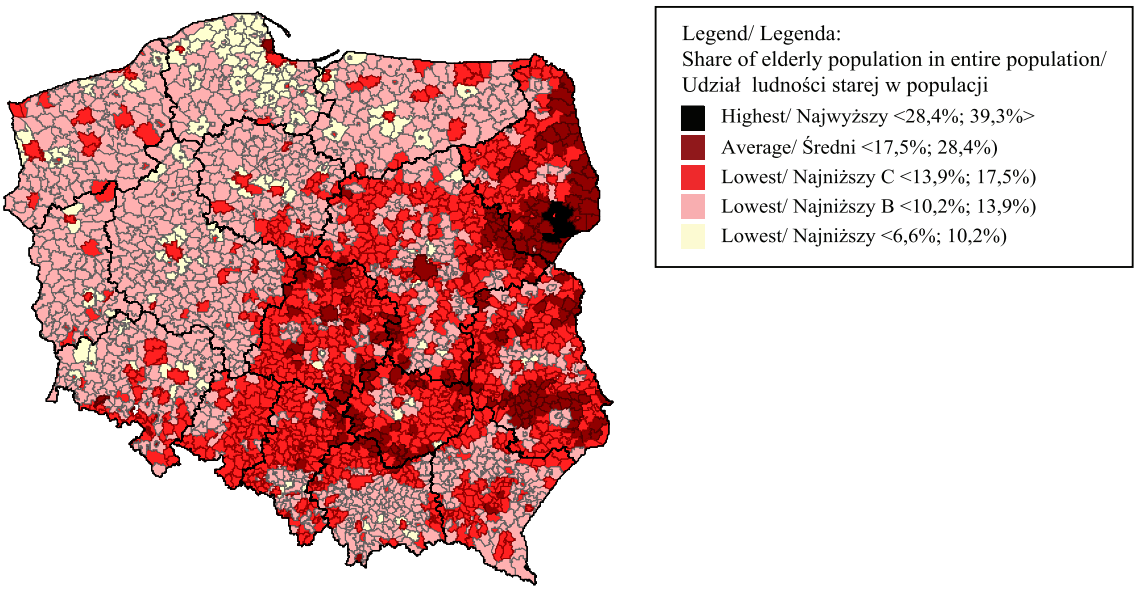

Figure 2. Spatial differentiation of the share of population 65+ in total population (U_{LS}) in 2014
Rysunek 2. Przestrzenne zróżnicowanie udziału osób w wieku 65+ w populacji (U_{LS}) w 2014 r.
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.

The ratio of double ageing which illustrates the participation of people at the age of 85 and more in the 65+ subpopulation in 2014 fell into the following bracket ⟨2.9%; 20.8%⟩. Only in four "youngest" communes in Poland 5 per cent or less of people in 65+ age group was 85 years-old or more. In 14 communes the situation was entirely different as nearly 20 per cent of population in the old age group were 85 years-old or more (from 19 per cent to 21 per cent of 65+ population). Nearly 80 per cent of Polish communes have the ration of double ageing between 8.9 per cent to 14.9 per cent (cf. fig. 3).

The values of the ratio of double ageing and the values of the participation of 65+ group in population are loosely correlated (the Pearson correlation coefficient 0.38)

There are not many communes with the high rate of W_{SD} in south-western part of the country whereas there are more of them in eastern part of the country (fig. 4).

Wskaźnik podwójnego starzenia odzwierciedlający udział osób w wieku 85+ w subpopulacji 65+ zamykał się w 2014r. w granicach ⟨2,9%; 20,8%⟩. Zaledwie w 4 „najmłodszych" gminach w Polsce statystycznie tylko co dwudziesta lub więcej osoba w grupie wiekowej 65+ miała 85 i/lub więcej lat. Krańcowo odmienna sytuacja wystąpiła w 14 gminach, gdzie blisko co piąta osoba w grupie osób starych miała 85 i/lub więcej lat (19% do 21% populacji 65+). W blisko 80% gmin w Polsce wartość wskaźnika podwójnego starzenia zamknęła się w przedziale od 8,9% do 14,9% (por. rys. 3).

Wartości wskaźnika podwójnego starzenia oraz wartości udziału osób w wieku 65+ w populacji są skorelowane w stopniu słabym (współczynnik korelacji liniowej Pearson'a 0,38).

Gminy o najwyższej wartości W_{SD} występują w mniejszym stopniu w południowo-zachodniej części kraju oraz w znacznie większych skupiskach na wschodzie kraju (rys. 4).

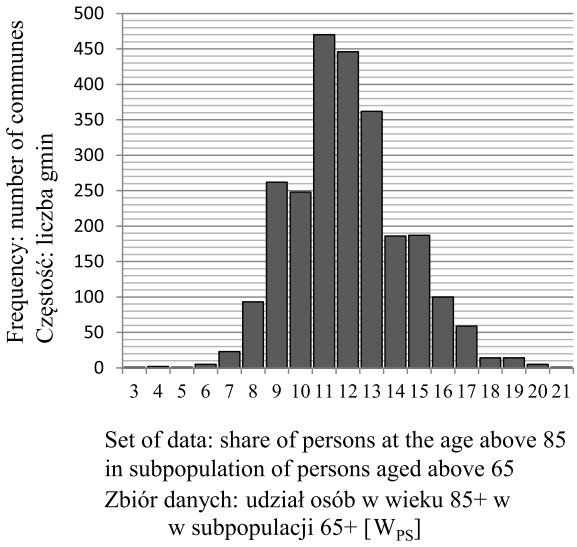

Figure 3. Histogram of the distribution of LAU2s by W_{PS}
Rysunek 3. Histogram rozkładu gmin według wartości W_{PS}
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.

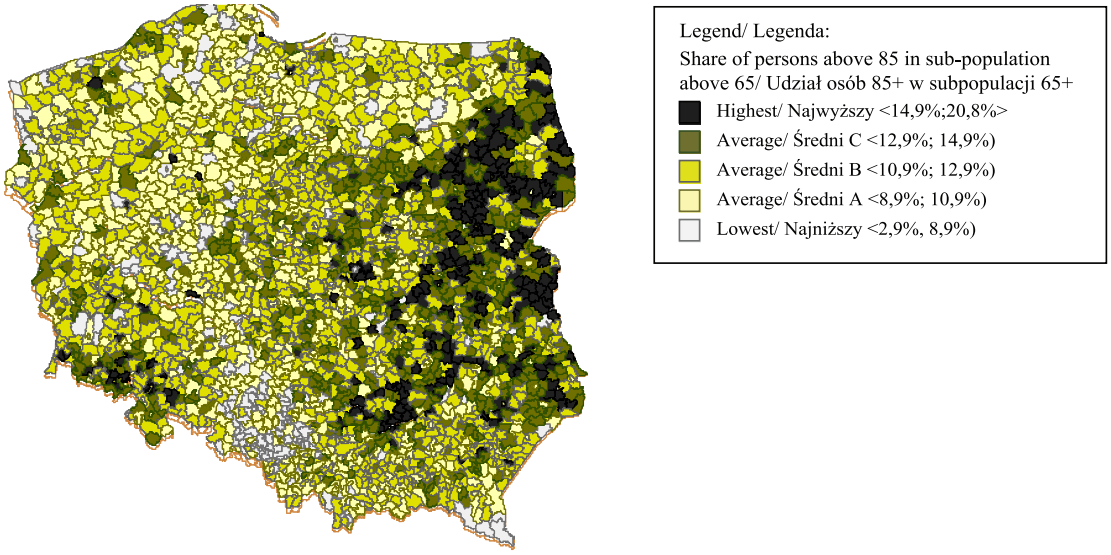

Figure 4. Spatial differentiation of the double ageing index (W_{PS}) in 2014
Rysunek 4. Przestrzenne zróżnicowanie wskaźnika podwójnego starzenia (W_{PS}) w 2014 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.

The ageing index by A. Sauvy which illustrates the number of elderly people the number of elderly people per 100 young people in 2014 varied from 25.3 to 306.1 (cf. fig. 5). As many as eleven communes were in a relatively good situation as there were less than 30 elderly people per 100 young people. In three communes i.e. Orla, Czyże, Dubicze Cerkiewne the situation is entirely different as there are from 261 to 306 elderly people per 100 young people. In Bielsk Podlaski and Kleszczele communes there are nearly 200 elderly people per 100 young people. The communes with the least advantageous values of the ageing index by A. Sauvy are at the same time the communes with highest share of 65+ people.

Wskaźnik starości demograficznej według A. Sauvy, odzwierciedlający liczbę osób starych w przeliczeniu na 100 osób młodych zamykał się w 2014r. w granicach od 25,3 do 306,1 (por. rys. 5). W relatywnie najlepszej sytuacji znalazło się 11 gmin, gdzie na 100 osób młodych przypadało mniej niż 30 osób starych. Diametralnie różna sytuacja wystąpiła w 3 gminach (Orla, Czyże, Dubicze Cerkiewne) gdzie na 100 osób młodych przypadało od 261 do 306 osób starych. Kolejne wśród najstarszych gmin to Bielsk Podlaski i Kleszczele, gdzie na 100 osób młodych przypada blisko 200 osób starych. Wskazane gminy o najbardziej niekorzystnych wartościach wskaźnika starości demograficznej według A. Sauvy to w przeważającej mierze jednocześnie gminy o najwyższym udziale osób w wieku 65+.

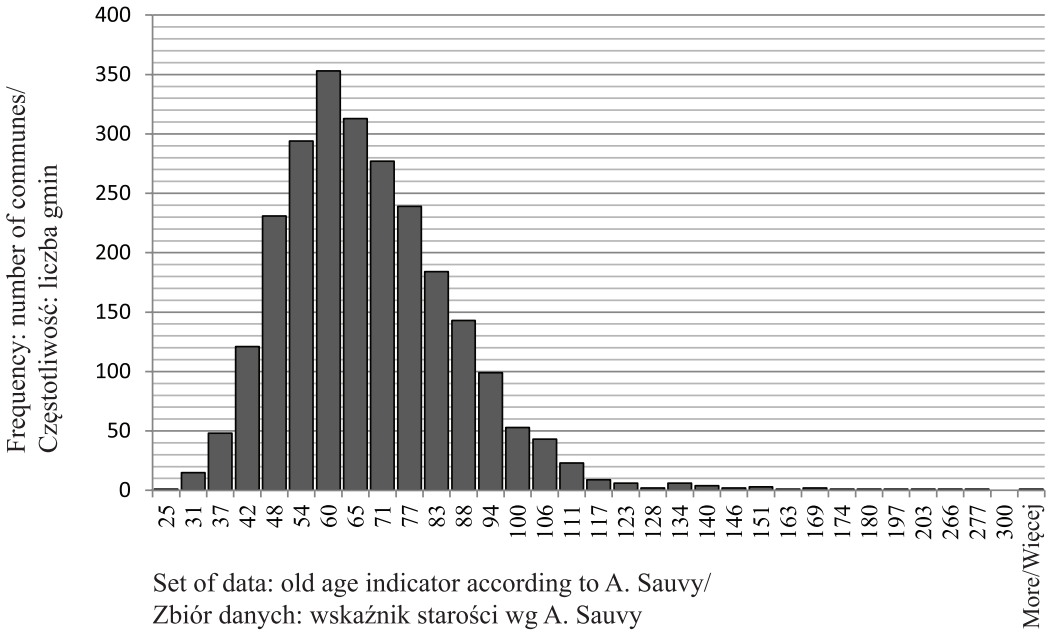

Figure 5. Histogram of the distribution of LAU2s by the share of the old in the population
Rysunek 5. Histogram rozkładu gmin według udziału osób starych w populacji
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.

The ageing index by A. Sauvy is closely correlated with the participation of elderly people in the population (the Pearson correlation coefficient 0.95). However, there is no correlation between the ageing index and with the double ageing ratio (the Pearson correlation coefficient 0.26)

Największe skupisko gmin o relatywnie najniższym WSD występuje na północy kraju, natomiast gminy o najwyższych wartościach wskaźnika znajdują się na wschodzie (rys. 6).

Wskaźnik starości demograficznej według Sauvy jest mocno skorelowany z udziałem osób starych w populacji (współczynnik korelacji liniowej Pearson'a 0,95). Nie występuje natomiast jego korelacja ze wskaźnikiem podwójnego starzenia (współczynnik korelacji liniowej Pearson'a 0,26).

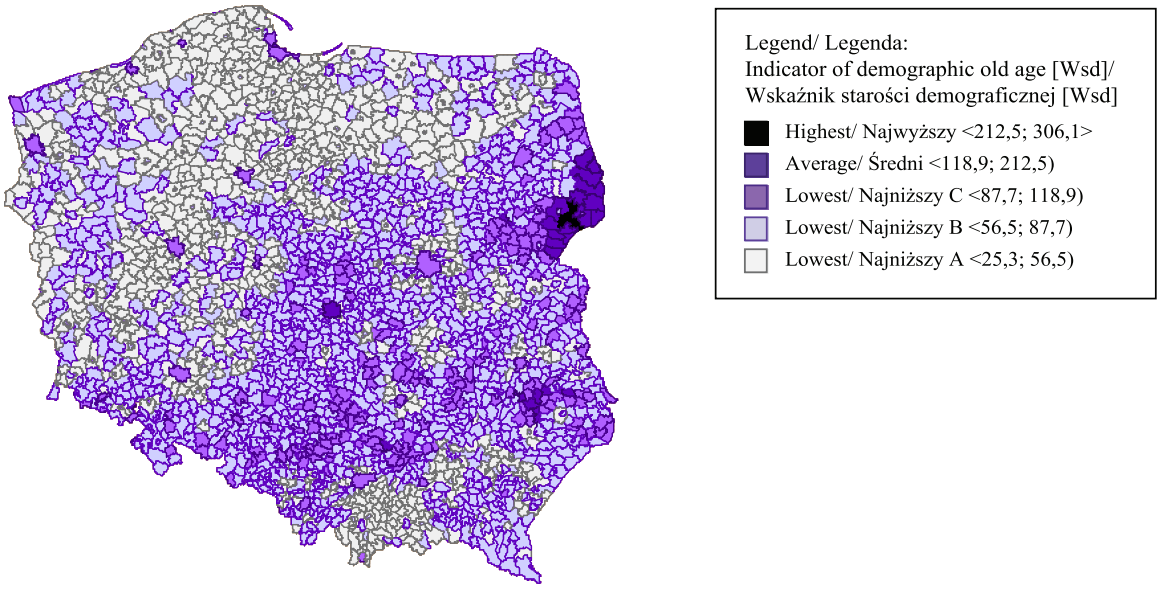

Figure 6. Spatial differentiation of the ageing index by A. Sauvy (W_{SD}) in 2014
Rysunek 6. Przestrzenne zróżnicowanie wskaźnika starości demograficznej wg A. Sauvy (W_{SD}) w 2014r.
Source: own elaboration on the basis of data provided by Local Data Bank of Polish Central Statistical Office.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS.

Conclusion

The results of the analysis of ageing on LAU2 level show that according to the scale adopted by the UN as many as 91 per cent of local populations are in the advanced old age and the remaining 9 per cent which are "the youngest" communes are in the stage of old age. Although populations in all Polish communes are considered old, the concentration of this phenomenon varies across the country- the participation of elderly people in the whole population (U_{LS}) varies from 6.6 per cent to 39.3 per cent, the double ageing ratio varies from 2.9 per cent to 20.8 per cent and the the ageing index by A. Sauvy varies from 25.3 to 306.1.

As far as spatial distribution is concerned, it is especially advanced in the eastern Poland where the values are the highest. Moreover, the high values of U_{LS} are characteristic of the communes in central Poland and W_{SD} is high in the communes of southern Poland.

In the case of areas with the most advanced may in the near future result in the increase in the mortality rate. Additionally, in the case of the areas which are economically and socially marginalized, the ageing of local communities, unless it is balanced with the inflow of exogenous human potential, may lead to considerable decrease in population and even to the depopulation of such areas in relatively short period of time together with social and economic consequences on local, regional and national scales.

Wnioski

Wyniki analizy poziomu starości na poziomie lokalnym LAU2 wskazują, że według skali ONZ aż 91% populacji lokalnych w Polsce znajduje się w fazie starości zaawansowanej, a pozostałe 9% – stanowiące gminy „najmłodsze" - w fazie starości. Choć populacje wszystkich gmin w Polsce są stare, natężenie tego zjawiska jest znacznie zróżnicowane w skali kraju: udział ludności w wieku starym w ogólnej liczbie ludności (U_{LS}) zamyka się w przedziale od 6,6% do 39,3%, wskaźnik podwójnego starzenia zamyka się w granicach ⟨2,9%; 20,8%⟩, a wskaźnik starości demograficznej według A. Sauvy w granicach od 25,3 do 306,1.

W ujęciu przestrzennym poziom starości jest szczególnie zaawansowany w Polsce Wschodniej, gdzie wartości wszystkich przyjętych miar są najwyższe. Dodatkowo wysokie wartości U_{LS} występują w gminach Polski centralnej, a W_{SD} w gminach Polski południowej.

W przypadku obszarów o najbardziej zaawansowanym poziomie starości można spodziewać się w niedalekiej przyszłości zwiększenia wskaźnika umieralności. Szczególnie w przypadku obszarów ekonomicznie i społecznie zmarginalizowanych starzenie populacji lokalnych nierównoważone napływem egzogenicznego potencjału ludzkiego może doprowadzić do znacznego zmniejszenia liczby ludności, a w skrajnych przypadkach do wyludnienia takich terenów w relatywnie niedługiej perspektywie czasowej, wraz ze wszystkimi towarzyszącymi temu procesowi konsekwencjami społecznymi i ekonomicznymi w skali lokalnej, regionalnej i ogólnokrajowej.

References/ Literatura:

1. Abramowska-Kmon A. (2011), *O nowych miarach zaawansowania procesu starzenia się ludności.* Studia Demograficzne, nr 1(159), s. 3-22.
2. Bucher H., Mai R. (2005), *Depopulation and its consequences for the regions of Europe.* DG III – Social cohesion, Brussels.
3. CARDI (2011), *Global Ageing: an Overview*. Centre for Ageing Research and Development in Ireland.
4. Cieślak M. (1992), *Demografia. Metody analizy i prognozowania,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Cieślak M. (2004), *Pomiar procesu starzenia ludności.* Studia Demograficzne, nr 2(146), s. 3-16.
6. Ciura G., Szymańczak J. (2012), *Starzenie się społeczeństwa polskiego.* Infos, nr 12(126), Biuro Analiz Sejmowych.
7. Długosz Z. (1998), *Próba określania zmian starości demograficznej Polski w ujęciu przestrzennym.* Wiadomości Statystyczne, nr 3.
8. EC (2011), *Demography Report 2010. Older, more numerous and diverse Europeans*
9. EC (2015), *The 2015 Ageing Report, Economic and budgetary projections for the 28 Member States (2013-2060)*. European Economy series, Brussels.
10. Giannakouris K. (2008), *Ageing characterises the demographic perspectives of the European societies.* Eurostat "Statistics in Focus", No. 72.
11. Giannakouris K. (2010), *Regional population projections EUROPOP2008: Most EU regions face older population profile in 2030.* Eurostat "Statistics in Focus" No. 1.
12. Holtzmann R. (2013), *A Provocative Perspective on Population Aging and Old-Age Financial Protection*, Paper No. 7571, http://ftp.iza.org/dp7571.pdf (data dostępu: 19.08.2014).
13. Holzer J. Z. (1964), *Urodzenia, zgony a struktura ludności Polski.* Warszawa.
14. Jackson R., Howe N., Nakashima K. (2010), *The Global Ageing Preparedness Index.* Centre for Strategic and International Studies
15. Johnson M.L., Bengtson V.L., Coleman P.G., Kirkwood T.B. (2005), *The Cambridge handbook of age and ageing.* Cambridge University Press, United Kingdom.
16. Káčerová M., Ondačková J., Mládek J. (2010), *A Comparison of Population Ageing in the Czech Republic and the Slovak Republic based on Generation Support and Exchange.* Moravian Geographical Reports, 4, t. 20, s. 26-38.
17. Kijak R. J., Szarota Z. (2013), *Starość. Między diagnozą a działaniem.* Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich, Warszawa.
18. Kinsella K. (2000), *Demographic dimensions of global aging.* Journal of Family Issues t. 21, nr 5, s. 541-558.
19. Kulik T. B., Janiszewska M., Piróg E., Pacian A., Stefanowicz A., Żołnierczuk-Kieliszek D., Pacian J. (2011), *Sytuacja zdrowotna osób starszych w Polsce i innych krajach europejskich.* Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, tom 17, nr 2, s. 90-95.
20. Kurek S. (2008), *Typologia starzenia się ludności Polski w ujęciu przestrzennym*. WN AP, Kraków.
21. Kurkiewicz J. (red.) (2010), *Procesy demograficzne i metody ich analizy*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.

22. Lange M. (2008), *Rynek pracy w obliczu starzenia się ludności Polski*, W: Kowaleski J.T, Szukalski P. (red.), *Starzenie się ludności Polski. Między demografią a gerontologią społeczną*. Wyd. UŁ, Łódź.
23. Lesthaeghe R.J., van de Kaa D.J. (1986), *Twee demographische transities?* W: *Bevolking: groei en krimp,* Van Loghum Slaterus, Deventer.
24. Majdzińska A. (2014), *Ekonomiczne następstwa zmian w strukturach ludnościowych w krajach Unii Europejskiej,* Wiadomości Statystyczne, 10, s. 48-82.
25. OECD (2005), *Ageing Population: High Time for Action*. Background paper prepared by the OECD Secretariat. www.oecd.org/employment/emp/34600619.pdf (data dostępu: 19.12.2014).
26. Okólski M. (2005), *Demografia.* Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
27. Okólski M., Fihel A. (2012), *Demografia. Współczesne zjawiska i teorie*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
28. Rakowska J. (2013), *Klasyfikacje obszarów – kryteria, definicje, metody delimitacji. Studium metodyczno-statystyczne.* Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa.
29. Rosset E. (1978), *Démographie de la vielliesse.* PAN Ossolineum, Wrocław.
30. Rządowa Rada Ludnościowa (2011), *Sytuacja demograficzna Polski. Raport 2010-2011.* Warszawa.
31. Sanderson W.C., Scherbov S. (2007), *A new perspective on population aging.* Demographic Research, nr 16, s. 27-58.
32. Sanderson W.C., Scherbov S. (2008), *Rethinking age and aging.* Population Bulletin 63(4).
33. Sanderson W.C., Scherbov S. (2010), *Remeasuring aging,* Science 329 (5997), s. 1287-1288.
34. Sauvy A. (1966), *Granice życia ludzkiego.* PWN, Warszawa
35. Shoven J. (2007), *New Age Thinking: Alternative Ways of Measuring Age, Thier Relationship to Labor Force Participation, Government Policies and GDP*. NBER Working Paper. Cambridge, National Bureau of Economic Research
36. Shoven J., Goda G. (2010), *Adjusting Government Policies for Age Inflation*, W: Shoven J. (ed.) *Demography and Economics*. University of Chicago Press, Chicago, s. 162-168.
37. Trzpiot G., Ojrzyńska A. (2014), *Analiza ryzyka starzenia demograficznego wybranych miast w Polsce,* Studia Ekonomiczne, nr 178/14, s. 235-249.
38. UNFPA (b.r.), *Population Ageing: Background Review*. Technical and Policy Division. www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/icpd/ageing.pdf (data dostępu: 19.12.2014).
39. UNO (2009), *World Population Ageing 2009*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York.
40. UNO (2013), *World Population Ageing 2009.* United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York
41. Wierzchosławski S. (1999), *Demograficzne aspekty procesu starzenia się ludności Polski.* Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny, Zeszyt 1, Rok LXI, s. 19-56.
42. Wolańska W. (2013), *Przestrzenne zróżnicowanie starzenia się ludności Polski w latach 1995-2035*. Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica 291, s. 249-263.