

Cena 15,00 zł
(VAT 8%)

Indeks 381306
e-ISSN 2543-8476
PL ISSN 0043-518X

WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE

THE POLISH STATISTICIAN

MARZEC / MARCH
ROCZNIK / VOLUME 68

2023 | 3

GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY
STATISTICS POLAND

POLSKIE TOWARZYSTWO STATYSTYCZNE
POLISH STATISTICAL ASSOCIATION



WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE

THE POLISH STATISTICIAN

MARZEC / MARCH
ROCZNIK / VOLUME 68

2023 | 3 (742)

RADA NAUKOWA / SCIENTIFIC COUNCIL

dr Dominik Rozkrut – przewodniczący/chairman (Uniwersytet Szczeciński, Polska), Prof. Anthony Arundel (Maastricht University, Holandia), Eric Bartelsman, PhD, Assoc. Prof. (Vrije Universiteit Amsterdam, Holandia), prof. dr hab. Czesław Domański (Uniwersytet Łódzki, Polska), prof. dr hab. Elżbieta Gołata (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska), Semen Matkovskyy, PhD, Assoc. Prof. (Ivan Franko National University of Lviv, Ukraina), prof. dr hab. Włodzimierz Okrasa (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Polska), prof. dr hab. Józef Oleński (Polskie Towarzystwo Statystyczne, Polska), prof. dr hab. Tomasz Panek (Szkola Główna Handlowa w Warszawie, Polska), Juan Manuel Rodríguez Poo, PhD, Assoc. Prof. (University of Cantabria, Hiszpania), Iveta Stankovičová, BEng, PhD, Assoc. Prof. (Comenius University in Bratislava, Słowacja), prof. dr hab. Marek Walesiak (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Polska), prof. dr hab. Józef Zegar (Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Polska)

sekretarz/secretary: Paulina Kucharska-Singh, Główny Urząd Statystyczny, Polska

KOLEGIUM REDAKCYJNE / EDITORIAL BOARD

Tudorel Andrei, PhD, Assoc. Prof. (Bucharest Academy of Economic Studies, Rumunia), mgr Renata Bielak (Główny Urząd Statystyczny, Polska), dr hab. Marek Cierpiął-Wolan, prof. UR (Uniwersytet Rzeszowski, Polska), dr hab. Grażyna Dehnel, prof. UEP (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska), dr Jacek Kowalewski (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska), dr Jan Kubacki (Polskie Towarzystwo Statystyczne, Polska), dr Grażyna Marciniak (Główny Urząd Statystyczny, Polska), dr hab. Andrzej Młodak, prof. Akademii Kaliskiej (Akademia Kaliska im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, Polska), dr hab. Mateusz Pipień, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Polska), Marek Rojčček, BEng, PhD (University of Economics, Prague, Czechy), Anna Shostya, PhD, Assoc. Prof. (Pace University in New York, Stany Zjednoczone), dr hab. Małgorzata Tarczyńska-Luniewska, prof. US (Uniwersytet Szczeciński, Polska), dr Wioletta Wrzaszcz (Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Polska), dr inż. Agnieszka Zgierska (Główny Urząd Statystyczny, Polska)

ZESPÓŁ REDAKCYJNY / EDITORIAL STAFF

redaktor naczelny / editor-in-chief: Marek Cierpiął-Wolan

zastępca redaktora naczelnego / deputy editor-in-chief: Andrzej Młodak

redaktorzy tematyczni / thematic editors: Małgorzata Tarczyńska-Luniewska, Agnieszka Zgierska

redaktor merytoryczny / substantive editor: Wioletta Wrzaszcz

sekretarz/secretary: Małgorzata Zygmunt, Główny Urząd Statystyczny, Polska

ADRES REDAKCJI / EDITORIAL OFFICE ADDRESS

Główny Urząd Statystyczny / Statistics Poland, al. Niepodległości 208, 00-925 Warszawa
tel./phone +48 22 608 32 25, e-mail: redakcja.ws@stat.gov.pl

Redakcja językowa: Wydział Czasopism Naukowych, Główny Urząd Statystyczny

Language editing: Scientific Journals Division, Statistics Poland

Redakcja techniczna, skład i łamanie, opracowanie materiałów graficznych, korekta: Zakład Wydawnictw Statystycznych – zespół pod kierunkiem Macieja Adamowicza

Technical editing, typesetting, preparation of graphic materials, proofreading: Statistical Publishing Establishment – team supervised by Maciej Adamowicz



Zakład Wydawnictw
Statystycznych

Druk i oprawa / Printed and bound by:

Zakład Wydawnictw Statystycznych / Statistical Publishing Establishment
al. Niepodległości 208, 00-925 Warszawa, zws.stat.gov.pl

Wersja elektroniczna, stanowiąca wersję pierwotną czasopisma, jest dostępna na ws.stat.gov.pl
The primary version of the journal, issued in electronic form, is available at ws.stat.gov.pl

© Copyright by Główny Urząd Statystyczny and the authors, some rights reserved. CC BY-SA 4.0 licence



Indeks 381306

Informacje w sprawie sprzedaży czasopisma / Sales of the journal:

Zakład Wydawnictw Statystycznych / Statistical Publishing Establishment

tel./phone +48 22 608 32 10, +48 22 608 38 10

Prenumerata jest prowadzona przez / Subscription is available at RUCH S.A.

Zamówienia na prenumeratę można składać na stronie / Subscriptions can be ordered at
www.prenumerata.ruch.com.pl

SPIS TREŚCI
CONTENTS

Od redakcji	IV
From the editorial team	
Statystyka w praktyce	
Statistics in practice	
Agnieszka Kopańska	
Impact of the ageing of populations on local government revenues and expenditures ...	1
Wpływ starzenia się ludności na dochody i wydatki samorządów	
Beata Bieszk-Stolorz, Krzysztof Dmytrów	
Application of multivariate statistical analysis to assess the implementation of Sustainable Development Goal 8 in European Union countries	22
Zastosowanie wielowymiarowej analizy statystycznej do oceny realizacji Celu Zrównoważonego Rozwoju 8 w krajach Unii Europejskiej	
Studia interdyscyplinarne. Wyzwania badawcze	
Interdisciplinary studies. Research challenges	
Jerzy Aukstol	
Koncepcja systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy	44
The concept of a workplace safety and health information system	
Dyskusje. Recenzje. Informacje	
Discussions. Reviews. Information	
Dorota Kierska	
Nowości wydawnicze w zbiorach Centralnej Biblioteki Statystycznej	61
New publications in the Central Statistical Library resources	
Joanna Sadowy	
Wydawnictwa GUS. Luty 2023	64
Publications of Statistics Poland. February 2023	
Dla autorów	66
For the authors	
Działy „WS” – tematyka artykułów	77
WS sections – topics of the articles	

OD REDAKCJI

W marcowym numerze „Wiadomości Statystycznych. The Polish Statistician” znajdują Państwo dwa artykuły przedstawiające wyniki zastosowań metod statystycznych w praktyce oraz pracę dotyczącą wyzwań, przed jakimi staje statystyka publiczna.

Artykuł dr hab. Agnieszki Kopańskiej pt. *Impact of the ageing of populations on local government revenues and expenditures* zawiera ocenę wpływu starzenia się mieszkańców na dochody i wydatki gmin ogółem oraz na ich najważniejsze składowe. Autorka omawia zmiany demograficzne w gminach, opierając się na danych z BDL, oraz przeprowadza analizę ekonometryczną (regresję z efektami stałymi) danych panelowych dla 2414 gmin za lata 2004–2019 uzyskanych ze sprawozdań budżetowych zbieranych przez Ministerstwo Finansów. Zauważa, że w przypadku wzrostu udziału osób starszych w populacji budżet gminy się kurczy, a dochody i wydatki per capita maleją, co wynika ze zmniejszania się bazy podatkowej i z wpływu starzenia się ludności na gospodarkę lokalną. Może to skutkować niższą jakością usług publicznych oferowanych przez starzejącą się gminę lub ich mniejszą dostępnością, a to w największym stopniu dotknęłoby osoby niesamodzielne i uboższe. Okazuje się też, że gminy z przewagą ludzi starszych wydają mniej na domy opieki społecznej niż gminy z mniejszym odsetkiem seniorów, chociaż ta forma wsparcia jest szczególnie potrzebna właśnie w starzejących się gminach. Problem starzenia się ludności może zatem pogłębiać horyzontalne nierówności między gminami.

Dr hab. Beata Bieszk-Stolorz, prof. US, oraz dr Krzysztof Dmytrów w pracy *Application of multivariate statistical analysis to assess the implementation of Sustainable Development Goal 8 in European Union countries* dokonują oceny realizacji Celu Zrównoważonego Rozwoju (Sustainable Development Goal – SDG) 8: *Godna praca i wzrost gospodarczy* w krajach członkowskich Unii Europejskiej w latach 2002–2021. Szczególną uwagę poświęcają okresom kryzysowym: kryzysowi finansowemu z lat 2007–2009 i pandemii COVID-19 panującej w latach 2020–2021. Autorzy wykorzystują dane Eurostatu i stosują metody wielowymiarowej analizy statystycznej: analizę skupień metodą *k*-średnich i porządkowanie liniowe metodą TOPSIS. Z badania wynika, że krajami o najwyższym stopniu realizacji SDG 8 były Dania, Finlandia, Holandia i Szwecja, natomiast najniższy stopień realizacji tego celu obserwowano w Grecji, Hiszpanii, Rumunii, na Słowacji i we Włoszech. Nowe kraje członkowskie, przyjęte do UE po 2004 r., ogólnie charakteryzują się znacznie niższym stopniem realizacji SDG 8 niż wysoko rozwinięte kraje Europy Zachodniej, mimo otrzymywania znacznego wsparcia finansowego przeznaczonego na ten cel.

Koncepcja systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy jest tematem artykułu dr. hab. Jerzego Auksztola, prof. UG. Autor przedstawia propozycję pełnej automatyzacji procesu zbierania danych w badaniach warunków pracy i wypadków przy pracy, opracowaną zgodnie z zasadami zarządzania Lean. Stosuje podejście projektowe (ang. *design science research*), umożliwiające zweryfikowanie efektów modernizacji badania warunków pracy osiągniętych do tej pory od 2018 r. Wykazuje, że budowa efektywnego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy pozwoliłaby zniwelować dotychczasowe trudności i ograniczenia. Główne założenie koncepcji polega na tym, że przedsiębiorca – jako źródło informacji – byłby zobowiązany prowadzić zbiór danych o warunkach pracy w formie elektronicznej i udostępniać jego zawartość w sposób zautomatyzowany wszystkim uprawnionym interesariuszom. Wymagałoby to jednak harmonijnego współdziałania na poziomie operacyjnym i strategicznym w celu uzyskania pożądanego efektu – dostępu do przydatnych danych odpowiednio do potrzeb każdego z uczestników systemu.

Ponadto zachęcamy do zapoznania się z *Nowościami wydawniczymi w zbiorach Centralnej Biblioteki Statystycznej* oraz *Wydawnictwami GUS*. Luty 2023.

Życzymy miłej lektury.

FROM THE EDITORIAL TEAM

The March issue of *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician* contains two articles presenting the results of practical applications of statistical methods and a paper describing the challenges faced by official statistics.

The article by Agnieszka Kopańska, PhD, DSc, entitled *Impact of the ageing of populations on local government revenues and expenditures* assesses how the ageing of inhabitants influences the total revenues and expenditures of Polish municipalities (gminas) and their most significant components. The author discusses the demographic changes observed in municipalities on the basis of data obtained from the Local Data Bank and conducts an econometric analysis (fixed effects regression) of panel data for the years 2004–2019 for 2,414 Polish gminas. The data came from budgetary statements collected by the Ministry of Finance. The study demonstrates that when the proportion of older people in the population of a municipality increases, the local budget contracts, and the revenues and expenditures *per capita* decrease as well, which is the effect of a shrinking tax base and the influence of population ageing on the local economy. This situation might entail a lower quality of public services offered by the ageing municipality or their limited availability, which would mostly affect dependent and poorer people. The research also shows that municipalities in which the majority of citizens are older persons tend to spend less on care homes than gminas with a larger proportion of younger people, even though this form of support is particularly needed in ageing communities. The ageing problem may therefore deepen the horizontal inequalities observed between municipalities.

Beata Bieszk-Stolorz, PhD, DSc, professor at the University of Szczecin, and Krzysztof Dmytrów, PhD, in their work *Application of multivariate statistical analysis to assess the implementation of Sustainable Development Goal 8 in European Union countries* evaluate how advanced particular EU member states were in fulfilling SDG 8: *Decent work and economic growth* in the years 2002–2021. They focus primarily on two crisis periods, i.e. the financial crisis of 2007–2009 and the COVID-19 pandemic in the years 2020–2021. The authors use Eurostat data and methods of multivariate statistical analysis: cluster analysis based on the *k*-means method and linear ordering based on the TOPSIS method. The research demonstrates that Denmark, Finland, the Netherlands and Sweden made the largest progress in achieving SDG 8, while Greece, Italy, Romania, Slovakia and Spain were the least advanced in the process. The new member states, which accessed the EU after 2004, despite having a considerable financial support, generally ensured a lower level of SDG 8 implementation than the highly-developed countries of Western Europe.

In his paper *The concept of a workplace safety and health information system*, Jerzy Auksztol, PhD, DSc, professor at the University of Gdańsk, proposes a full automation of the data collection process with regard to surveys examining the working conditions and accidents at work. His method has been developed in accordance with the principles of Lean management. The study is based on the design science research approach, which makes it possible to verify the results of the modernisation of the surveys checking the working conditions since 2018. The author concludes that the construction of an effective information system relating to workplace health and safety would mitigate the existing constraints and problems. The main concept of the system is that the entrepreneur, being the source of information, would be required to keep a record of data on working conditions in electronic form and make its content available to all authorised stakeholders in an automated manner. This, however, would necessitate a harmonious cooperation at the operational and strategic level in order to reach the desired goal, i.e. the access to useful data meeting the needs of every participant of the system.

We would also like to recommend the *New publications in the Central Statistical Library resources and Publications of Statistics Poland. February 2023*.

We wish you pleasant reading.

Impact of the ageing of populations on local government revenues and expenditures

Agnieszka Kopańska^a

Abstract. Ageing populations are a challenge for public finances. The problem is recognised better at country than at local level. This study aims to analyse the impact of the ageing of populations on the revenues and expenditures of Polish municipalities, as well as on their most important components. The author performed an econometric analysis (fixed effects regression) of panel data for 2,414 municipalities between 2004 and 2019. The data for the study was obtained from budgetary statements of Polish municipalities collected by the Ministry of Finance. It was preceded by an international literature review and an analysis of demographic changes in municipalities. The demographic data came from the Local Data Bank of Statistics Poland.

The study positively verified the hypothesis that if the proportion of elderly citizens in a municipality increases, the local budget shrinks. A decrease in revenues and spending *per capita* was observed, which could mean that in ageing municipalities, citizens receive fewer and/or lower-quality public services. Since public services are in greater demand among lower-income and less self-supporting citizens, they will be influenced by the cutting of local budgets to the largest extent. The study showed that ageing municipalities tend to spend less on care homes than those where the proportion of the elderly is smaller, even though this form of care is particularly needed in ageing communities. It means that the ageing problem might deepen horizontal inequalities between municipalities. Preventing this from happening requires effective local strategies in addition to a well-devised central policy.

Keywords: ageing population, municipal budgets, decentralised public finance

JEL: H71, H72, H73

Wpływ starzenia się ludności na dochody i wydatki samorządów

Streszczenie. Starzenie się ludności jest wyzwaniem dla finansów publicznych. Problem ten lepiej rozpoznano na poziomie państwa niż na poziomie jednostek samorządowych. Celem badania omawianego w artykule jest ocena wpływu starzenia się mieszkańców na dochody i wydatki gmin ogółem oraz na ich najważniejsze części. Przeprowadzono analizę ekonometryczną (regresję z efektami stałymi) danych panelowych dla 2414 gmin za lata 2004–2019, które pochodziły ze sprawozdań budżetowych zbieranych przez Ministerstwo Finansów. Poprzedzono ją przeglądem literatury międzynarodowej i analizą zmian demograficznych w gminach opartą na danych z Banku Danych Lokalnych GUS.

^a Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Polska / University of Warsaw, Faculty of Economic Sciences, Poland. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5587-2530>.

E-mail: kopanska@wne.uw.edu.pl.

Pozytywnie zweryfikowano hipotezę, że w przypadku wzrostu udziału osób starszych w populacji budżet gminy się kurczy. Zaobserwowano również spadek dochodów i wydatków per capita. Może się to przekładać na niższą jakość usług publicznych oferowanych przez starzejącą się gminę lub ich mniejszą dostępność, co w największym stopniu dotknie osoby nie-samodzielne i uboższe, które częściej niż inni korzystają z lokalnych usług publicznych. Jak wykazano w badaniu, gminy z przewagą ludzi starszych wydają mniej na domy opieki społecznej niż gminy z mniejszym odsetkiem seniorów, chociaż właśnie ta forma wsparcia jest szczególnie potrzebna w starzejących się gminach. Problem starzenia się ludności może zatem pogłębiać nierówności horyzontalne między gminami. Przeciwdziałanie temu zjawisku wymaga nie tylko odpowiedniej polityki centralnej, lecz także opracowania strategii lokalnych.

Słowa kluczowe: starzenie się ludności, budżety gmin, zdecentralizowane finanse publiczne

1. Introduction

There is a clear trend of the ageing of populations in many developed and developing countries. The effect of these changes on the economic stability and development, with a special focus on their impact on public finances, is the subject of intense scientific debate. However, the majority of scientific work on this subject is devoted to the issue of the financial stability of countries challenged by a growing cost of the pension and healthcare systems, as well as the impact of demographic changes on the structure, quality and cost of selected public services (e.g. literature on intergenerational conflicts).

Relatively few analyses have been concerned with the impact of ageing populations on the finances of local governments (Andrews & Dollery, 2021), while demographic changes analysed at the national level do not show the variety and complexity of local processes. Populations of different regions age at a different pace, because the regions vary in terms of the intensity of the occurrence of the basic causes of demographic changes, i.e. reduced fertility rates and changing life expectancy. In addition, migration trends – including those related to internal migrations – are not the same for all regions. Young people migrate most often, which results in the growing proportions of the elderly in the populations they leave. Therefore, budgets of individual regions, municipalities, etc. are affected by demographic changes to different degrees, which, in turn, contributes to the deepening of horizontal inequalities between regions.

The strength of the impact of demographic changes on the finances of local governments also depends on the structure of the local income and expenditure system and the broader relationship between local and central finances (Colin & Brys, 2019). In decentralised public finance systems, the ageing of populations might lead to vertical inequalities, e.g. the inadequacy of local government revenues in relation to decentralised expenditure (Hofmann et al., 2013; Seitz & Kempkes, 2007). It should be emphasised that the knowledge of the impact of these changes on

the budgets of local governments in a system of decentralised public finance is the basis for the conscious shaping of the system.

The aim of this study is to analyse the impact of the ageing of populations on the revenues and expenditures of Polish municipalities, as well as on their most important components. The literature review presented below allowed the formulation of the main hypothesis, namely: if the proportion of old-age citizens in a municipality increases, the local budget shrinks. This hypothesis was verified in the empirical study.

Having accounted for the characteristics of the revenues and tasks of Polish municipalities, the main hypothesis was supplemented by three specific hypotheses:

- H1. A municipality's total revenues and all the main components of its own revenue decrease as the proportion of post-working-age citizens in this municipality increases.
- H2. If the proportion of old-age citizens in a municipality increases, the spending on (a) education and (b) social care decreases, but the spending on (c) care homes rises.
- H3. The growing proportion of old-age citizens in a municipality causes total spending and operational spending to decrease.

2. Literature review: Why and how does the ageing of a population influence local finances? Theory and foreign experience

Colin and Brys (2019) noted that analysing the impact of ageing populations on the financial situation of local governments requires the assessment of how sensitive local revenues and expenditures are to these changes. It is possible to distinguish between the direct and indirect impact of demographic changes on both the revenues and expenditures of local government budgets. The direct impact concerns the categories of expenses and income, which are directly related to the demographic structure of a population, and, more precisely, to different age groups within this population. The indirect impact relates to changes in the local economy resulting from the ageing of a population. The direct impact is far more obvious and therefore easier to diagnose and fix (by introducing changes to the local financial system). The indirect impact is more difficult to identify, but, as will be shown, can nevertheless lead to significant changes in the local income and expenditure. Therefore, recognising the indirect impact and understanding its source is particularly important when planning changes to local financial systems.

Public services can be divided according to which age group they are dedicated to (Cruz, 1995). Changes in the age structure of inhabitants, i.e. an increase (or a decrease) in the number of inhabitants belonging to a certain age group translates

into changes in the demand for certain types of public services. This, in turn, has a direct impact on the volume of related expenses. Whether or not, and if yes, to what extent this affects local finances, will largely depend on the scope of a local government's tasks. If obligatory service provision by local governments require the strict following of central regulations, changes in demand might be measured by analysing changes in the number of potential clients. Literature on fiscal federalism asserts, on the other hand, that in the case where the provision of local services is not strictly regulated at the central level and local authorities thus have considerable autonomy in deciding about the structure and volume of expenditure, the demand depends on citizens' preferences (Oates, 1972; Tiebout, 1956). When analysing these preferences, the problem of intergenerational conflict has to be taken into consideration. In ageing societies, such conflict may lead to a decrease in spending on services dedicated to young people and an increase in spending on services for the elderly. However, studies on intergenerational conflict do not provide any definite conclusions; they rather suggest that characteristics of local communities other than the age structure might influence preferences related to public spending (Goerres & Tepe, 2010; Hess et al., 2017).

The largest part of public outlays on retirement-age inhabitants is consumed by pension systems. This is the reason behind significant reforms of these systems in recent years. Most often, pension-related expenses do not burden the budgets of local governments directly. However, analyses from Germany show that the general increase in expenses of this type might lead to a reshuffle of fiscal responsibilities between the central and local authorities, and thus force changes in the distribution of public revenues between them (Kluge, 2013; Seitz & Kempkes, 2007).

The second type of public expenditure that increases as the population becomes older is healthcare. Research by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2016) showed that expenditure on healthcare per inhabitant starts growing noticeably from the age of 50 onwards, and healthcare spending on people aged 85 and over is six times higher than healthcare outlays incurred by inhabitants under 60. Unlike pension-related tasks, healthcare tasks are often decentralised. Therefore, in countries with a decentralised healthcare system, one could expect that local governments in municipalities where the proportion of elderly inhabitants is relatively high would spend more on healthcare services than local governments in municipalities where this proportion is lower.

Another public task is social assistance, which is also frequently decentralised. Older people, especially those of poor health, require social assistance much more often than young people. The extent to which local budgets are burdened by social welfare expenses for the elderly depends on whether those inhabitants live alone or with families who can take care of them. In this context, it is worth mentioning that one of the reasons for the growing proportions of older people in municipalities is

the migration of young people. The direction of migration is similar in many countries (including Poland): young people migrate from rural areas and towns to cities, and from cities to suburban areas (Główny Urząd Statystyczny [GUS], 2021). This means that older people are often left alone with no family support, which results in the growing demand for public services in the field of social assistance (Hlebec, 2017).

Education is an important public task, which again is often decentralised. Since it is dedicated to children and adolescents, it seems natural that as their number shrinks, expenditure on education will decrease. However, the results of research on this topic are equivocal (Busemeyer & Lober, 2020; Harris et al., 2001). In the literature on intergenerational relationships it is argued that older people can support spending on education (e.g. due to altruistic motives, family ties, the positive relationship between investment in schools and the quality of the local economy, including local real estate prices, etc.), and that the demand for education does not decrease despite the number of young people falling. Such a phenomenon is possible in countries where local governments have a relatively large autonomy in defining education-related tasks. Another explanation may be the fact that expenditure per pupil/student increases as the number of students decreases (the phenomenon of economies of scale), while spending on education decreases disproportionately to the decrease in the number of children.

Similar analyses can be performed for the revenues of local governments, where it is especially important to investigate local taxes and tax sharing arrangements. In most cases, the taxpayers whose contribution to the local budgets is the largest are working people. Therefore, a decline in their number in a population translates into lower tax revenues (Lee & Mason, 2011). In an OECD study (Colin & Brys, 2019), particular attention was paid to the income of local governments obtained from personal income tax. Income from this tax depends on the number of taxpayers and the volume of their income. Since pensions are usually lower than salaries, tax revenues from the former are lower than those from the latter. In the case of taxes paid by all taxpayers, regardless of their age (e.g. property tax), the problem may be the shrinking number of taxpayers due to death. For example, in Japan in 2018, approximately 13.6% of residential properties had no legal owners (taxpayers) due to deaths of the former owners (Miyazaki & Drew, 2021). We can also observe the indirect impact of ageing populations on property tax revenues, which will be discussed further in the paper.

The age structure of a population impacts the economic situation of a municipality, thus indirectly affecting local finances. The ageing of a population is reflected in the size of the local labour market as well as in the age structure of working people (Gregory & Patuelli, 2015). Fewer young, innovative employees leads to limited development of local businesses, which, in turn, discourages external

companies from investing in the region. There might occur a negative feedback loop, i.e. a situation where the ageing trend in a population accelerates due to the departure of young people in search of work. Such local economic stagnation is bound to negatively affect the housing market, i.e. cause property values to decline. Lower property values, in turn, result in lower revenues from property tax (if the tax is based on the value of a property). This might be an additional factor discouraging investment in municipalities with ageing populations (Carbonaro et al., 2018). Another example of an indirect impact of ageing populations on local expenditure is the maintenance of infrastructure. Although the demand for some services (e.g. education, sports) might decrease as local inhabitants become older, the local government has to maintain the infrastructure built during the period of higher demand. Therefore, expenses are not reduced.

As shown above, the impact of ageing populations on local finances seems to be a universal phenomenon that potentially endangers the sustainability of local economies and the smooth performance of tasks belonging to the public sector. The extent to which ageing populations affect local finances depends on the structure of the local finance system in a given country. This article focuses on the analysis of this phenomenon in Poland.

3. Research method

To analyse the impact of changes in the age structure of local populations on local government budgets, an econometric analysis – panel data model – has been used in this study. The fixed effects model was chosen because it estimates the ‘within effects’ by exploring the relationship between dependent and independent variables within an entity (here: a municipality). This is why it helps to answer how changes in the age structure of citizens influence local budgets (Arellano, 2013, p. 14; Bell & Jones, 2015). The basic form of the analysed model is:

$$y_{it} = \sum_k \beta_k x_{k,it} + \alpha_i + \varepsilon_{it},$$

where:

y_{it} – a dependent variable representing different categories (listed below) of the local budget for municipality i in year t ,

$x_{k,it}$ – an independent variable representing the k demographic and control variables (listed below) for municipality i in year t ,

β_k – parameters of interest,

α_i – an unknown time-invariant intercept for each municipality i ,

ε_{it} – the error term.

The dependent variables in the study are municipal revenues and expenditures and their main components. The independent variables represent the demographic and economic indicators describing the local community, with a particular focus on the proportion of people in the post-working-age group. Below, we briefly explain the basic concepts and problems associated with these categories as applicable to the Polish local government.

The study analysed data for the years 2004–2019. This is 16 years, i.e. a relatively long period with no major changes to the law regulating local finances in Poland. The study does not take into consideration the year 2020 and onwards, because local budgets were then affected to a large extent by the COVID-19 pandemic, which is not related to our research.

The data for the study was extracted from budgetary statements of Polish municipalities collected by the Ministry of Finance.¹ Demographic data was sourced from the Local Data Bank of Statistics Poland.²

3.1. Expenditure and revenue of Polish local governments and their main components – description of dependent variables

Sub-sovereign government in Poland is divided into three levels. Municipalities (gminas: 2,411 units³) represent the local level, counties (poviats: 314 units) the intermediate level, and regions (voivodships: 16 units) the regional level. 66 largest cities operate as municipalities and poviats. Sub-sovereign governments decide on approximately 30% of public expenditure.

This study focuses on the local level. Municipalities are the most important sub-sovereign level in Poland (from the point of view of the volume and scope of their statutory tasks), whose budgets constitute approximately 50% of the total sub-sovereign budget. It is important for our study and the chosen method of analysis that the scope of tasks and revenues of municipalities (as defined by law) is the same for all units. For this reason, the largest cities were not included in the analysis. These cities, in addition to the tasks and revenues of municipalities, also have tasks and revenues of poviats. Therefore, they cannot be compared with municipalities.

Municipalities in Poland levy several local taxes and charges. The revenues from these taxes constitute approximately 18% of total local revenues. Among all local taxes, the property tax yields most substantial revenues, i.e. 40% of the total revenues from local taxes and charges. Property tax depends on the area of the real estate (Act of 12 January 1991 on local taxes and charges; Pol. Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych). Local governments grant tax relieves and

¹ See: <https://www.gov.pl/web/finanse/sprawozdania-budzetowe>.

² See: <https://bdl.stat.gov.pl>.

³ The number of units changed in the analysed period. In 2004, there were 2,414 municipalities in Poland, and in 2019 – 2,411.

determine and differentiate local tax rates. However, maximum tax rates cannot exceed the highest permissible statutory rate.

Maximum rates of property tax are different for households and enterprises, i.e. are relatively low for households and high for enterprises. Therefore, over 70% of the total revenue that municipalities obtain from this tax comes from enterprises. Local government revenues from property tax are not directly affected by the ageing of populations. We can expect, however, that this phenomenon will impact them indirectly – as the number of firms willing to operate in ageing municipalities declines.

Another substantial part of municipal revenue comes from shared taxes (approximately 18% of the total local revenue). Local governments receive approximately 39% of personal income tax levied on taxpayers residing in their municipality and 6.7% of corporate income tax levied on firms located in their municipality (Act of 13 November 2003 on revenues of local government units; Pol. Ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego). As pensions in Poland are relatively low compared to the average salary – in 2018, the net pension replacement rate in Poland was 35% (in the OECD – 53%; OECD, 2021) – we can expect that ageing populations will have a direct negative impact on local revenues both from personal and corporate income tax. Notably, local governments have no fiscal autonomy with regard to these taxes.

The most significant part of local budgets consists of transfers from the central government. They include the general educational grant (calculated on the basis of the number of students and teachers), which constitutes approximately 16% of the municipal revenue, and equalisation subsidies for less affluent and less densely populated municipalities, which constitute on average approximately 6% of the municipal revenue. There are also specific grants (29% of local budgets), the most important of which (in operation since 2016) is the subsidy for the governmental programme for children. Thus, although ageing municipalities receive fewer grants related to young citizens, this may be at least partly compensated by equalisation subsidies.

Municipalities are responsible for several vital social and communal services. Spending on schools and kindergartens is the most significant section of municipal budgets. During the 2004–2019 period, spending on education constituted on average 36% of total municipal outlays. The second most important area of spending was social care services, which accounted for approximately 16% of the total local spending. As regards healthcare in Poland, this system is financed centrally (through the National Health Fund), so local government tasks related to healthcare are only supplementary. Overall, spending on healthcare in recent years has constituted less than 1% of municipal budgets.

Local government responsibilities in the education sector involve the management of school property and the employment of teachers and school staff (Act of 7 September 1991 on the Education System; Pol. Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty). Local governments have relatively little autonomy in the field of education, although they retain some prerogatives in this area (Herbst et al., 2009). They approve and fund work plans of municipal schools, determine the number of teachers and other school employees as well as the rates of their salaries, define the necessary school maintenance work and determine its cost, and define the amount and determine the cost of learning and teaching aids. School programmes have to comply with the national curriculum for a given level and type of school. The largest part of local government spending related to education is assigned to salaries of school employees (mostly teachers). This is also the least flexible part of local outlays on education. Teachers' work is regulated by the Teachers' Charter – a special legal act dedicated only to this profession. It defines the base salary for teachers, obligatory additional salary for teachers working in rural areas, the conditions for teachers' retirement, the maximum number of working hours, etc. (Act of 26 January 1982 – Teachers' Charter; Pol. Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. – Karta Nauczyciela). Municipalities finance education-related tasks from their local revenues and the aforementioned educational subsidy. In practice, the educational subsidy covers approximately 70% of all local spending on education.

In the field of social assistance, the tasks of Polish municipalities include the payout of social benefits to people in need (i.e. the least-affluent and/or disabled inhabitants, large families) and the provision of direct support in the form of services (e.g. social work, shelters for the homeless, feeding children, providing social housing and organising care benefits). Unfortunately, there are no exact data that would show the structure of the municipal spending on social care by beneficiaries' age, except for benefits for families with children. The latter have received substantial support from the central budget since 2016 (in the form of the 'Family 500+' programme; Ministry of Family and Social Policy, 2017) and were also granted a special budget classification heading. However, no such support has been extended to local governments to help the elderly. This can be seen as an example of an inconsistent policy towards the elderly in Poland (Iwański, 2019).

In order to fulfill the aim of this article, a detailed study of local government expenditure on social assistance for the entire analysed period will be performed further in the paper, as well as a separate one for the period until 2015 (before the introduction of the 'Family 500+' programme). Additionally, we will analyse the local government spending on care homes. It constitutes only about 2% of the social assistance expenditure, but at the same time, it is the type of expenditure that the elderly need most. As previous analyses for Poland demonstrate, the number of

available places in care homes has been insufficient. The demand for them will be growing as the populations will age, so we can expect increases in municipal spending in this field (Bobrowska & Maciejasz-Świątkiewicz, 2016; Krzyszkowski, 2018).

3.2. Population size and proportion of elderly people in Polish municipalities – as main independent variables

Poland has experienced very dynamic demographic changes in recent years. In 2000, the proportion of post-working-age inhabitants was 15% of the whole population, while two decades later it amounted to 22.3%. According to forecasts by the Local Data Bank, in 2050, the post-working-age people in Poland will constitute nearly 37% of the whole population. As in other countries, these changes stem from a decline in fertility and longer life expectancy. Eurostat data shows that the fertility rate in Poland in 2019 stood at 1.43, so was one of the lowest in the EU (1.53 on average). Poles' life expectancy in 2019 was slightly below the EU average, i.e. 78 years (81.3 years in the EU). These trends overlapped with some phenomena specific to Poland (Okólski, 2010). Firstly, the demographic situation in Poland has been subject to cyclical lows and booms resulting from a significant decrease in the population during the Second World War. Additionally, after Poland joined the EU in 2004, a large group of (mainly young) Poles emigrated to Western Europe. It is estimated that in 2019, approximately 2.5 million Poles remained outside the country (GUS, 2020).

These national trends have various dynamics in different regions and municipalities. As in other countries, inhabitants of rural areas and smaller centres migrate to large cities, while those from large cities leave for suburban areas (GUS, 2021). Since it is mainly young people who emigrate, the proportion of the elderly is the highest in the largest cities and peripheral rural areas, and the smallest in the suburbs of large cities. Table 1 shows considerable spatial differentiation of the proportion of post-working-age inhabitants in the whole population. In 2019, in the 'youngest' municipalities (the proportion of the elderly in the whole population below the 10th percentile), people of post-working-age constituted 16% or less of the whole population. In the 'oldest' municipalities (above the 90th percentile), 25–40% of inhabitants were at the post-working-age.

Table 1. The proportion of elderly citizens in cities and municipalities of different kinds in 2019

Specification	Minimum	10th percentil	Median	90th percentil	Maximum
	in %				
Big cities	19.1	21.7	24.3	26.6	32.1
Urban municipalities	12.8	20.1	23.7	26.6	31.6
Rural municipalities	11.4	16.1	19.3	23.2	39.3
Mixed municipalities	12.7	17.8	20.7	23.9	32.6
Total	11.4	16.6	20.2	24.4	39.3

Source: author's calculation based on data from the Local Data Bank.

It should be emphasised that the ageing of local populations is also related to the depopulation of municipalities. Within 2004–2019, the population of Poland increased by only 0.5%. As shown in Table 2, there were places where the number of inhabitants shrank by as much as over 30%, and places where this number increased by 30%. Such vast differences in the scale of changes affecting the demographic situation of Polish municipalities confirm the importance of the aim of this study.

Table 2. Changes in populations of cities and municipalities of different kinds between 2004 and 2019

Specification	Minimum	10th percentil	Median	90th percentil	Maximum
	in %				
Big cities	–12.8	–10.9	–5.5	1.5	23.4
Urban municipalities	–21.2	–9.0	–3.6	5.5	62.5
Rural municipalities	–32.9	–9.6	–0.1	16.3	129.7
Mixed municipalities	–33.5	–8.1	–1.8	8.4	79.9
Total	–33.5	–9.1	–1.3	13.3	129.7

Source: author's calculation based on data from the Local Data Bank.

4. Empirical study

Table 3 presents a list of dependent variables in the study and the basic statistics for these variables. To make them more comparable with each other while considering the fact that the number of citizens vary among municipalities, we analysed values *per capita*.

Table 3. Basic information and statistics on dependent variables used in the analysis of the impact of the changes in the age structure of populations on local government budgets

Variable	Variable description	Mean	Medium	Minimum	Maximum	Coefficient of variation
rev_pc	all revenue <i>per capita</i> ¹ in PLN	3,503.84	3,216.03	1,410.47	55,201.93	0.43
revown_pc	all revenues of a municipality (including shared taxes) <i>per capita</i> ¹ in PLN	1,398.95	1,200.15	241.75	52,767.74	0.92
loctax_pc	local taxes <i>per capita</i> ¹ in PLN	561.02	467.81	-278.62	24,788.31	1.14
PIT_pc	revenue from personal income tax (shared tax) <i>per capita</i> ¹ in PLN	435.30	365.75	59.91	3,997.81	0.66
transf_pc	general and specific transfers <i>per capita</i> ¹ in PLN	1,927.91	1,858.29	450.40	21,507.37	0.37
TDI	transfer dependency indicator (proportion of transfers in all local revenues)	0.56	0.59	0.02	0.90	0.26
spend_pc	all spending <i>per capita</i> ¹ in PLN	3,551.49	3,283.82	1,436.02	73,012.89	0.42
spend_oper_pc	all operational spending <i>per capita</i> ¹ in PLN	2,888.50	2,667.46	1,120.60	33,147.89	0.35
educ_pc	operational spending on education <i>per capita</i> ¹ in PLN	1,144.42	1,125.49	473.72	5,189.27	0.22
social_pc	operational spending on social assistance <i>per capita</i> ¹ in PLN	752.28	593.00	0.00	16,603.87	0.59
swh_pc	operational spending on care homes <i>per capita</i> ¹ in PLN	14.02	7.40	0.00	453.74	1.38

1 Logarithm in the model.

Source: author's calculations based on budgetary statements of municipalities and data from the Local Data Bank.

The most important categories of revenue were analysed, including municipalities' total revenue and municipalities' own revenue, while at the same time distinguishing between municipalities' own (local) taxes, the share of personal income tax assigned to them, and transfers (general and specific). To assess how changes in the age structure of citizens influence the level of the local revenue autonomy, the indicator of transfer dependency was proposed. Notably, the size and structure of revenue are the main determinants of the development of local governments. According to fiscal federalism theories, adequate and autonomous revenues of local governments are conditional to their effective fiscal policies and the advancement of local development (Oates, 1999, 2008; Tiebout, 1956; Weingast, 2009).

As regards expenditure, the total spending and the operational spending were analysed separately. Within the operational spending, we analysed operational expenditure on education, social assistance and care homes. All variables were the approximations of the quantity and quality of public services received by citizens.

The most important independent variable in the study was the proportion of post-working-age citizens in a municipality. According to the data from the Local Data Bank, the post-working age was 60 for women and 65 for men. The number of citizens, the unemployment rate and the type of municipality were adopted as control variables. In Poland, there are three types of municipalities: rural (no town), urban (cities and towns) and mixed (a town and the surrounding rural area). This distinction is important because the type of municipality influences the size and structure of local revenue and spending and often corresponds with the type of the local economy. The year effect is also controlled for in the model (but is not presented with the results for clarity purposes). Basic statistics and information about these variables are presented in Table 4.

Table 4. Basic information and statistics on independent variables used in the analysis of the impact of the changes in the age structure of populations on local government budgets

Variable	Variable description	Mean	Medium	Minimum	Maximum	Coefficient of variation
pop	number of citizens (logarithm in the model)	10,651	7,310	1,286	127,566	0.94
post_pop	proportion of post-working-age citizens in a municipality	0.17	0.17	0.06	0.44	0.20
unemp	unemployment rate in %	8.94	8.20	0.60	36.40	0.53
rural	dummy variable representing rural municipalities (equal to 1 if the municipality is rural and to 0 otherwise), with urban municipalities being the reference variable for our model					
mix	dummy variable representing mixed (urban-rural) municipalities (equal to 1 if the municipality is mixed and to 0 otherwise), with urban municipalities being the reference variable for our model					

Source: author's calculations based on budgetary statements of municipalities and data from the Local Data Bank.

The results of the econometric models are presented in Table 5 for revenues and Table 6 for expenditures. All analyses were performed using STATA 14 software and xtreg, fe command.

Table 5. Results of the analysis of the impact of changes in the age structure of populations on local government revenues

Independent variable	In rev_pc	In revown_pc	In loctax_pc	In PIT_pc	In transf_pc	TDI
In pop	-0.054*** (0.014)	-0.280*** (0.021)	-0.422*** (0.021)	0.139*** (0.014)	0.236*** (0.012)	0.104*** (0.007)
post_pop	-0.551*** (0.051)	-2.463*** (0.079)	-1.181*** (0.077)	-3.791*** (0.054)	0.950*** (0.046)	0.751*** (0.025)
unemp	0.002*** (0.000)	-0.004*** (0.001)	-0.005*** (0.001)	-0.007*** (0.000)	0.008*** (0.000)	0.003*** (0.000)
rural	0.063** (0.030)	0.050 (0.046)	0.080* (0.042)	-0.024 (0.031)	0.064** (0.027)	-0.001 (0.014)

Table 5. Results of the analysis of the impact of changes in the age structure of populations on local government revenues (cont.)

Independent variable	ln rev_pc	ln revown_pc	ln loctax_pc	ln PIT_pc	ln transf_pc	TDI
mix	0.027 (0.028)	0.047 (0.042)	0.035 (0.039)	-0.009 (0.029)	0.008 (0.025)	-0.014 (0.013)
_cons	8.156*** (0.127)	9.544*** (0.196)	10.383*** (0.195)	4.709*** (0.133)	4.639*** (0.113)	-0.504*** (0.061)
R ² within	0.86	0.76	0.58	0.93	0.89	0.29
n-groups	2,414	2,414	2,414	2,414	2,414	2,414
n-observations	38,487	38,487	36,095	38,487	38,487	38,487

Note. Variable significant at the level of: *** – 1%, ** – 5%, * – 10%. Standard errors are in parentheses.

Source: author's calculations using STATA 14 software based on budgetary statements of municipalities and data from the Local Data Bank.

Table 6. Results of the analysis of the impact of changes in the age structure of populations on local government spending

Independent variable	ln spend_pc	ln spend_oper_pc	ln educ_pc	ln social_pc		ln swh_pc
				2004–2019	2004–2015	
ln pop	-0.008 (0.017)	0.094*** (0.009)	0.379*** (0.010)	0.111*** (0.017)	-0.885*** (0.024)	-0.082 (0.108)
post_pop	-0.605*** (0.062)	-0.581*** (0.034)	0.945*** (0.036)	-3.302*** (0.064)	-3.143*** (0.093)	-0.989** (0.403)
unemp	0.002*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.006*** (0.000)	0.020*** (0.000)	0.010*** (0.000)	-0.020*** (0.003)
rural	0.075** (0.036)	0.065*** (0.020)	0.047** (0.021)	0.092** (0.039)	0.096 (0.084)	1.267*** (0.235)
mix	0.052 (0.033)	0.043** (0.018)	0.002 (0.019)	0.026 (0.035)	0.072 (0.075)	1.341*** (0.216)
_cons	7.756*** (0.154)	6.618*** (0.085)	3.099*** (0.089)	4.722*** (0.159)	13.800*** (0.229)	0.051 (0.998)
R ² within	0.81	0.94	0.82	0.94	0.80	0.57
n-groups	2,414	2,414	2,413 ^a	2,413 ^a	2,413 ^a	2,413 ^a
n-observations	38,487	38,487	38,469	38,444	28,798	38,469

a Due to the lack of data for one municipality, in four models 2,413 municipalities were analysed.

Note. As in Table 5.

Source: author's calculations using STATA 14 software based on budgetary statements of municipalities and data from the Local Data Bank.

According to the information presented in the tables, 2,414 municipalities (*n*-groups) were analysed and, due to the relatively long period of analysis (16 years), there were almost 38.5 thousand observations (*n*-observations) in the models. The exception was the social care expenditure for 2004–2015, where the analysis period was 12 years and the number of observations was therefore smaller. Due to occasional data gaps for some models, the number of observations in subsequent analyses slightly varied.

Changes in the analysed explanatory variables largely explain the changes in the municipal income and expenditure – as evidenced by high values of the R^2 _within index. Only in the case of the indicator for the proportion of grants and subsidies (TDI) in local budgets the value was significantly lower. This may be due to the fact that the variables affected the numerator (transfers) and denominator (total income) of this indicator to different extents – as confirmed by the coefficients of the variables in the models for total income and transfers, respectively.

In almost all models, the most important variables analysed in the study, i.e. the population size and the proportion of post-working-age inhabitants to the whole population, proved to be statistically significant (except for the population variable in the case of expenditure on care homes). The strongest impact of demographic changes on the analysed revenues was observed in the case of municipalities' own tax revenues, and the weakest in the case of municipalities' total revenues. A 1%-increase in the size of a population led to a 0.42%-decrease in local taxes *per capita*, and to only a 0.05%-decrease in the total revenue *per capita*. This is mostly due to the differences in the volume of these revenues. As regards expenditure, changes in the population size had the strongest impact on social expenditure and the least significant impact on the total expenditure. This again is related to the volume of the particular types of expenditure, and also to the fact that social care (and likewise education) benefits only a part of a population.

An increase in the proportion of older people in the population had the strongest impact on the municipal revenues from personal income tax and on the social care expenditure. A 10%-increase in the proportion of the elderly led to a 0.38%-decrease in the personal income tax *per capita* and a 0.33%-decrease in the social welfare expenditure.

The unemployment rate (the control variable) also proved significant in all models. However, the coefficient value of this variable was very small, so its impact on the analysed explanatory variables was marginal.

The result with regard to the types of municipalities is interesting. As mentioned before, a fixed-effects model was analysed, so the variables show the impact of the change of a municipality type. According to the results, from the point of view of municipalities, it is beneficial to become a rural municipality, as some of its income and expenditure categories increase then.

5. Discussion of the results

As was expected, an increase in the proportion of people of the retirement age in the total population led to a decrease in the *per capita* income and spending of local governments. The main hypothesis of shrinking local budgets due to the ageing of populations was thus confirmed.

The study also supported the H1 hypothesis, namely that the municipality's total revenues and all the main components of its own revenue decrease as the proportion of post-working-age citizens increases. We did not formulate a hypothesis related to subsidies and transfers because, as mentioned before, it would be difficult to see if, and if yes, in what way, a decrease in grants related to children was compensated by equalisation grants. The results of this study also demonstrate that the system of transfers at least partly helps ageing municipalities (by increasing their income). However, the fact that we noted an overall decrease in their total income means that the increase in transfers did not fully compensate for the reduction in their other revenues. Furthermore, our study indicates that ageing populations not only cause a decrease in the total income of Polish municipalities, but also lead to their diminished income autonomy (i.e. a situation where the transfer dependency indicator increases).

Results regarding the impact of the ageing of a population on local spending are interesting. The fact that the total spending and operational spending *per capita* decrease as the population ages supports the H3 hypothesis. We can thus conclude that as inhabitants of a municipality age, they receive fewer public services from the local government.

However, we have to take into consideration the fact that the demand for public services is greater among lower-income and less self-supporting citizens. As such, older and less affluent people will be affected by the cutting of the local revenue *per capita* to the largest extent. This is compliant with the findings of the UK-based study on elderly citizens' unaddressed needs related to long-term care (Iparraguirre, 2020). In that study, the author notes that: 'In view of demographic projections – of proportions of older people, [...] unpaid long-term care will lag increasingly behind the needs of the older population; further budgetary reductions are likely to negatively affect particularly older people on low incomes'.

Regarding expenditure on social care – an important responsibility of municipal budgets partly dedicated to families and children, it was expected to decrease due to the ageing of populations. Our study confirmed these expectations, thus supporting the H2b hypothesis. What is interesting is the fact that the strength of this effect was similar both in the case of the analysis of the period including the sub-period of the 'Family 500+' programme payout and the analysis of the period excluding that sub-period.

The result regarding expenditure on care homes was surprising. The study shows that as the elderly population increases, the *per capita* expenditure on these institutions decreases. Thus, the H2c hypothesis has been falsified. Some explanation for this phenomenon could be the scale effects – as the number of people in care homes rises, the unit cost of running them falls. However, as Bobrowska and Maciejasz-Świątkiewicz (2016) show in their study, there is a shortage of care homes in Poland, so it is difficult to talk about scale effects here. The decrease in the local

government expenditure on care homes per resident might also be caused by the fact that the residents tend to pay increasing amounts for staying in those institutions themselves. However, this has not been the subject of our study and therefore a detailed analysis of the total income and expenditure of those establishments is necessary. If the total expenditure (both public and private) on care homes decline in ageing municipalities, this means that these municipalities have fewer resources to support their old residents. If the level of the total expenditure remains unchanged, but the share of residents' own contributions increases – it raises the question of the availability of care homes for residents with lower incomes. Thus we can see that regardless of the direction of changes in the total expenditure per resident of a care home, a decrease in the public outlays on these homes leads to limiting the less affluent citizens' access to public services.

As regards education, the results of the study differed from the expectations, i.e. the H2a hypothesis has not been confirmed. In ageing municipalities, spending on schools *per capita* increases. Perhaps this is the result of the lowering economies of scale. Another explanation might be little flexibility regarding teachers' employment and the obligatory maintenance of school infrastructure, as a result of which municipalities have to continue employing teachers and maintaining school buildings despite the falling number of children.

6. Conclusions

The aim of this study was to analyse the impact of the ageing of populations on the revenues and expenditures of Polish municipalities, as well as on their most important components. The literature review presented in the paper allowed the verification of the main hypothesis, i.e. that local government budgets are shrinking as local populations age. It showed that the ageing of populations is a vital problem for decentralized public finances, because it can lead to growing inequalities between municipalities. Facing this issue requires a good understanding of the relationship between the age structure of populations and local government finances. However, this might be difficult, because it is not always possible to speak of a direct impact in the situation where the number of older people directly affects the source of local income and expenditure. This impact is often indirect, i.e. related to the deteriorating economic situation of a municipality or declining economies of scale (when the number of younger residents, or the number of residents in general, shrinks). However, this problem has not yet been sufficiently recognised in the literature. Our study tries to fill this gap.

As already mentioned, the main hypothesis of this study was empirically positively verified. As regards the three specific hypotheses formulated at the beginning of the study, namely:

- H1. A municipality's total revenues and all the main components of its own revenue decrease as the proportion of post-working-age citizens in this municipality increases;
- H2. If the proportion of old-age citizens in a municipality increases, the spending on (a) education and (b) social care decreases, but the spending on (c) care homes rises;
- H3. The growing proportion of old-age citizens in a municipality causes total spending and the operational spending to decrease,
- the empirical study confirmed the H1, H3 and the H2b hypotheses. In contrast to the expectations, the educational spending in ageing municipalities turned out to be rising, and spending on care homes falling – so the H2a and H2c hypotheses had to be rejected.

Our study proved that both the local revenue and spending decreased in ageing municipalities. Another important finding was that the reduction of local budgets had both direct and indirect causes. The budgets shrank due to the reduction in the tax base and because of the influence of the ageing of populations on local economies. It has to be emphasised that we analysed revenues and spending *per capita*, and noticed a decrease in these values due to demographic changes. This implies that budgets of ageing municipalities are smaller than budgets of municipalities where there are fewer elderly people, and that citizens in the former receive less and/or lower-quality public services. This is especially alarming because it may hinder equal access to public services and deepen horizontal inequalities between municipalities.

The above problem might be partly reduced by a well-constructed system of intergovernmental transfers. As the study shows, Polish ageing municipalities receive larger transfers from the central government than the municipalities where the proportion of the elderly is smaller, which is a positive development. However, even these increased resources fail to make up for the losses in the ageing municipalities' own revenues and shared taxes. Thus, changes in the transfers system are required, which, however, does not necessarily mean larger grants for local governments of ageing municipalities. Instead, there is a need to rethink grant formulas to help the municipalities most affected by demographic changes. Changes in transfers or local revenues need to be accompanied by additional policies.

An example here might be merging municipalities, successfully introduced in many countries over the recent years. Ageing is correlated with the depopulation of municipalities. Notably, the maintenance of smaller municipalities is relatively costly due to scope and scale effects. Mergers seem to be a good solution when authorities look for savings in public finances and want to make local finances more equal in

horizontal terms, which, in turn, is necessary to guarantee equal access to public services to everyone.

It is worth mentioning that equal access is not only fundamental to the welfare state, but also necessary for preventing inhabitants from ‘voting with their feet’, i.e. migrating to places where they could receive public services of a better quality. Such migration creates a negative feedback loop, i.e. the acceleration of ageing trends in a population due to the departure of young people. However, the most important goal is finding a way to help local economies develop and sustain their job markets – even in areas affected by the ageing of their populations to a large extent. This is a difficult goal that will require a close collaboration between the policies of the central and local governments.

References

- Andrews, R., & Dollery, B. (2021). Guest editors’ introduction: the impact of ageing and demographic change on local government. *Local Government Studies*, 47(3), 355–363. <https://doi.org/10.1080/03003930.2021.1906231>.
- Arellano, M. (2013). *Panel Data Econometrics*. Oxford University Press.
- Bell, A., & Jones, K. (2015). Explaining Fixed Effects: Random Effects Modeling of Time-Series Cross-Sectional and Panel Data. *Political Science Research and Methods*, 3(1), 133–153. <https://doi.org/10.1017/psrm.2014.7>.
- Bobrowska, A., & Maciejasz-Świątkiewicz, M. (2016). Wydatki gmin z tytułu dopłat do pobytu mieszkańców w zbiorowych gospodarstwach domowych a zmiany demograficzne. *Nauki o Finansach. Financial Sciences*, (3), 9–26. <https://doi.org/10.15611/nof.2016.3.01>.
- Busemeyer, M. R., & Lober, D. (2020). Between Solidarity and Self-Interest: The Elderly and Support for Public Education Revisited. *Journal of Social Policy*, 49(2), 425–444. <https://doi.org/10.1017/S0047279419000382>.
- Carbonaro, G., Leanza, E., McCann, P., & Medda, F. (2018). Demographic Decline, Population Aging, and Modern Financial Approaches to Urban Policy. *International Regional Science Review*, 41(2), 210–232. <https://doi.org/10.1177/0160017616675916>.
- Colin, C., & Brys, B. (2019). Population ageing and sub-central governments: Long-term fiscal challenges and tax policy reform options (OECD Working Papers on Fiscal Federalism No. 30). <https://doi.org/10.1787/f749fcd0-en>.
- Cruz, A. E. (1995). On age distribution of population, government expenditure and fiscal federalism. *Journal of Population Economics*, 8(3), 301–313.
- Główny Urząd Statystyczny. (2020). *Informacja o rozmiarach i kierunkach czasowej emigracji z Polski w latach 2004–2019*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/migracje-zagraniczne-ludnosci/informacja-o-rozmiarach-i-kierunkach-czasowej-emigracji-z-polski-w-latach-2004-2019,2,13.html>.
- Główny Urząd Statystyczny. (2021). *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2020 r. Stan w dniu 31 XII*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc>

- /ludnosc/ludnosc-stan-i-struktura-ludnosci-oraz-ruch-naturalny-w-przekroju-terytorialnym-
-w-dniu-31-12-2020,6,29.html.
- Goerres, A., & Tepe, M. (2010). Age-based self-interest, intergenerational solidarity and the welfare state: A comparative analysis of older people's attitudes towards public childcare in 12 OECD countries. *European Journal of Political Research*, 49(6), 818–851. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.2010.01920.x>.
- Gregory, T., & Patuelli, R. (2015). Demographic ageing and the polarization of regions – an exploratory space – time analysis. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 47(5), 1192–1210. <https://doi.org/10.1177/0308518X15592329>.
- Harris, A. R., Evans, W. N., & Schwab, R. M. (2001). Education spending in an aging America. *Journal of Public Economics*, 81(3), 449–472. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(00\)00133-X](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(00)00133-X).
- Herbst, M., Herczyński, J., & Levitas, A. (2009). *Finansowanie oświaty w Polsce – diagnoza, dylematy, możliwości*. Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Hess, M., Nauman, E., & Steinkopf, L. (2017). Population Ageing, the Intergenerational Conflict, and Active Ageing Policies – a Multilevel Study of 27 European Countries. *Journal of Population Ageing*, 10(1), 11–23. <https://doi.org/10.1007/s12062-016-9161-3>.
- Hlebec, V. (2017). Family care experience in a decentralized social home care context. *Lex Localis. Journal of Local Self-Government*, 15(3), 495–511. [https://doi.org/10.4335/15.3.495-511\(2017\)](https://doi.org/10.4335/15.3.495-511(2017)).
- Hofmann, M., Kempkes, G., & Seitz, H. (2013). Demographic Change and Public Sector Budgets in a Federal System (CESifo Working Papers No. 2317). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/26363/1/568608259.PDF>.
- Iparraguirre, J. L. (2020). Reductions in local government spending on community-based social care and unmet social care needs of older people in England. *The Journal of the Economics of Ageing*, 17, 100–126. <https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2017.07.001>.
- Iwański, R. (2019). System pomocy społecznej a starzenie się populacji – wyzwania i bariery w zakresie opieki długoterminowej. *Studia z Polityki Publicznej. Public Policy Studies*, 6(1), 39–52. <https://doi.org/10.33119/kszp.2019.1.2>.
- Kluge, F. A. (2013). The Fiscal Impact of Population Aging in Germany. *Public Finance Review*, 41(1), 37–63. <https://doi.org/10.1177/1091142112439225>.
- Krzyszowski, J. (2018). Deinstytucjonalizacja usług dla seniorów jako element polityki senioralnej. *Problemy Polityki Społecznej. Studia i Dyskusje*, 42(3), 37–52.
- Lee, R., & Mason, A. (2011). *Population Aging and the Generational Economy. A Global Perspective*. Edward Elgar.
- Ministry of Family and Social Policy. (2017, September 14). “Family 500+” programme. <https://www.gov.pl/web/family/family-500-programme>.
- Miyazaki, M., & Drew, J. (2021). Successfully navigating the fiscal challenges of the age of the aged: municipal government in Japan. *Local Government Studies*, 47(3), 453–474. <https://doi.org/10.1080/03003930.2020.1864333>.
- Oates, W. E. (1972). *Fiscal Federalism*. Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Oates, W. E. (1999). An Essay on Fiscal Federalism. *Journal of Economic Literature*, 37(3), 1120–1149. <https://doi.org/10.1257/jel.37.3.1120>.

- Oates, W. E. (2008). On the Evolution of Fiscal Federalism: Theory and Institutions. *National Tax Journal*, 61(2), 313–334.
- Okólski, M. (2010). Wyzwania demograficzne Europy i Polski. *Studia Socjologiczne*, (4), 37–78.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Expenditure by Disease, Age and Gender. Focus on health spending*. <https://www.oecd.org/els/health-systems/estimating-expenditure-by-disease-age-and-gender.htm>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *Net pension replacement rates (indicator)*. <https://doi.org/10.1787/4b03f028-en>.
- Seitz, H., & Kempkes, G. (2007). Fiscal federalism and demography. *Public Finance Review*, 35(3), 385–413. <https://doi.org/10.1177/1091142106293948>.
- Tiebout, C. M. (1956). A Pure Theory of Local Expenditures Charles. *Journal of Political Economy*, 64(5), 416–424. <https://doi.org/10.1086/257839>.
- Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. – Karta Nauczyciela (Dz.U. 1982 nr 3, poz. 19).
- Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (Dz.U. 1991 nr 9, poz. 31).
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. 1991 nr 95, poz. 425).
- Ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. 2003 nr 203, poz. 1966).
- Weingast, B. R. (2009). Second generation fiscal federalism: The implications of fiscal incentives. *Journal of Urban Economics*, 65(3), 279–293. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2008.12.005>.

Application of multivariate statistical analysis to assess the implementation of Sustainable Development Goal 8 in European Union countries¹

Beata Bieszk-Stolorz,^a Krzysztof Dmytrów^b

Abstract. Sustainable development should ensure a fair and balanced natural, social and economic environment. Sustainable Development Goal 8 (SDG 8) – decent work and economic growth – is of the greatest economic importance. The purpose of the study is to assess the implementation of SDG 8 in EU member states. The analysis covered the years 2002–2021 with a particular focus on two crises periods: the financial crisis of 2007–2009 and the COVID-19 pandemic in the years 2020–2021. The study uses Eurostat data and multivariate statistical analysis methods, i.e. cluster analysis – the *k*-means method and linear ordering – the TOPSIS method.

Denmark, Finland, the Netherlands and Sweden are the countries where the fulfilment of SDG 8 was the greatest, while the lowest was observed in Greece, Italy, Romania, Slovakia and Spain. The study also shows that the countries which joined the EU in 2004 generally demonstrated a much lower degree of SDG 8 implementation compared to the well-developed Western Europe. The influence of the crisis periods was more visible in the results of the cluster analysis than in the rankings.

The novelty of the research involves the application of multivariate statistical analysis methods to assess the overall situation of the studied countries in terms of their implementation of SDG 8 while taking into account both crisis periods.

Keywords: sustainable development, Sustainable Development Goal 8, decent work and economic growth, EU member states, TOPSIS method, *k*-means method

JEL: C38, Q56

¹ The article is based on a paper delivered at the 2nd International Conference on Renewable Economics – ReECON, held on 20–22 September 2022 in Biograd na Moru, Croatia / Artykuł został opracowany na podstawie referatu wygłoszonego na 2nd International Conference on Renewable Economics – ReECON, która odbyła się w dniach 20–22 września 2022 r. w Biogradzie na Moru w Chorwacji.

^a Uniwersytet Szczeciński, Instytut Ekonomii i Finansów, Polska / University of Szczecin, Institute of Economics and Finance, Poland. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8086-9037>.

Autor korespondencyjny / Corresponding author: beata.bieszk-stolorz@usz.edu.pl.

^b Uniwersytet Szczeciński, Instytut Ekonomii i Finansów, Polska / University of Szczecin, Institute of Economics and Finance, Poland. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7657-6063>.

E-mail: krzysztof.dmytrow@usz.edu.pl.

Zastosowanie wielowymiarowej analizy statystycznej do oceny realizacji Celu Zrównoważonego Rozwoju 8 w krajach Unii Europejskiej

Streszczenie. Zrównoważony rozwój powinien zapewnić sprawiedliwe i zrównoważone środowisko naturalne, społeczne i gospodarcze. Godna praca i wzrost gospodarczy, czyli Cel Zrównoważonego Rozwoju (Sustainable Development Goal – SDG) 8, ma największe znaczenie gospodarcze. Celem badania omawianego w artykule jest ocena realizacji SDG 8 w krajach członkowskich UE. Badanie obejmowało lata 2002–2021, ze szczególnym uwzględnieniem okresów kryzysowych: kryzysu finansowego z lat 2007–2009 i pandemii COVID-19 panującej w latach 2020–2021. W badaniu wykorzystano dane z bazy Eurostatu. Zastosowano metody wielowymiarowej analizy statystycznej: analizę skupień metodą k -średnich i porządkowanie liniowe metodą TOPSIS.

Krajami o najwyższym stopniu realizacji SDG 8 okazały się: Dania, Finlandia, Holandia i Szwecja, natomiast najniższy stopień realizacji obserwowano w Grecji, we Włoszech, w Rumunii, na Słowacji i w Hiszpanii. Również nowe kraje członkowskie, przyjęte do UE po 2004 r., ogólnie charakteryzują się znacznie niższym stopniem realizacji SDG 8 niż wysoko rozwinięte kraje Europy Zachodniej. Wpływ okresów kryzysowych był bardziej zauważalny w wynikach analizy skupień niż w rankingach.

Wartością dodaną badania jest wykorzystanie metod wielowymiarowej analizy statystycznej do oceny ogólnej sytuacji analizowanych krajów w zakresie realizacji SDG 8 przy uwzględnieniu obu okresów kryzysowych.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, Cel Zrównoważonego Rozwoju 8, godna praca i wzrost gospodarczy, kraje członkowskie UE, metoda TOPSIS, metoda k -średnich

1. Introduction

Sustainable development assumes the parallel development of the economy, society and the environment. Many legal acts, political documents, development strategies at all levels of aggregation, from local to global, refer to this concept. Its implementation tends to be difficult as it is of a complex and interdisciplinary character. Sustainable development has been defined as one which meets the needs of people in the present without compromising the ability of future generations to fulfil their needs. The achievement of sustainable development goals (SDGs) depends on many factors. As research by Zioło et al. (2021) indicates, there is a strong link between economic sustainability reflected in e.g. Sustainable Development Goal 8 (SDG 8) and the sustainable finance model. SDG 8 relates to well-being and quality of life and is impossible to attain through a sustainable public financial system alone. It also requires the cooperation with and involvement of a sustainable market financial system. Sustainable development requires a common effort to build a sustainable and crisis-resilient future for people around the world and for the planet.

Crises which may interfere with the assumed goals can be of an economic (linked to banking, currency, stock market, finances or overproduction), ecological, political (e.g. war) or demographical (associated with migrations, decrease of fertility, etc.) nature as well as health-related (e.g. pandemics). The spread of their effects is influenced by any existing links between markets, systemic risks or faulty regulations (Roszkowska & Prorokowski, 2014). In the last 20 years, the world faced two crises: the financial one of 2007–2009 and the COVID-19 pandemic, which emerged in early 2020 and whose consequences ensued in the years that followed. Both phenomena had a great impact on the socio-economic development of countries around the world due to their numerous and strong economic interconnections.

The impact of crises on individual economies tends to vary across countries and is visible both in its first phase, i.e. during the emergence of its negative effects, and in the post-crisis economic growth (Foo & Witkowska, 2017). Crises have been analysed and researched by many scientists worldwide (Clemente-Suárez et al., 2021; Sombultawee et al., 2022). It has been found that if a key sector of the economy collapses during a crisis, the economic equilibrium of the entire country is disrupted. For example, during the COVID-19 pandemic movement restrictions were introduced which particularly affected transport and tourism. Hence, countries with GDPs heavily dependent on these and the related industries were greatly affected by the pandemic (Ružić & Popek Biškupec, 2021; Škare et al., 2020). Some sectors, however, attempted to adapt to the new conditions: remote working and learning became widespread, remote concerts took place and even online visits to museums were possible (Domšić et al., 2021). Despite the measures taken, poverty and unemployment rates increased (Jianu et al., 2021). Economic and social development was particularly severely disrupted. Therefore, there is no doubt that crises of all kinds, especially those of a global nature, pose a threat to the achievement of SDGs. Preliminary research on the EU labour market (SDG 8.5, SDG 8.6) from the years 2018–2021 showed that the COVID-19 pandemic did not affect the similarities of the labour markets in the EU countries, but rather influenced the similarities of changes in those markets (Bieszk-Stolorz & Dmytrów, 2022).

The purpose of the study is to assess the implementation of SDG 8 in EU countries. The analysis covered the years 2002–2021 with a particular focus on the crisis periods: the financial crisis (2007–2009) and the COVID-19 pandemic (2020–2021).

2. Sustainable Development Goals

SDGs were established during the United Nations General Assembly in 2015 (Resolution adopted by the General Assembly on 25th September 2015). SDG 8 is to ‘promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all. SDG 8 is the aspiration that the economic sector of each country should provide its citizens with the necessary needs for a good life, regardless of their origin, race or culture’. SDG 8 has a total of 12 targets, presented in Table 1.

Table 1. SDG 8 targets

Target no.	Description
8.1	sustainable economic growth
8.2	to diversify, innovate and upgrade for economic productivity
8.3	to promote policies to support job creation and growing enterprises
8.4	to improve resource efficiency in consumption and production
8.5	full employment and decent work with equal pay
8.6	to promote youth employment, education and training
8.7	to end modern slavery, trafficking, and child labour
8.8	to protect labour rights and promote safe working environments
8.9	to promote beneficial and sustainable tourism
8.10	universal access to banking, insurance and financial services
8.a	to increase aid for trade support
8.b	to develop a global youth employment strategy

Source: authors’ work based on United Nations (n.d.).

The progress towards achieving the 17 goals is measured, monitored and evaluated by means of different sets of indicators, used at different levels of sustainable development monitoring. The UN applies a global set of indicators, while Eurostat provides a set of indicators for the EU. In addition, each country monitors its own priorities with a different set of indicators, tailored to the specifics of the country or region.

The Sustainable Development Goals Report 2021 (United Nations, 2021) indicates that even before the pandemic began, global economic growth had already faced a slowdown. However, the outbreak of the pandemic in 2020 severely disrupted economic activity around the world. The recession that resulted from COVID-19 was considered the worst since the Great Depression. The above-mentioned report concluded the following with regard to the SDG 8 targets:

1. For many countries, the road to economic recovery may be long and bumpy.
2. COVID-19 has led to massive job losses, particularly among young people and among women.

3. The lack of a social safety net has left informal workers on their own to cope with the COVID-19 fallout.
4. The worst year on record for international tourism disproportionately affected small-island, developing states.
5. The pandemic has led to an increase in the number of young people who are not employed, in school or in training.

3. Literature review

The implementation of SDGs is not an easy task. Modern economics must be re-oriented from the direction of economic growth to the direction of sustainable development. In many countries, along with Poland, mainstream economics did not include the concept of sustainable development as the main theory of management and a foundation for a rational policy (Kostka, 2011). In the years 2010–2015, the ‘Europe 2020’ strategy prevailed as one ensuring social equality. The analysis of the key indicators of social equality outlined in this strategy showed a large diversity in inequality patterns, as both an increase and decrease in inequality at the EU level were observed. These changes are most often related to the business cycle, especially to labour market access and income inequality (Stanickova, 2017).

Many studies stress that the leading EU economies are not only the drivers of development within the EU, but also in other, non-EU countries. For example, research by Radulović and Kostić (2021) shows a significant long-term relationship between the real GDP of Germany and France and that of Serbia. Moreover, in the case of France, it has a short-term positive impact on the Serbian economy. In contrast, no short-term impact of the German economy is observed here.

As regards Poland, the last decade was characterised by positive changes in the area of sustainable development. However, the scale of these changes was smaller than the EU average. The COVID-19 pandemic in Poland caused a short-lived, yet pronounced decline in macroeconomic performance and may have also affected the scale of the economy’s impact on the environment (Główny Urząd Statystyczny [GUS], 2022).

Pełka (2019) conducted a development analysis for 30 European OECD countries. The analysis involved linear ordering and cluster analysis based on a symbolic-numeric approach for linear ordering visualisation, and single and ensemble clustering for symbolic interval-valued data. Two clusters of countries were obtained. Cluster 1 included the most developed countries: Denmark, Finland, France, Germany, Iceland, Italy, Norway, Sweden, and the United Kingdom, and a pattern object. The objects from this cluster were most similar to one another. Cluster 2 included the following countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia,

Cyprus, Czechia, Estonia, Greece, Hungary, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, the Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Switzerland, and an anti-pattern object. These were highly and medium-highly developed states. The countries in this cluster were the least similar to each other.

A number of studies related to sustainable development are being undertaken, among which circular economy (CE) development is particularly promoted (Skvarciany et al., 2021). In Europe, Scandinavian countries recorded the highest level of CE in 2019, while Greece, Luxembourg and Poland the lowest. Similar conclusions were reached by Zioło et al. (2019). Their study indicates that in the case of Scandinavian countries, economic growth does not entail neglecting environmental issues, while the opposite is observed in economically less developed countries (Greece, Hungary, Poland and Portugal). The classification of EU countries by Piwowarski et al. (2018) based on two methods: TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) and VIKOR (VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) showed that in 2016, Austria was the most sustainable country and Romania was the least. The weak position of Romania as well as Bulgaria was also confirmed by the study of Stanujkic et al. (2020). Both countries are located in Eastern Europe and joined the EU in 2007. They have not yet properly incorporated sustainability as a postulate in their policies.

This study uses the multiple-criteria decision-making approach (MCDM) in defining the position of the EU countries relative to SDGs in the years 2015–2018. The analysis indicated that Sweden was the leader in SDG implementation. Observation of the input data for this country showed, however, that its achievements were not the best in all segments. However, Sweden's attainments outlined in Agenda 2030 were always between average and the best, placing Sweden as the country that made the most significant progress towards SDGs during the period of 2015–2018.

Rocchi et al. (2022) presented the evolution of an existing sustainability index in order to measure the progress of EU countries towards the achievement of the objectives of Agenda 2030. They proposed the Sustainable Development Goals Achievement Index (SDG-AI), which represents all the sustainability-related information. The study showed that in 2019, in terms of SDG-AI among EU countries, the Nordic countries (Denmark, Finland and Sweden) were the most advanced. They were at the top of the ranking in all the verified dimensions, except for the environmental one in the case of Denmark. In contrast, the EU Baltic States and the former Eastern Bloc countries achieved the lowest scores. Good governance and institutional effectiveness are associated with long-run development and sustainability success (Barbier & Burgess, 2021), which explains the high position of the Nordic countries in the context of SDGs implementation. On the other hand, the

low position of the EU post-communist countries results from their later accession to the EU. It should be noted, however, that it had a positive impact on their economic development, including their labour markets (Bieszk-Stolorz & Dmytrów, 2020; Dmytrów & Bieszk-Stolorz, 2021).

4. Research method

The achievement of SDG 8 is monitored by means of indicators. The global set of SDG 8 indicators defined by the UN consists of 16 of them (GUS, n.d. a), while the example set of indicators for Poland contains 13 (GUS, n.d. b). This research is based on the set of indicators provided by Eurostat for the needs of EU countries.

The empirical analysis involves two steps. In the first step, we assess the degree to which particular countries achieved SDG 8 through the composite measure based on the TOPSIS method. It is then used to create the rankings of countries. In the second step, we divide the EU countries into homogeneous clusters using the k -means method. The research period covers the years 2002–2021. The first year is 2002, with data available for at least half of the variables (indicators). All data come from Eurostat and refer to the variables that describe the targets specified in SDG 8. There are eight variables that we take into consideration (square brackets represent the codes for the variables in the Eurostat database):

- x_1 – GDP *per capita* in constant prices from the year 2021 (in euro, available for the whole period) [SDG_08_10],
- x_2 – investment share of GDP by institutional sectors (percentage of GDP, available for the whole period) [SDG_08_11],
- x_3 – young people (aged 15–29) not in employment, nor in education or training, by sex (NEET) (percentage of the total population, available for the whole period) [SDG_08_20],
- x_4 – employment rate (for persons aged 20–64) (percentage of the total population, available for the whole period) [SDG_08_30],
- x_5 – long-term unemployment rate (percentage of the total population in the labour force, available for the period of 2009–2021) [SDG_08_40],
- x_6 – in work at-risk-of-poverty rate (percentage of the total employed persons, aged 18 and more, available for the period of 2005–2021) [SDG_01_41],
- x_7 – fatal accidents at work per 100,000 workers (available for the period of 2010–2019) [SDG_08_60],
- x_8 – inactive population due to caring responsibilities (percentage of population aged 20–64, outside the labour force and wanting to work, available for the whole period) [SDG_05_40].

Variables x_1 , x_2 and x_4 are stimulants (variables, for which the highest values are the most desirable), while the remaining ones are destimulants (variables, for which the lowest values are the most desirable). We perform calculations in the years 2002–2004 for four variables, in the years 2005–2008 for six variables, in the years 2009 and 2020–2021 for seven variables and in the years 2010–2019 for all eight variables. The different number and different sets of variables in each year depended on their availability. The European countries were not in all cases obliged to provide specific data in their reports (due to the different periods of their accession to the EU). Variables were analysed with respect to their variability. Most of them were characterised by at least a 15% of coefficient of variation. Only one variable – x_4 (employment rate) – had the level of variability slightly lower than 10%. However, if it was excluded from the analysis, the results were exactly the same. Nevertheless, as the employment rate is a very important variable with respect to EU policy, the decision was to leave it in the set of variables.

We perform the calculations in Microsoft Excel for Microsoft 365 and in R language (R Core Team, 2022) with the use of two libraries: `clusterSim` (Walesiak & Dudek, 2020) and `factoextra` (Kassambara & Mundt, 2020).

4.1. The TOPSIS method

There are many techniques of performing the linear ordering of objects. On the basis of multivariate statistical analysis, one of the first proposals of constructing the composite measure was the composite measure of development, proposed by Hellwig (1969, 1972a, 1972b). TOPSIS is a multivariate technique created for the need of multi-criteria decision-making. It is, however, also widely used in multivariate statistical analysis. It is one of the methods of the linear ordering of objects. It was devised by Hwang and Yoon (1981). Its idea is based on the weighted distance of each object (in our case each EU country) from the best values in the dataset (the pattern) and the worst ones (the anti-pattern). The starting point of every multivariate statistical method is observation matrix $\mathbf{X}$:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

where:

x_{ij} – value of the j -th variable in the i -th object ($i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$),

m – number of variables,

n – number of objects.

As the variables are in most cases measured in different units, the first step to the further analysis is the normalisation of data. We use one of the quotient inversions:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}, \quad (2)$$

where z_{ij} – normalised value of the j -th variable in the i -th object ($i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$).

The main reasons for using this method were as follows: it did not change the measurement scale of the variables, the normalised variables differed with respect to the level of the central tendency and variability, and it was the method that the authors had applied when they had proposed the TOPSIS method.

In the next step, we apply weights to the variables, which is not an easy task. It is difficult to discern which variables are more important than others. There are various methods of assigning weights to the variables: the naïve method (assuming equal weights), methods based on the variables' variation, correlation coefficients, Shannon's entropy, ranks and expert methods. As the set of variables is different in various years, we use the naïve method and assume equal weights imposed on variables. The weight of every variable w_j equals $\frac{1}{m}$ and the condition $\sum_{j=1}^m w_j = 1$ is satisfied. After the weighing, we obtain a weighed, normalised observation matrix:

$$t_{ij} = w_j z_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m. \quad (3)$$

On the basis of the weighed observation matrix for every variable, we find the pattern (the best value in the dataset, denoted by A_b) and anti-pattern (the worst value in the dataset, denoted by A_w):

$$A_b = \left\{ \left(\max_i t_{ij} | j \in J^+ \right), \left(\min_i t_{ij} | j \in J^- \right) | i = 1, \dots, n \right\} = \{t_{b1}, \dots, t_{bj}, \dots, t_{bm}\}, \quad (4)$$

$$A_w = \left\{ \left(\min_i t_{ij} | j \in J^+ \right), \left(\max_i t_{ij} | j \in J^- \right) | i = 1, \dots, n \right\} = \{t_{w1}, \dots, t_{wj}, \dots, t_{wm}\}, \quad (5)$$

where:

J^+ – stimulants,

J^- – destimulants.

In the subsequent step, we calculate the weighted distance of every object from the pattern (d_{i0}^+) and anti-pattern (d_{i0}^-). The most popular distance measure is the Euclidean measure, which we also use as follows:

$$d_{i0}^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (t_{ij} - t_{bj})^2}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (6)$$

$$d_{i0}^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (t_{ij} - t_{wj})^2}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (7)$$

The composite measure in the TOPSIS method is calculated by means of the following equation:

$$q_i = \frac{d_{i0}^-}{d_{i0}^- + d_{i0}^+}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (8)$$

Measure q_i is normalised – it belongs to interval $[0, 1]$. The best object has the highest value of q_i and the worst object the lowest.

4.2. The k -means method

The k -means method is a technique used in cluster analysis, proposed by MacQueen (1967). Cluster analysis aims at the separation of homogeneous groups of objects ($P_1, \dots, P_u$) from the set of all objects $\Omega = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$, where u is the number of clusters, and n represents the number of objects ($u \leq n$). The obtained clusters should satisfy two conditions: firstly, the objects within the cluster should be to the highest degree similar with respect to the values of the variables, and secondly, the objects in different clusters should be to the highest degree different with respect to the values of the variables. The methods in cluster analysis are divided into two groups. The first group consists of hierarchical clustering methods (agglomerative and deglomerative). The second group is formed by methods optimising the initial division of objects. The k -means method belongs to the second group (Everitt et al., 2011).

The initial steps of the k -means method (or any other cluster analysis technique) is the same as in the case of the linear ordering methods. In the first step we have the observation matrix (1), which is then normalised. We use the same normalisation method (2) as in the case of the TOPSIS technique. The distance between the objects is calculated by means of the Euclidean metric. The steps of the k -means method are as follows:

1. The division of the set of objects into s clusters ($s = 1, \dots, k, \dots, n$).
2. Calculation of the centre of gravity (centroid) and the distance of every object from it for every cluster.
3. Change of the assignment of objects to clusters with the closest centroid.
4. Calculation of the new centroids.
5. Repeating steps 3–4, until the next relocation of objects will cease to improve the general distances of the objects from the centroids.
6. Repeating steps 2–5 for various numbers of clusters.

The procedure above is very time-consuming; therefore, we can apply various methods to determine the optimal number of clusters. These methods are divided into two groups: graphical and those based on quality assessment indexes. One of the most widely-used indexes is the Caliński and Harabasz index. It is calculated by means of the following equation (Everitt et al., 2011):

$$C(k) = \frac{\frac{\text{trace}(\mathbf{B})}{k-1}}{\frac{\text{trace}(\mathbf{W})}{n-k}}, \quad (9)$$

where:

k – number of clusters,

$\text{trace}(\mathbf{B})$ – trace of the between-group dispersion matrix,

$\text{trace}(\mathbf{W})$ – trace of the within-group dispersion matrix.

The optimal number of clusters is the one that maximises the value of $C(k)$. Having selected the number of clusters (k), we chose the optimal division of objects between them ($\mathbf{P}$) by means of the cost, measured as the sum of squares of the within-group distances from the centroids:

$$\text{Cost}_{\mathbf{P}}^* = \underset{\mathbf{P}}{\text{argmin}} \sum_{s=1}^k \sum_{z_{ijs} \in P_s} (d_{is} - \bar{d}_s)^2, \quad (10)$$

where:

$P = \{P_1, \dots, P_k\}$ – set of homogeneous clusters,

d_{is} – distance of the i -th object from the centroid for the s -th cluster,

$\bar{d}_s$ – centroid for the s -th cluster.

5. Empirical results

In the first step of the analysis, we perform the linear ordering of countries according to the fulfilment of SDG 8 by means of the TOPSIS method. In order to ensure the

comparability of the obtained composite measures q_i , the anti-pattern and pattern values of the variables were calculated for the whole period. They are presented in Table 2.

Table 2. Anti-pattern and pattern values of variables presenting the SDG 8 indicators

Specification	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
Anti-pattern	1,704.78	10.58	31.00	52.50	17.50	19.80	6.37	75.70
country	Romania	Greece	Bulgaria	Greece	Greece	Romania	Romania	Malta
year	2002	2019	2002	2013	2014	2014	2011	2004
Pattern	86,550.00	53.59	4.70	81.80	0.60	2.70	0.45	2.40
country	Luxembourg	Ireland	Denmark	Sweden	Czechia	Finland	Malta	Sweden
year	2021	2019	2006	2018	2019	2017	2017	2002

Note. x_1 – SDG_08_10, x_2 – SDG_08_11, x_3 – SDG_08_20, x_4 – SDG_08_30, x_5 – SDG_08_40, x_6 – SDG_01_41, x_7 – SDG_08_60, x_8 – SDG_05_40.

Source: authors' work based on Eurostat data.

Generally, we can observe the highest values of the variables relating to the implementation of SDG 8 in the Nordic countries, Czechia and Luxembourg. The lowest values are in southern European countries: Bulgaria, Greece and Romania. Quite an interesting situation can be observed in Malta, where one indicator (inactive population due to caring responsibilities) is of the lowest value, while a different one (fatal accidents at work) is the highest.

After applying the TOPSIS method, we calculate the synthetic variable presenting the fulfilment of SDG 8. On its basis we create rankings of EU countries according to the fulfilment of SDG 8 in the years 2002–2021. The rankings are presented in Table 3.

We can observe that the best situation with respect to the fulfilment of SDG 8 during the whole period was in Austria, Belgium, Denmark, Finland, Luxembourg, Sweden and the Netherlands. It is worth noting that the situation of these countries was stable throughout the whole analysed period. An interesting situation appeared in Ireland – until 2007, it was amongst the countries which achieved SDG 8 to the greatest extent. However, its position deteriorated during the financial crisis, but started to improve after 2011. In the final three years (2019–2021) of the analysis, Ireland occupied the highest position in this respect. Until 2009, Germany was in the middle in the ranking, but in 2010, the country reached the top ten and remained in this position until the end of the observation period. On the other hand, the ranking of France deteriorated after 2015. For most of the observation period, Italy ranked in the middle, although following 2016 its position deteriorated considerably. From that moment on, Italy was amongst the countries in the worst situation as far as the fulfilment of SDG 8 is concerned. Greece, Latvia, Poland (until 2010), Romania,

Slovakia, and Spain (starting 2012) occupied the lowest positions in the ranking. The situation in Poland worsened again in 2020, which might have been the effect of the COVID-19 pandemic. In 2002, Malta was one of the lowest-ranking countries with respect to the implementation of SDG 8, but after 2008, its position started to improve. Then, the COVID-19 pandemic caused the deterioration of its situation in this regard.

Table 3. Ranking of EU countries according to the fulfilment of SDG 8 in the years 2002–2021

Country	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Austria	11	11	7	9	8	9	9	6	9	6	7	7	7	7	8	9	9	9	7	7
Belgium	9	9	10	6	7	7	6	7	7	7	6	6	6	6	6	8	7	7	8	9
Bulgaria	17	18	19	16	15	13	13	14	18	18	17	18	22	17	21	21	23	24	21	24
Croatia	24	21	25	17	19	21	18	23	19	24	26	25	23	24	24	22	21	23	17	15
Cyprus	21	25	26	24	23	19	16	12	13	11	15	17	17	20	17	17	19	19	22	17
Czechia	15	16	18	12	11	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11	10	10	10	11	11
Denmark	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2
Estonia	13	12	13	14	13	14	15	18	23	17	14	14	14	13	16	13	14	15	13	14
Finland	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	5
France	6	6	9	7	9	10	7	8	6	9	9	9	9	10	10	11	11	13	10	10
Germany	14	14	16	11	12	12	12	13	8	8	8	8	8	8	7	7	6	8	9	8
Greece	25	19	23	27	27	27	27	25	21	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Hungary	16	15	17	19	18	15	17	16	15	14	12	13	13	14	13	15	15	14	14	13
Ireland	8	7	6	3	4	6	10	10	12	15	13	11	10	9	5	6	5	1	1	1
Italy	20	22	15	15	16	18	19	15	14	13	16	16	16	18	20	25	26	26	26	25
Latvia	19	20	21	21	22	23	24	26	27	27	25	19	21	22	23	19	20	21	20	18
Lithuania	18	17	14	20	21	17	22	19	26	25	20	21	20	16	14	16	17	17	18	22
Luxembourg	4	4	4	8	6	4	2	4	5	5	5	5	5	5	9	5	8	6	4	6
Malta	27	27	27	25	24	25	25	21	17	16	19	15	15	15	15	12	13	12	15	21
Netherlands	3	3	3	5	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
Poland	26	26	22	26	26	26	26	24	24	19	18	20	18	19	19	20	18	18	23	20
Portugal	7	8	11	13	14	16	14	17	16	20	22	22	19	21	18	18	16	16	16	16
Romania	23	24	24	23	25	24	23	20	22	23	21	23	24	25	25	24	24	22	19	23
Slovakia	22	23	20	22	20	20	20	27	25	22	23	24	25	23	22	23	22	20	24	19
Slovenia	10	10	8	10	10	8	8	9	11	12	11	12	12	12	12	14	12	11	12	12
Spain	12	13	12	18	17	22	21	22	20	21	24	26	26	26	26	26	25	25	25	26
Sweden	1	2	2	2	3	2	4	3	3	1	1	2	2	2	2	2	1	3	5	4

Source: authors' work based on Eurostat data.

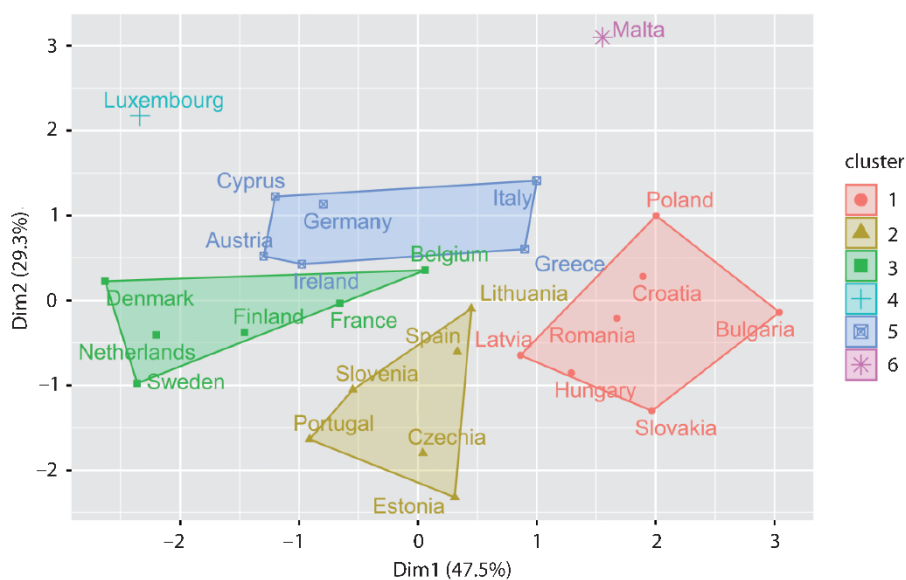
Generally, Austria, the Benelux Union and the Nordic countries occupied the top positions in the ranking illustrating the achievement of SDG 8. The lowest positions, on the other hand, were taken by Latvia, Poland, Slovakia, and the southern European countries. From among the post-communist countries, the closest to

achieving SDG 8 was Czechia. The position of this country was very close to the top 10 and remained stable during the whole studied period. Estonia, Hungary and Slovenia ranked in the middle. If we analyse the rankings during the crisis periods (i.e. the financial crisis of 2007–2009 and the COVID-19 pandemic in 2020–2021), no significant changes could be detected. It seems that the financial crisis influenced the rankings slightly more (with regard to the earlier mentioned Ireland, as well as Croatia and Slovakia). The COVID-19 pandemic did not change the rankings dramatically, although the positions of Malta, Poland and Slovakia did change.

In the next step of the analysis, we grouped the countries showing a similar level of SDG 8 achievement into homogeneous clusters. Since separate clusters can be created for each year, the full presentation of the analysis in such a form would exceed the capacity of the research. Therefore, the results of the cluster analysis refer to three selected years: 2002 (beginning of the observation period), 2009 (peak of the financial crisis) and 2020 (when the governments of European countries imposed the most severe pandemic-related restrictions).

In 2002, the optimal number of clusters was set at 6. Figure 1 presents the results of the cluster analysis, while the mean values of the indicators in each cluster are shown in Table 4.

Figure 1. Results of cluster analysis of EU countries with respect to SDG 8 implementation in 2002



Source: authors' work based on Eurostat data in the `factoextra` R package.

Table 4. Mean values of SDG 8 indicators in each cluster in 2002

Cluster no.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_8
1	3,851.28	22.54	23.00	61.04	21.17
2	9,166.41	26.27	13.92	69.22	18.55
3	25,518.72	21.17	10.02	73.23	12.20
4	50,705.60	21.30	7.50	68.40	47.60
5	20,787.99	22.19	13.62	67.93	40.95
6	9,763.08	16.71	18.50	58.20	65.80

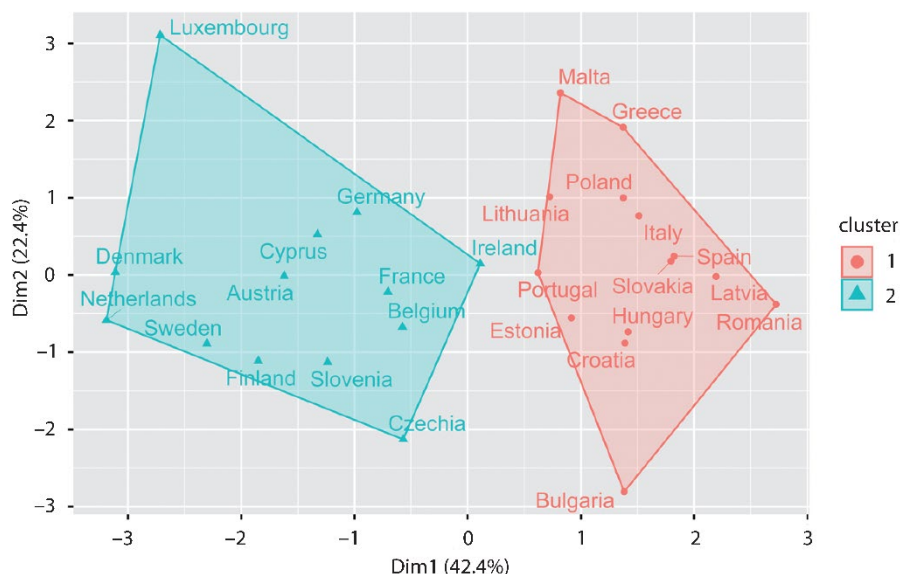
Note. As in Table 2.

Source: authors' work based on Eurostat data.

In 2002, the Nordic countries jointly with Belgium, France and the Netherlands created one cluster (number 3) with the generally highest values of the analysed indicators (with the exception of the GDP *per capita* and NEETs, whose values were higher in cluster 4, which included only Luxembourg). Malta itself created one cluster (number 6). Although most variables did not differ to a high degree across clusters, two indicators (investment share of GDP and inactive population due to caring responsibilities) were the worst for all analysed countries. Cluster 1 was the largest and consisted only of post-communist countries. It was characterised by the lowest GDP *per capita*, an average investment share, the largest share of NEETs, quite a low employment rate and a low share of the inactive population due to caring responsibilities. Cluster 2 mostly consisted of post-communist countries, together with Portugal and Spain. Its main feature was the highest investment share of GDP. Cluster 5 was internally the most heterogeneous. It was characterised by quite a high average GDP *per capita*, an average investment share of GDP, an average share of NEETs, a high employment rate and one of the highest shares of the inactive population due to caring responsibilities.

During the peak of the financial crisis (year 2009), the optimal number of clusters was set at 2. Figure 2 presents the clusters and Table 5 the mean values of the indicators.

Figure 2. Results of cluster analysis of EU countries with respect to SDG 8 implementation in 2009



Source: authors' work based on Eurostat data in the *factoextra* R package.

Table 5. Mean values of SDG 8 indicators in each cluster in 2009

Cluster no.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_8
1	11,084.91	22.15	16.86	64.33	4.09	9.56	27.40
2	29,658.21	22.14	11.08	72.58	1.85	6.03	20.51

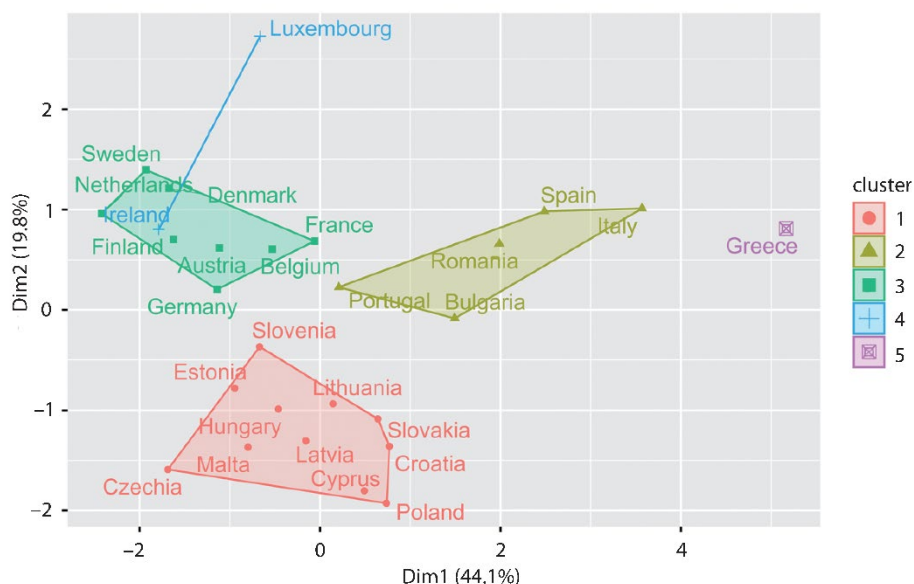
Note. As in Table 2.

Source: authors' work based on Eurostat data.

In 2009, EU countries were almost equally divided into two clusters. Cluster 1 contained most post-communist countries (except for Czechia and Slovenia) and most of the southern European states (Greece, Italy, Malta, Portugal and Spain). The remaining countries created cluster 2. As expected, the average values of the analysed indicators were higher in cluster 2 (except for the investment share of GDP, which was virtually identical in both clusters). When comparing these results with those of 2002, Czechia and Slovenia moved to the cluster of countries where the situation regarding the fulfilment of SDG 8 was better.

Finally, we present the results of the cluster analysis in 2020. Figure 3 illustrates our findings in this regard and the mean values of the indicators within each cluster are presented in Table 6. The optimal number of clusters was set at 5.

Figure 3. Results of cluster analysis of EU countries with respect to SDG 8 implementation in 2020



Source: authors' work based on Eurostat data in the *factoextra* R package.

Table 6. Mean values of SDG 8 indicators in each cluster in 2020

Cluster no.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_8
1	15,411.12	22.55	12.65	75.55	1.77	7.03	37.15
2	15,546.27	19.88	17.26	67.94	3.38	11.32	16.20
3	36,717.02	23.33	9.75	76.11	1.46	6.28	11.73
4	70,486.25	28.24	10.95	72.10	1.55	8.95	22.45
5	16,083.50	11.66	18.70	58.30	10.50	10.10	29.20

Note. As in Table 2.

Source: authors' work based on Eurostat data.

In 2020, clusters 3 and 4 consisted of countries which were most advanced in terms of their fulfilment of SDG 8. Cluster 3 included Austria, most of the Benelux Union (except for Luxembourg), France, Germany and the Nordic countries. There were only two countries in cluster 4 – Ireland and Luxembourg. In cluster 3 most indicators showed the highest values: the percentage of NEETs, the employment rate, the long-term unemployment rate, the in work at-risk-of-poverty rate and the share of inactive population due to caring responsibilities. Cluster 4, on the other hand, was characterised by the highest average GDP *per capita* and investment share of GDP. Most post-communist countries (except for Bulgaria and Romania, which were in cluster 2) were grouped in cluster 1 together with Malta and Cyprus. The

average values of the following indicators: investment share of GDP, percentage of NEETs and long-term unemployment rate ranked third among all the clusters. It had the lowest GDP *per capita*, second average employment rate and second in work at-risk-of-poverty rate. It also had the highest mean value of the share of the inactive population due to caring responsibilities. Cluster 2 (with the previously mentioned Bulgaria and Romania jointly with Italy, Portugal and Spain) showed the second lowest values of most indicators: GDP *per capita*, investment share of GDP, percentage of NEETs, employment rate, long-term unemployment rate. It also had the highest in work at-risk-of-poverty rate, but on the other hand, the second lowest share of the inactive population due to caring responsibilities. Cluster 5 contained only one country – Greece. Most indicators (investment share of GDP, percentage of NEETs, employment rate and long-term unemployment rate) in this cluster were of the lowest values, the in work at-risk-of-poverty rate and share of inactive population due to caring responsibilities were the second highest, while the average GDP *per capita* was the third best.

6. Conclusions

The aim of our research was to assess the extent to which EU countries fulfilled the targets set by SDG 8. The rankings obtained through the TOPSIS method showed that during the whole analysed period, Austria, the Benelux Union and the Nordic countries occupied the highest positions in rankings showing the implementation of SDG 8. The opposite situation was in the case of Greece, Latvia, Poland, Romania and Slovakia, and also in the final years of the analysis in Spain and Italy. These results were confirmed by the cluster analysis. The countries which proved most advanced in achieving the SDG 8 targets were grouped into separate clusters from those formed by countries which have a long road ahead towards reaching SDG 8. Our research, showing that Denmark, the Netherlands and Sweden are the leaders in SDG 8 achievement is consistent with the results of other research proving that these countries are the most advanced in the attainment of not only SDG 8, but all SDGs (Kuc-Czarnecka et al., 2023).

Our research demonstrates that despite the fact that less-developed regions of the EU (Greece, southern Italy, Portugal, Spain and post-communist countries) receive significant financial support for the achievement of the targets set by SDGs, the well-developed Western European countries still maintain a large advantage in this regard. The situation did not change much during the whole observation period. Some exceptions, however, could also be observed – Czechia managed to strengthen its position, while Slovenia had already held a high position, although at the end of the analysed period it slightly declined.

The crisis periods had little influence on the rankings. However, their impact on the results of the cluster analysis was more visible. It was more evident during the financial crisis of 2007–2009. The countries were separated into two clusters with a lower and higher degree of SDG 8 implementation. The differences between the countries within these clusters were so minor, that the further division into smaller ones did not occur.

The main policy recommendation based on our research is that the less-developed, post-communist and Southern European countries continue their efforts to fully implement the SDG 8 targets. The improvement of the situation of less-developed countries can be achieved particularly by means of increasing their GDP *per capita*, decreasing their long-term unemployment rate, decreasing the fraction of NEETs, and decreasing the number of inactive persons due to caring responsibilities – the differences between the most and least advanced countries were the highest with regard to the values of these indicators. The future area of research will also include other SDGs with the purpose of obtaining a full picture of the degree of their implementation in the EU, and especially in the post-communist, less-developed countries.

Acknowledgements

The project was financed within the framework of the Minister of Science and Higher Education programme ‘Regional Excellence Initiative’ in the years 2019–2022; project number: 001/RID/2018/19; amount of financing: PLN 10,684,000.

References

- Barbier, E. B., & Burgess, J. C. (2021). Institutional Quality, Governance and Progress towards the SDGs. *Sustainability*, 13(21), 1–11. <https://doi.org/10.3390/su132111798>.
- Bieszk-Stolorz, B., & Dmytrów, K. (2020). Influence of Accession of the Visegrad Group Countries to the EU on the Situation in Their Labour Markets. *Sustainability*, 12(16), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12166694>.
- Bieszk-Stolorz, B., & Dmytrów, K. (2022). Assessment of the Similarity of the Situation in the EU Labour Markets and Their Changes in the Face of the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(6), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su14063646>.
- Clemente-Suárez, V. J., Navarro-Jiménez, E., Moreno-Luna, L., Saavedra-Serrano, M. C., Jimenez, M., Simón, J. A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Social, Health, and Economy. *Sustainability*, 13(11), 1–25. <https://doi.org/10.3390/su13116314>.
- Dmytrów, K., & Bieszk-Stolorz, B. (2021). Comparison of changes in the labour markets of post-communist countries with other EU member states. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(4), 741–764. <https://doi.org/10.24136/eq.2021.027>.

- Domšić, L., Franić, B., & Perić, M. (2021). Museums from Home: Digital Activities of Croatian Museums during the COVID-19 Disease Pandemic. *Sociologija i prostor*, 59(3), 437–452. <https://doi.org/10.5673/sip.59.3.5>.
- Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2001). *Cluster analysis* (5th edition). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470977811>.
- Foo, J., & Witkowska, D. (2017). A Comparison of Global Financial Market Recovery after the 2008 Global Financial Crisis. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 17(1), 109–128. <https://doi.org/10.1515/foli-2017-0009>.
- Główny Urząd Statystyczny. (n.d. a). *Statistics for the SDGs – global indicators*. Retrieved March 21, 2023, from <https://sdg.gov.pl/en/>.
- Główny Urząd Statystyczny. (n.d. b). *Statistics for the SDGs – national indicators*. Retrieved March 21, 2023, from https://sdg.gov.pl/en/statistics_nat/.
- Główny Urząd Statystyczny. (2022). *Poland on the way to SDGs Environmentally sustainable development*. https://raportsdg.stat.gov.pl/en/Raport_pdf/Report_SDG_2022.pdf.
- Hellwig, Z. (1969). On the Problem of Weighting in International Comparisons. *Social science project on human resources indicators, study VII*, 1–29. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000023413?posInSet=1&queryId=a3dac7a7-5a40-47c3-95a9-8503a8e1edbc>.
- Hellwig, Z. (1972a). Approximative Methods of Selection of an Optimal Set of Predictors. *Social science project on human resources indicators, study XVI*, 1–33. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000023392>.
- Hellwig, Z. (1972b). On Optimal Choice of Predictors. In: Z. Gostkowski (Ed.), *Towards a System of Human Resources Indicators for Less Developed Countries* (pp. 69–90). Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making. Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey*. Springer Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>.
- Jianu, E., Pîrvu, R., Axinte, G., Toma, O., Cojocaru, A. V., & Murtaza, F. (2021). EU Labor Market Inequalities and Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 13(5), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13052675>.
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). *factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*. R package version 1.0.7. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>.
- Kostka, M. S. (2011). After Crisis? – The Only Way: Economics for Sustainable Development. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 6(1), 41–56. <https://doi.org/10.12775/EQUIL2011.002>.
- Kuc-Czarnecka, M., Markowicz, I., & Sompolska-Rzechuła, A. (2023). SDGs implementation, their synergies, and trade-offs in EU countries – Sensitivity analysis-based approach. *Ecological Indicators*, 146, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109888>.
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In: L. M. Le Cam, J. Neyman (Eds.), *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability: vol. 1. Statistics* (pp. 281–297). University of California Press.
- Pelka, M. (2019). Assessment of the Development of the European OECD Countries with the Application of Linear Ordering and Ensemble Clustering of Symbolic Data. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 19(2), 117–133. <https://doi.org/10.2478/foli-2019-0017>.

- Piwowski, M., Miłaszewicz, D., Łatuszyńska, M., Borawski, M., & Nermend, K. (2018). TOPSIS and VIKOR methods in study of sustainable development in the EU countries. *Procedia Computer Science*, 126, 1683–1692. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.109>.
- R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Radulović, M., & Kostić, M. (2021). Are EU Members' Economies an 'Engine' of the EU Candidates' Economies? *Folia Oeconomica Stetinensia*, 21(2), 97–117. <https://doi.org/10.2478/foli-2021-0018>.
- Rocchi, L., Ricciolini, E., Massei, G., Paolotti, L., & Boggia, A. (2022). Towards the 2030 Agenda: Measuring the Progress of the European Union Countries through the SDGs Achievement Index. *Sustainability*, 14(6), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su14063563>.
- Roszkowska, P., & Prorokowski, Ł. (2014). Model of Financial Crisis Contagion: A Survey-based Simulation by Means of the Modified Kaplan-Meier Survival Plots. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 13(1), 22–55. <https://doi.org/10.2478/foli-2013-0006>.
- Ružić, I., & Popek Biškupec, P. (2021). Assessment of the pandemic shock on the tourism sector – the case of Croatia. *Tourism Challenges amid COVID-19*, 6(1), 247–262. <https://doi.org/10.52370/TISC21247IR>.
- Škare, M., Soriano, D. R., & Porada-Rochon, M. (2020). Impact of COVID-19 on the travel and tourism industry. *Technological Forecasting & Social Change*, 163, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120469>.
- Skvarciany, V., Lapinskaite, I., & Volskyte, G. (2021). Circular economy as assistance for sustainable development in OECD countries. *Oeconomia Copernicana*, 12(1), 11–34. <https://doi.org/10.24136/oc.2021.001>.
- Sombultawee, K., Lenuwat, P., Aleenajitpong, N., & Boon-itt, S. (2022). COVID-19 and Supply Chain Management: A Review with Bibliometric. *Sustainability*, 14(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su14063538>.
- Stanickova, M. (2017). Can the implementation of the Europe 2020 Strategy goals be efficient? The challenge for achieving social equality in the European Union. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 12(3), 383–398. <https://doi.org/10.24136/eq.v12i3.20>.
- Stanujkic, D., Popovic, G., Zavadskas, E. K., Karabasevic, D., & Binkyte-Veliene, A. (2020). Assessment of Progress towards Achieving Sustainable Development Goals of the 'Agenda 2030' by Using the CoCoSo and the Shannon Entropy Methods: The Case of the EU Countries. *Sustainability*, 12(14), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12145717>.
- United Nations. (n.d.). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved September 30, 2022, from <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- United Nations. (2021). *The Sustainable Development Goals Report 2021*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/>.
- Walesiak, M., & Dudek, A. (2020). The Choice of Variable Normalization Method in Cluster Analysis. In: K. S. Soliman (Ed.), *Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges* (pp. 325–340). International Business Information Management Association.

- Zioło, M., Bąk, I., & Cheba, K. (2021). The role of sustainable finance in achieving Sustainable Development Goals: Does it work?. *Technological and Economic Development of Economy*, 27(1), 45–70. <https://doi.org/10.3846/tede.2020.13863>.
- Zioło, M., Filipiak, B. Z., Bąk, I., Cheba, K., Tîrca, D. M., & Novo-Corti, I. (2019). Finance, Sustainability and Negative Externalities. An Overview of the European Context. *Sustainability*, 11(15), 1–35. <https://doi.org/10.3390/su11154249>.

Koncepcja systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy¹

Jerzy Auksztol^a

Streszczenie. W artykule przedstawiono koncepcję pełnej automatyzacji procesu zbierania danych w badaniach warunków pracy i wypadków przy pracy prowadzonych przez statystykę publiczną w Polsce, opracowaną zgodnie z zasadami zarządzania Lean. Przez *pełną automatyzację procesu zbierania danych* rozumiane są czynności wykonywane przez system informacyjny (bez udziału człowieka) w procesie uzyskiwania danych ze wskazanego źródła. Jako metodę dociekań przyjęto podejście projektowe (ang. *design science research*) umożliwiające zweryfikowanie efektów modernizacji badania warunków pracy osiągniętych do tej pory od 2018 r. i przygotowanie spójnej koncepcji dalszych wielowymiarowych prac służących gruntownej reorganizacji statystycznych procesów statystycznych. Wykazano, że budowa efektywnego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy pozwoliłaby zniwelować dotychczasowe trudności i ograniczenia. Stworzenie takiego systemu wymaga harmonijnego współdziałania na poziomie operacyjnym i strategicznym w celu uzyskania pożądanego efektu – dostępu do przydatnych danych odpowiednio do potrzeb każdego z uczestników systemu.

Słowa kluczowe: pełna automatyzacja, procesy statystyczne, warunki pracy, Lean

JEL: J81, H83

The concept of a workplace safety and health information system

Abstract. The paper presents the concept of a full automation of the data collection process with regard to surveys examining the working conditions and accidents at work, conducted by official statistics in Poland and developed in accordance with the principles of Lean management. The term *full automation of data collection* relates to the activities performed by an information system (without human participation) in the process of obtaining data from an indicated source. The study is based on the design science research approach, which allows the inspection of the current effects of the modernisation of surveys examining working conditions, achieved since 2018, and the preparation of a coherent concept of further multidimensional activities aimed at a thorough reorganisation of statistical business processes. The conclusion of this article is that the construction of an efficient information

¹ Artykuł jest kontynuacją dyskursu prowadzonego w ramach wielokierunkowej modernizacji badania warunków pracy zgodnie z podejściem Lean (Auksztol, 2021) / The article is a continuation of the discourse carried out as part of the multi-directional modernisation of the working conditions survey in accordance with the Lean approach (Auksztol, 2021).

^a Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania; Urząd Statystyczny w Gdańsku, Polska / University of Gdańsk, Faculty of Management; Statistical Office in Gdańsk, Poland.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-6261>. E-mail: jerzy.auksztol@ug.edu.pl.

system of workplace safety and health would eliminate the existing constraints. Creating such a system requires a harmonious cooperation at both operational and strategic level in order to obtain the desired effect which is to gain access to useful data corresponding to the needs of each stakeholder of the system.

Keywords: full automation, statistical processes, working conditions, Lean

1. Wprowadzenie

Statystyka publiczna, odpowiadając na stałe zapotrzebowanie na przydatne, wiarygodne i aktualne dane o zjawiskach społecznych, gospodarczych i środowiskowych, nieprzerwanie aktualizuje prowadzone badania w zakresie ich problematyki, metodologii oraz sposobu zbierania danych. Jednym z nich jest badanie warunków pracy (nr 1.23.09 w programie badań statystycznych statystyki publicznej [PBSSP]), które zostało już częściowo zmodernizowane odpowiednio do rosnących oczekiwań użytkowników danych statystycznych przy jednoczesnym formułowaniu przez respondentów żądań ograniczenia obowiązków sprawozdawczych (Auksztol, 2021, s. 77–79). W artykule Auksztola (2021, s. 91–93), odnoszącym się do wdrażania zasad oszczędnej statystyki (ang. *Lean official statistics*), przedstawiono cztery etapy doskonalenia badania warunków pracy, z których trzy już zrealizowano. Ostatni, czwarty, pozostał do wypracowania i uzgodnienia.

Początkowe działania koncentrowały się na ograniczeniu rosnących nakładów pracy podmiotów objętych obowiązkiem sprawozdawczym i służb statystyki publicznej. Wprowadzono – zgodnie z koncepcją Lean – następujące usprawnienia: uzyskanie danych z rejestrów administracyjnych, rezygnacja ze zbierania niewykorzystywanych danych oraz zmniejszenie liczby badanych jednostek po wprowadzeniu doboru metodą reprezentacyjną na dobranej celowo próbie, z zachowaniem zakresu i przydatności dostarczanych użytkownikom informacji końcowych. Czwarty etap modernizacji dotyczy dostępu do wybranych danych gromadzonych w prywatnych systemach informacyjnych badanych jednostek, który pozwoliłby wyeliminować pracochłonne wypełnianie sprawozdań w celu bezpośredniego przekazywania danych już zgromadzonych przez respondentów w formie elektronicznej. Wymaga to jednak stworzenia całościowej koncepcji możliwej do zaakceptowania przez interesariuszy badań, którzy będą musieli podjąć odpowiednie działania z pełną świadomością konsekwencji z nich wynikających. W niniejszym artykule przedstawiono propozycję takiej koncepcji wraz z jej wstępną oceną polegającą na wskazaniu korzyści i ograniczeń. Uzasadnieniem dla wprowadzenia pełnej automatyzacji procesu zbierania danych w badaniach warunków pracy i wypadków przy pracy (nr 1.23.10

w PBSSP)² jest potrzeba ciągłego podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy³.

2. Wyzwania stojące przed badaniami warunków pracy i wypadków przy pracy

Przyczyny podjęcia prac w ramach czwartego etapu modernizacji badań warunków pracy i wypadków przy pracy wychodzą daleko poza wyzwania poprzednich etapów, w których starano się eliminować działania zidentyfikowane jako nadmiarowe, czyli takie, które nie przynoszą wartości, a wymagają ponoszenia określonych nakładów rzeczowych, finansowych i czasu pracy. Uzyskano dzięki temu znaczną redukcję pracochłonności zarówno po stronie respondentów, jak i służb statystyki publicznej, bez ograniczania zakresu informacyjnego oferowanego końcowym odbiorcom badań. Nie oznacza to jednak, że taki stan jest wystarczający. Konieczne staje się sprostanie wyzwaniom o charakterze systemowym, wymagającym zaangażowania wszystkich interesariuszy badań. Można je podzielić na dwie grupy:

- niespełnione oczekiwania jednostek administracji publicznej zajmujących się kontrolą przestrzegania prawa pracy i nadzorem nad nim związane z odmową udostępniania przez statystykę publiczną identyfikowalnych danych jednostkowych o zagrożeniach na stanowisku pracy;
- niespójność danych o wypadkach śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych publikowanych przez Państwową Inspekcję Pracy (PIP) i uzyskiwanych przez statystykę publiczną z badania wypadków przy pracy.

Przykładem niespełnionych oczekiwań dotyczących identyfikowalnych danych jednostkowych są wnioski Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) kierowane do Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) o uzyskanie dostępu do informacji ze sprawozdania z badania warunków pracy składanego przez określony podmiot objęty obowiązkiem sprawozdawczym, w przypadku którego zaistniała potrzeba weryfikacji dokumentacji określającej wysokość stopy procentowej składki na ubezpieczenie wypadkowe. ZUS oczekuje wówczas przekazania informacji o liczbie osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia. Jednak doktryna prawna, ukształtowana w środowisku międzynarodowym i potwierdzona w krajowej ustawie o statystyce publicznej (art. 38 i 54), jednoznacznie zabrania udostępniania identyfikowalnych danych jednostkowych przetwarzanych przez statystykę publiczną jakimkolwiek

² Statystyka wypadków przy pracy uzupełnia dane dotyczące bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, dlatego w niniejszym artykule badanie wypadków przy pracy jest rozpatrywane łącznie z badaniem warunków pracy.

³ Autor posługuje się wyrażeniem *bezpieczeństwo i zdrowie w miejscu pracy* będącym tłumaczeniem angielskiego terminu *occupational safety and health*, który jest stosowany w literaturze międzynarodowej, jednak przez *zdrowie* w tym kontekście należy, ściślej rzecz biorąc, rozumieć *ochronę zdrowia*.

podmiotom zewnętrznym, co wiąże się z koniecznością zachowania tajemnicy statystycznej i ochroną danych przekazywanych przez respondentów z pełnym zaufaniem. Złamanie tej doktryny doprowadziłoby do odpowiedzialności karnej, a także do utraty zaufania do statystyki publicznej i w konsekwencji uniemożliwiłoby wykonywanie jej statutowych zadań, czyli zbieranie wiarygodnych danych do opisu zjawisk społecznych, gospodarczych i środowiskowych. W tej sytuacji wniosek musi zostać odrzucony. Z drugiej strony zrozumiała jest potrzeba uzyskania przez ZUS wszystkich dostępnych informacji niezbędnych do oceny zakresu i środków prewencji, które pracodawca stosuje w odniesieniu do zagrożeń występujących na konkretnym stanowisku pracy. Tak zarysowana sprzeczność zachęca do zmiany obecnego stanu rzeczy i podjęcia próby pełniejszego zharmonizowania celów i działań interesariuszy badań.

Skutkami niewystarczającej spójności danych o wypadkach przy pracy są – jak już wspomniano – rozbieżności w publikowanych liczbach wypadków śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych udostępnianych przez PIP i statystykę publiczną. Każdy podmiot gospodarki narodowej zobowiązany jest zgłaszać wymienione wyżej wypadki niezwłocznie do PIP i prokuratury, a pełny zakres danych o wypadku – przekazywać do GUS w postaci sprawozdania incydentalnego o nazwie *Statystyczna karta wypadku*. Różnice w liczbie tych incydentów wynikają z wycinkowego traktowania informacji przekazywanych do każdej instytucji z osobna. Prace mające na celu doprowadzenie do spójnego ujmowania danych o tym samym zjawisku przez PIP i GUS są prowadzone na bieżąco, jednak napotykają one barierę w postaci braku możliwości przekazywania PIP identyfikowalnych danych jednostkowych o wypadkach przez statystykę publiczną.

Z powyższych wywodów wyłania się pytanie badawcze: czy możliwe jest (I) przygotowanie oraz wdrożenie zintegrowanego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy korzystającego z pełnej automatyzacji procesu zbierania danych, którego celem byłoby stałe podnoszenie poziomu ochrony pracownika przed zagrożeniami w miejscu pracy poprzez (II) adekwatny do potrzeb dostęp do (III) wiarygodnych, (IV) przydatnych i (V) ujednoliconych danych jednostkowych zagwarantowany kluczowym jednostkom administracji publicznej, tj. ZUS, PIP i jednostkom statystyki publicznej, (VI) z zachowaniem tajemnicy statystycznej?

Można z niego wyeksplikować kluczowe oczekiwania wobec projektowanego systemu, będącego rozwiązaniem przedstawionych problemów. Istotne jest również doprecyzowanie znaczenia stosowanych terminów i sformułowań, ponieważ ich różna interpretacja może prowadzić do nieporozumień i tym samym ograniczać możliwości wypracowania koncepcji skutecznego systemu. Poszczególne wątki, oznaczone w pytaniu badawczym numerami I–VI, omówiono poniżej:

- I (przygotowanie i wdrożenie zintegrowanego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy korzystającego z pełnej automatyzacji procesu zbierania danych). Poszczególne instytucje zajmujące się bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w miejscu pracy realizują swoje zadania w ramach przydzielonych im uprawnień, czyli wycinkowo. W przypadku zaistnienia potrzeby wymiany istotnych informacji niezbędnych do podjęcia określonych działań pojawiają się bariery systemowe, które ograniczają sprawny i zautomatyzowany dostęp do pełnego zakresu potrzebnych danych. Wdrożenie zintegrowanego systemu zagwarantuje przepływ danych w zakresie odpowiednim do ról przypisanych określonym interesariuszom, poszerzając zakres działań tych instytucji o nowe możliwości. Warto również podkreślić, że *zintegrowany* nie oznacza *scentralizowany*. Równie skutecznym rozwiązaniem może być system rozproszony, w ramach którego każdy podmiot gromadzi wiarygodne dane źródłowe i przekazuje je pozostałym uczestnikom systemu, podejmującym decyzje administracyjne oraz kształtującym politykę bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy;
- II (dostęp adekwatny do potrzeb). Założenie to oznacza, że każdy z interesariuszy systemu powinien otrzymać wystarczający zakres informacji w określonym czasie, uzależnionym od roli odgrywanej w systemie. Statystyka publiczna zbiera w badaniu warunków pracy dane od podmiotów cyklicznie za dany okres, a dane o wypadkach przy pracy – po każdym incydencie. PIP kontroluje zaś na bieżąco stan przestrzegania przepisów prawa pracy u pracodawcy i oczekuje szczegółowych informacji podczas przeprowadzanej kontroli albo jeśli dojdzie do wypadku śmiertelnego, ciężkiego lub zbiorowego;
- III (adekwatny do potrzeb dostęp do danych). Założenie to oznacza, że – niezależnie od mocy prawnej – przekazywane każdemu interesariuszowi dane powinny być jednakowe i dobrej jakości, odzwierciedlać stan rzeczywisty i nie budzić zastrzeżeń;
- IV (przydatność danych). Założenie to wymaga od projektowanego systemu gromadzenia takiego zakresu danych, aby był on wystarczający do podejmowania określonych decyzji przez każdego uczestnika systemu oraz do wykonywania przydzielonych mu ról;
- V (ujednolicenie danych). Założenie to wynika z konieczności wyeliminowania dostrzegalnych rozbieżności w informacjach publikowanych przez PIP i statystykę publiczną, mających swoje źródło w niespójnym przekazywaniu danych przez respondentów. Oczekiwany efekt będzie możliwy do uzyskania dzięki precyzyjnemu określeniu jednolitego sposobu rejestrowania stanu obserwowanej rzeczywistości w procesach zarządzania bezpieczeństwem i zdrowiem w miejscu pracy;
- VI (zachowanie tajemnicy statystycznej). Informacje przekazywane przez statystykę publiczną, w tym dane jednostkowe, bezwzględnie muszą uniemożliwiać identyfikację konkretnej jednostki.

Sprecyzowane powyżej wymagania wymuszają zaprojektowanie systemu tak, aby mógł on rozwiązać problem sprzeczności informacji pojawiający się w wyniku składania przez ZUS i PIP wniosków do GUS o udostępnienie danych jednostkowych ze *Sprawozdania o warunkach pracy* i *Statystycznej karty wypadku* na potrzeby bieżącej oceny skuteczności działań prewencyjnych czy adekwatności opłacanych przez daną jednostkę składek na ubezpieczenie wypadkowe. Jest to zasadnicze kryterium oceny efektywności i adekwatności przygotowywanej koncepcji systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy.

3. Przepływ informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy – stan obecny

Omówienie obecnego stanu przepływu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy należy rozpocząć od identyfikacji interesariuszy. Zgodnie z założeniami modernizacji badania warunków pracy zarysowanymi w artykule Auksztola (2021) są nimi: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej (MRiPS), ZUS, PIP, związki zawodowe, stowarzyszenia przedsiębiorców, statystyka publiczna (GUS i Urząd Statystyczny w Gdańsku), jednostki badawcze (np. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy [CIOP-PIB] i Instytut Medycyny Pracy [IMP]) oraz indywidualni pracownicy i pracodawcy. Istotnym odbiorcą informacji o poziomie bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy jest także Rada Ochrony Pracy (ROP), sprawująca nadzór nad przestrzeganiem prawa pracy, w tym bhp, oraz nad działalnością PIP. Powyższą listę należy uzupełnić o Radę Dialogu Społecznego, powołaną w formie trójstronnego zespołu, składającego się z przedstawicieli pracodawców, pracowników i rządu, do wyrażania opinii i wypracowywania stanowisk w zakresie stosunków zatrudnienia.

Statystyka publiczna zbiera w cyklu rocznym dane ujmowane w *Sprawozdaniu o warunkach pracy*⁴, a w trybie incydentalnym – w *Statystycznej karcie wypadku*. Dane te są agregowane i publikowane w corocznych opracowaniach. Natomiast ZUS gromadzi informacje potrzebne do ustalenia składki na ubezpieczenie wypadkowe, korzystając z informacji o bezpieczeństwie pracy przekazanych przez pracodawcę w deklaracji ZUS IWA. PIP otrzymuje zaś z mocy prawa informacje o wypadkach śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych. Ma również możliwość przeprowadzania kontroli w zakresie przestrzegania przepisów bhp. Naturalną koniecznością jest więc uzyskanie pełnego zakresu wiarygodnych danych o bezpieczeństwie i zdrowiu charakteryzujących każde stanowisko w miejscu pracy.

⁴ Poczynasz od PBSSP na 2024 r. stosowana będzie nazwa *Sprawozdanie o zatrudnionych w warunkach zagrożenia*.

Interesariuszy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy można podzielić na cztery grupy w zależności od stopnia zaangażowania w obieg tych informacji:

- wytwórcy – pracodawcy zatrudniający pracowników na stanowiskach pracy z przypisanymi do nich ocenami ryzyka zawodowego wraz z identyfikacją narażenia na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe dla zdrowia;
- aktywni użytkownicy – ZUS, PIP i jednostki statystyki publicznej. Te instytucje wykorzystują informacje o zagrożeniach i wypadkach przy pracy do podejmowania określonych decyzji administracyjnych czy też przygotowywania zestawień statystycznych i analitycznych obrazujących stan bezpieczeństwa w miejscu pracy. Są również odpowiedzialne za opracowywanie strategii prewencji i dalszego doskonalenia oraz podnoszenia poziomu bezpieczeństwa w miejscu pracy;
- regulatorzy – interesariusze kształtujący ramy prawne rynku pracy, tj. MRiPS, ROP oraz wszystkie organy i instytucje wspomagające proces legislacyjny;
- obserwatorzy – pozostali interesariusze, którzy korzystają w zakresie swoich kompetencji z danych publikowanych przez aktywnych użytkowników, w szczególności instytuty badawcze, np. CIOP-PIB, lub inne jednostki badawcze oraz pracownicy i pracodawcy zainteresowani omawianą problematyką.

W obecnie funkcjonującym systemie przepływu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy na potrzeby każdego interesariusza skonstruowano mechanizmy zbierania i udostępniania danych jemu przydatnych. Takie postępowanie jest ukierunkowane na optymalizację lokalną, dostosowaną do indywidualnych celów. Omówione we *Wprowadzeniu* bariery w przepływie istotnych informacji pomiędzy kluczowymi użytkownikami wskazują na potrzebę przekształcenia tego systemu w celu osiągnięcia optimum globalnego, tj. w taki sposób, aby możliwe było skuteczne zbieranie i udostępnianie danych o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy. Kluczową cechą takich informacji powinien być ich spójny i wiarygodny charakter zarówno na poziomie jednostkowym, jak i zagregowanym, w zależności od oczekiwań poszczególnych interesariuszy. W niniejszym artykule podjęto próbę zapoczątkowania przedsięwzięcia budowy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, integrującego poszczególne procesy, którego koordynatorami byłyby CIOP-PIB i statystyka publiczna.

4. Metoda badawcza

Opracowanie koncepcji nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy odbywało się na następujących poziomach:

- poziom strategiczny, na którym uwzględniono wpływ proponowanego rozwiązania na pozostałe elementy składowe systemu w kontekście każdego interesariusza

w długookresowej perspektywie osiągania istotnych celów. Poziom ten definiuje koncepcja Lean, która wprowadza kulturę stałego doskonalenia procesów, ukierunkowaną na eliminację zbędnej pracochłonności po stronie respondentów oraz służb statystyki publicznej, z zachowaniem takiej samej wartości uzyskiwanej przez końcowych odbiorców badań (Aukstol, 2021). Tę perspektywę teoretyczną uzupełniono o cele określone w *Strategicznych ramach UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027*;

- poziom produktowy, łączący efekty podejścia projektowego zrealizowanego, jak już wspomniano, w trzech etapach:
 - wykorzystanie źródeł administracyjnych (Nyczaj, 2010),
 - eliminacja działań nadmiarowych wywodząca się z perspektywy teoretycznej Lean (Aukstol, 2021),
 - próbkowy dobór jednostek badawczych (Szreder, 2022);
- poziom procesowy, na którym określono ramy postępowania przy identyfikowaniu założeń koncepcji, jej konstruowaniu, a następnie wdrażaniu. Podstawową perspektywą teoretyczną, prowadzącą przez wszystkie wyżej wymienione etapy, jest podejście projektowe, tj. *design science research* (Gregor i Jones, 2007; Peffers i in., 2007). Perspektywami uzupełniającymi są zwinne zarządzanie projektem (Serrador i Pinto, 2015) oraz skuteczne zarządzanie ryzykiem w obszarze statystyki publicznej (Aukstol, 2017; United Nations Economic Commission for Europe, 2017). Wyznaczają one rekomendacje działań w kontekście niejednoznacznie określonych celów i efektów prezentowanej koncepcji oraz różnorodności sposobów ich osiągania.

Wyjaśnienia wymaga również używany w artykule termin *pełna automatyzacja*, przez który rozumiane jest wdrożenie działań wykonywanych w pełnym zakresie procesowym przez określone narzędzie bez udziału człowieka. Jest to istotne, ponieważ w proponowanym koncepcie płynnie przechodzimy od komunikacji człowieka z człowiekiem przez komunikację człowieka z automatem/robotem aż do komunikacji robota z robotem (Prestes i in., 2013, s. 1–2). O ile kontakt z człowiekiem pozwala na bieżące wyjaśnianie wielu pojawiających się niejasności i reagowanie na nieprzewidziane zdarzenia, o tyle automaty czy też roboty wymagają jednoznacznego zdefiniowania każdego kroku jeszcze na etapie projektowania platformy systemu. Uzgodzenie wspólnego precyzyjnego języka komunikacji jest więc kluczowym warunkiem sprawnej wymiany informacji i powodzenia całego przedsięwzięcia.

Początkowo zastosowanie automatów i robotów było związane z ratownictwem poszukiwawczym, autonomicznym prowadzeniem pojazdów, parkiem maszynowym w przemyśle, usługami medycznymi (Prestes i in., 2013, s. 5–6) oraz agentami aplikacji komputerowych (ang. *software agents*; Syed i in., 2020, s. 1). Możliwości oferowane przez roboty zostały dostrzeżone również przez naukowców oraz praktyków

nauki o zarządzaniu i jakości, którzy zaproponowali wykorzystanie ich w automatyzacji procesów (Siderska, 2020), nazywając ten obszar działań *zrobotyzowaną automatyzacją procesów* (ang. *robotic process automation* – RPA). Istotne jest rozróżnienie terminów *automatyzacja* i *robotyzacja*, które tutaj są używane łącznie. Przez *automatyzację procesów* będziemy rozumieć ludzką interakcję z technologią podczas procesu kreowania wartości (Wang i in., 2019, s. 547) w celu redukcji kosztów pracy ludzkiej, przy jednoczesnym podniesieniu poziomu niezawodności systemu jako całości (Ritzman i Safizadeh, 1999, s. 376–377). Oznacza to zastąpienie tradycyjnych, tj. manualnych, metod przetwarzania informacji ich skomputeryzowanymi odpowiednikami, co pozwala znacznie ograniczyć nakład pracy. Zmianę tę można również określić mianem *digitalizacji*. RPA jest różnie definiowana, począwszy od określania jej jako zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w celu automatyzacji powtarzalnych czynności ludzkich (Ivančić i in., 2019, s. 281), co niewiele odbiega od koncepcji automatyzacji, aż po umiejscowienie jej w centrum obszarów: sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego, umiejętności poznawczych, ale również robotów linii produkcyjnych czy emulatorów naciśnięcia klawiszy (Syed i in., 2020, s. 3–4). Mając na uwadze konieczność doprecyzowania powyższych terminów i jasnego rozgraniczenia podejmowanych w statystyce publicznej działań modernizacyjnych, za kryterium przyporządkowania określonego procesu statystycznego do kategorii zrobotyzowanej czy w pełni zautomatyzowanej przyjęto udział pracy ludzkiej w jego czynnościach składowych. *Zrobotyzowana automatyzacja procesów*, na potrzeby niniejszego artykułu nazywana również *pełną automatyzacją*, będzie definiowana jako wykonywanie przez narzędzie powtarzalnych zadań i czynności bez udziału człowieka. Dlatego proces uzyskiwania danych w badaniach o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy będzie określany mianem *zrobotyzowanego* wtedy, gdy praca ludzka zostanie pominięta. Algorytmy adaptacyjne, często wymieniane w taksonomii robotyzacji, będą zaś implementowane w zależności od obszaru zastosowań, np. w *Sprawozdaniu o warunkach pracy* sporządzanym przez jednostki przy formułowaniu automatycznej odpowiedzi na zapytania wyjaśniające. Wykorzystanie nowatorskich technologii nie jest warunkiem uznania określonego procesu statystycznego za w pełni zautomatyzowany lub zrobotyzowany. Warto w tym miejscu podkreślić, że wprowadzenie automatów do procesów statystycznych wpisuje się w ideę transformacji cyfrowej (Gabryelczyk, 2020) – kreatora nowej wartości.

5. Wymagania wobec systemu

Podstawowym założeniem budowy nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy jest zapewnienie ZUS i PIP dostępu do danych badanego podmiotu gospodarki narodowej w pełnym zakresie, z zachowaniem bezwzględnej

tajemnicy statystycznej oraz spójności w uzyskiwaniu, gromadzeniu i udostępnianiu pomiędzy interesariuszami systemu danych o wypadkach przy pracy.

Koncepcja systemu, który charakteryzuje się wysoką złożonością, powinna uwzględniać cztery obszary:

- merytoryczny – odnosi się do zakresu zbieranych danych o bezpieczeństwie zdrowiu w miejscu pracy. Znacznie rośnie zainteresowanie tym tematem, czego przejawem jest m.in. inicjatywa *‘Vision Zero’ approach to work-related deaths* (pol. „Wizja Zero” – podejście do wypadków śmiertelnych w miejscu pracy; zob. *Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027*). Trzeba mieć na uwadze, że zakres zagrożeń identyfikowanych w miejscu pracy, sposoby jego pomiaru oraz techniki ograniczające poziom zagrożeń są zróżnicowane i zależą od wielu różnorodnych czynników wynikających ze specyfiki określonego sektora gospodarki narodowej;
- organizacyjny – opracowanie systemu wymaga ingerencji w procesy gospodarcze i administracyjne realizowane przez kluczowych interesariuszy. Rozwiązania cząstkowe sprawiają, że uczestnicy systemu optymalizują swoje działania na potrzeby wykonywanych przez siebie zadań. Każdy kształtuje zakres informacyjny o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy z perspektywy własnych potrzeb, a integracja wspólnych celów i sposobów ich realizacji przyniosłaby korzyści wszystkim stronom; wiąże się to z koniecznością uwzględnienia specyfiki interesariuszy proponowanego systemu;
- prawny – wypracowany system będzie wymagał wskazania obowiązków każdej ze stron przedsięwzięcia w przepisach prawa. Minimalny zakres zbieranych danych, struktura oraz częstotliwość ich przekazywania powinny być precyzyjnie uregulowane. Wyzwaniem będzie zmiana dotychczasowych sposobów działania i dopasowanie proponowanego rozwiązania do indywidualnych potrzeb;
- techniczny – odnosi się do sposobów gromadzenia informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy oraz do kanałów komunikacji pomiędzy uczestnikami systemu. Początek XXI w., utożsamiany z rewolucją technologiczną opartą na ICT, stworzył nowe możliwości budowania rozwiązań przełamujących dotychczasowe bariery w komunikacji.

Łącząc powyższe obszary, można zaproponować następujące wymagania wobec systemu:

- źródłem informacji dla interesariuszy spełniających funkcję regulacyjną, nadzoru i kontroli oraz sprawozdawczą powinni być pracodawcy;
- informacje o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy powinny być gromadzone przez pracodawców w formie elektronicznej w uporządkowanych zbiorach, obejmujących minimalny zakres informacyjny zdefiniowany przez regulatorów

systemu. Zbiory te nazywane będą *zbiorami danych o warunkach pracy* (ZDoWP)⁵;

- żądane przez interesariuszy systemu dane o warunkach pracy powinny być pobierane bezpośrednio z jednego źródła – ZDoWP – i przekazywane w formie plików o strukturze XML (Auksztol i Chomuszek, 2020, s. 14), określonej przez regulatorów. Dotyczy to *Sprawozdania o warunkach pracy*, *Statystycznej karty wypadku*, deklaracji ZUS IWA oraz zapytań formułowanych podczas kontroli przeprowadzanych przez powołane do tego instytucje;
- informacje przekazywane przez pracodawców na żądanie aktywnych użytkowników powinny dotyczyć uporządkowanych danych jednostkowych na temat każdego stanowiska pracy, wraz z przypisanymi do nich pracownikami, lub też danych zagregowanych według określonych algorytmów. Dane te powinny być pobierane ze ZDoWP;
- system powinien być otwarty na włączenie kolejnych interesariuszy, np. lekarzy medycyny pracy, którzy mogliby wypisywać skierowania na badania lekarskie wstępne, okresowe, kontrolne i celowane na podstawie bieżących i zawsze aktualnych informacji gromadzonych w ZDoWP. Dodatkową funkcją platformy projektowanego systemu mogłoby być również łączenie incydentów związanych z narażeniem na czynniki ryzyka, w tym na najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) i najwyższe dopuszczalne natężenia (NDN) czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, z wypadkami przy pracy oraz chorobami zawodowymi, co pozwoliłoby dostarczać kluczowe informacje do oceny finansowych i pozafinansowych skutków pracy w warunkach szkodliwych i uciążliwych.

6. Architektura systemu

Każde rozwinięcie przedstawionej koncepcji systemu w postaci projektów wykonawczych będzie korzystało ze wzorców wypracowanych w danej dziedzinie, a jednocześnie będzie wymagało dialogu ze wszystkimi interesariuszami.

Ukształtowanie nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, przy założeniach przedstawionych powyżej, zdeterminowane jest powstaniem i utrzymaniem ZDoWP u każdego pracodawcy. Jego minimalny zakres i struktura oraz zasady zasilania, utrzymania i udostępniania powinny być określone przez regulatorów w aktach wykonawczych Kodeksu pracy, przy wsparciu jednostek ba-

⁵ Docelowo ZDoWP powinien obejmować pełny zakres informacji dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, jak np. tych odnoszących się do wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Biorąc pod uwagę złożoność projektowanego systemu, podczas opracowywania koncepcji należy precyzyjnie ustalić jedynie początkowy zakres informacji z gwarancją jego etapowego, ale jednocześnie sprawnego i skutecznego rozszerzania.

dawczych, kompetentnych w obszarze występowania zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, np. CIOP-PIB i IMP.

Złożoność postulowanej komunikacji pomiędzy interesariuszami systemu, jej zakres, częstotliwość i dokładność wymagają wprowadzenia digitalizacji wraz z pełną automatyzacją procesu zbierania, gromadzenia i udostępniania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy zarówno po stronie przedsiębiorcy, jak i po stronie aktywnych użytkowników. Dotychczas stosowana praktyka, w której służby kadrowe oraz bhp, odpowiedzialne za przygotowanie *Sprawozdania o warunkach pracy*, deklaracji ZUS IWA oraz kontakt z PIP, opracowywały je indywidualnie na potrzeby bieżącego zapotrzebowania, mogłaby być zmieniona w odpowiedzi na pojawiające się oczekiwania szybkiego dostępu do pełnego zakresu spójnych i ujednoliconych danych.

Wprowadzenie pełnej automatyzacji będzie wymagało przekształcenia dotychczas realizowanych procesów. ZDoWP powinien być na bieżąco aktualizowany, a żądanie dostępu do niego, zgłaszane przez uprawnionego interesariusza, wykonywane niezwłocznie przez zautomatyzowane systemy informatyczne, nazywane również robotami (Prestes i in., 2013). Źródłem pobieranych i wysyłanych danych będzie ZDoWP utrzymywany przez służby bhp pracodawcy, do którego takie żądanie skierowano. Warto w tym miejscu nadmienić, że przebiegające u źródła procesy gromadzenia danych o zagrożeniach w miejscu pracy również podlegają ciągłej transformacji cyfrowej, dlatego proponowany system jest odpowiedzią na potrzeby doprecyzowywania sposobów wyznaczania jednolitych algorytmów obliczających wskaźniki z tego zakresu. Będzie on również wyzwalaczem działań optymalizujących. Jakość tych danych weryfikowana będzie na bieżąco przez instytucje odpowiedzialne za sprawowanie nadzoru nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w miejscu pracy, co zagwarantuje wiarygodność i spójność informacji.

Każdy z obszarów, na których opiera się architektura systemu, składa się z elementów (zadań) tworzących sieć powiązań. W zestawieniu 1 scharakteryzowano podstawowe elementy składowe systemu, uzupełniając je o wskazanie interesariuszy odpowiedzialnych za realizację zakładanych celów oraz o poziom ryzyka w skali trójstopniowej (niski, średni, wysoki).

Zestawienie 1. Zadania przewidziane w ramach systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy

Zadania	Opis	Interesariusze odpowiedzialni	Ryzyko nieosiągnięcia rezultatu
Obszar merytoryczny: utrzymywanie wykazu raportowanych zagrożeń w miejscu pracy	stałe monitorowanie warunków pracy wraz z utrzymywaniem aktualnego wykazu raportowanych zagrożeń, metod ich pomiaru, częstotliwości, jak i sposobu ujawniania	CIOP-PIB w konsultacji z przedsiębiorcami i pracownikami	średnie
Obszar organizacyjny: utrzymywanie ZDoWP w formie elektronicznej	bieżące aktualizowanie ZDoWP w sposób spójny i zgodny z wytycznymi ustalonymi przez regulatorów systemu. Automat powinien niezwłocznie przekazywać wymagany zakres informacji na każde żądanie aktywnego uczestnika systemu	pracodawcy	średnie
Obszar techniczny: opracowanie protokołu wymiany informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy pomiędzy uczestnikami projektowanego systemu	opracowanie precyzyjnej struktury komunikacji pomiędzy uczestnikami systemu w zakresie przekazywania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy (skorzystanie z doświadczeń innych jednostek administracji publicznej, np. Ministerstwa Finansów, które wdrożyło Jednolity Plik Kontrolny)	ZUS, PIP, statystyka publiczna	średnie
Obszar prawny: nowelizacja zasad bhp umożliwiające wprowadzenie nowych rozwiązań w ramach systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy	skuteczne wdrożenie systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy może być zrealizowane jedynie na podstawie precyzyjnych uregulowań prawnych osadzonych w obszarze aktów wykonawczych do Kodeksu pracy. Oznacza to konieczność przygotowania szerokiej dyskusji w ramach dialogu społecznego	regulatorzy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, tj. MRIPS i ROP	wysokie

Źródło: opracowanie własne.

7. Oczekiwane korzyści z wdrożenia systemu

Korzyści możliwe do uzyskania dzięki wdrożeniu proponowanego systemu można odnieść zarówno do celu ogólnego, jakim jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa w miejscu pracy, jak i do celów częściowych istotnych dla poszczególnych interesariuszy realizujących własne zadania. W zestawieniu 2 przedstawiono najważniejsze z nich.

Zestawienie 2. Podstawowe korzyści z wdrożenia systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy

Interesariusze	Korzyści
Pracodawca	• precyzyjny i spójny zakres zbieranych informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy • zmniejszenie pracochłonności udostępniania zgromadzonych w formie elektronicznej informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy • ograniczenie rozbieżności w interpretowaniu przepisów prawa pracy przez interesariuszy systemu
ZUS	• dostęp do pełnego zakresu informacji umożliwiających wyznaczenie stawki procentowej składki na ubezpieczenie wypadkowe • uzyskanie dostępu do wymaganych informacji bez zbędnej zwłoki poprzez wykorzystanie zautomatyzowanej komunikacji elektronicznej
PIP	• dostęp do pełnego zakresu spójnych informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy u kontrolowanego pracodawcy • spójna metodologia klasyfikowania incydentów w miejscu pracy
Statystyka publiczna	• wyłączenie statystyki publicznej z procesu wydawania decyzji administracyjnych • uzyskanie zweryfikowanych danych od pracodawców utrzymujących ZDoWP w formie elektronicznej • uzyskanie operatu do prowadzenia badań uzupełniających o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, np. subiektywna ocena warunków pracy lub szacowanie skutków finansowych i pozafinansowych narażenia na czynniki szkodliwe w środowisku pracy • ograniczenie pracochłonności zbierania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy przez służby statystyki publicznej
CIOP-PIB	uzyskanie bogatego materiału badawczego do oceny poziomu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy w przekrojach odpowiadających potrzebom analitycznym
ROP	uzyskanie bogatego materiału analitycznego do podejmowania działań interwencyjnych i regulacyjnych w odniesieniu do bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy
Medycyna pracy	• uzyskanie szczegółowych informacji o zagrożeniach w miejscu pracy podczas przeprowadzania badań wstępnych, okresowych, kontrolnych i celowanych • uzyskanie bogatego materiału badawczego do identyfikowania zagrożeń oddziałujących na choroby zawodowe

Źródło: opracowanie własne.

Oprócz korzyści należy również wskazać na ograniczenia, dotyczące głównie kosztów wdrożenia systemu, które mogą rozkładać się na poszczególne etapy opracowywania koncepcji wraz z projektem, implementacji systemu oraz dalszej eksploatacji. Będą się one wiązały przede wszystkim ze stworzeniem i utrzymaniem infrastruktury informatycznej, mającej charakter rozproszonego systemu informacyjnego. Każdy z interesariuszy będzie zobowiązany samodzielnie go przygotować, wdrożyć, a następnie eksploatować. Uzasadnieniem ponoszenia takich kosztów mogą być obserwowane rezultaty transformacji cyfrowej, które pokazują, że wartość uzyskanych korzyści przewyższa planowane nakłady.

Za konkluzję przeprowadzonych rozważań niech posłuży odpowiedź na postawione pytanie badawcze: przygotowanie i wdrożenie systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy ze wskazaną charakterystyką jest możliwe, choć obarczone znacznym ryzykiem wynikającym z trudności harmonijnego połączenia działań poszczególnych interesariuszy. Warto jednak podjąć to zadanie, ponieważ uzyskane efekty będą istotne dla pracujących i pracodawców.

8. Podsumowanie

Stan wiedzy o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy jest pochodną wielu czynników, wymagających stałego doskonalenia i rozwoju. Bieżąca identyfikacja niespójności i braku dokładności gromadzonych informacji skłania do podjęcia działań usprawniających. W niniejszym artykule wskazano na bariery wynikające z wycinkowego traktowania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy przez interesariuszy systemu. Fragmentaryczne podejście do tego zagadnienia wynika z koncentracji na wykonywaniu przypisanych im zadań, dlatego ogólny cel, polegający na ciągłym zwiększaniu wiedzy o istocie i znaczeniu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, może być trudny do osiągnięcia.

Dostrzeżone sprzeczności dotyczyły braku możliwości przekazywania do ZUS i PIP danych jednostkowych o wypadkach przy pracy oraz o liczbie osób narażonych na zagrożenia w miejscu pracy przez statystykę publiczną oraz niespójności w prezentowaniu liczby wypadków śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych przez statystykę publiczną i PIP. Stały się one inspiracją do zaproponowania budowy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy. Głównym jego założeniem jest umiejscowienie źródła informacji u przedsiębiorcy, który byłby zobowiązany prowadzić ZDoWP w formie elektronicznej i udostępniać jego zawartość w sposób zautomatyzowany uprawnionym interesariuszom (PIP, ZUS i statystyce publicznej). Realizacja takiego zadania (element organizacyjny) związana jest z koniecznością przeprowadzenia wielu działań dodatkowych, a mianowicie z przygotowaniem podstaw prawnych wdrożenia koncepcji (element prawny), ujednoliceniem i doprecyzowaniem zakresu zbieranych danych o zagrożeniach (element merytoryczny) oraz opracowaniem i wdrożeniem protokołu wymiany informacji (element techniczny). Aby osiągnąć zakładane cele, konieczne staje się wprowadzenie pełnej automatyzacji i integracji procesów wymiany danych, co zapewni sprawny przepływ informacji w zakresie całościowym i w określonym czasie, na potrzeby zadań realizowanych przez poszczególnych interesariuszy.

Proponowaną koncepcję warto porównać z przedsięwzięciami o podobnym charakterze realizowanymi w innych krajach. Na przykład Vereczkei (2022) uruchomił projekt łączący statystykę węgierską i kanadyjską, mający na celu identyfikację pro-

cesów i narzędzi umożliwiających wprowadzenie RPA w statystyce publicznej, co świadczy o potencjale rozwojowym tkwiącym w nowych rozwiązaniach opracowywanych z wykorzystaniem tej technologii.

Realizacja zaproponowanej koncepcji wymaga wspólnego działania i integracji wysiłków interesariuszy systemu w celu osiągnięcia celu nadrzędnego, jakim jest stałe podnoszenie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy.

Bibliografia

- Auksztol, J. (2017). *Towards the agility of risk management in official statistics through the implementation of adaptive measuring system*. https://unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/cece/ces/ge.58/2017/mtg4/Paper_19_-_agility_of_risk-management_Poland.pdf.
- Auksztol, J. (2021). Lean official statistics concept based on the working conditions survey. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 66(12), 75–97. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.5595>.
- Auksztol, J., Chomuszko, M. (2020). A data control framework for SAF-T reporting: A process-based approach. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 16(1), 13–40. <https://doi.org/10.7341/20201611>.
- Gabryelczyk, R. (2020). Has COVID-19 accelerated digital transformation? Initial lessons learned for public administrations. *Information Systems Management*, 37(4), 303–309. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1820633>.
- Gregor, S., Jones, D. (2007). The anatomy of a design theory. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(5), 312–335. <https://doi.org/10.17705/1jais.00129>.
- Ivančić, L., Suša Vugec, D., Bosilj Vukšić, V. (2019). Robotic process automation: systematic literature review. W: *Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum. BPM 2019* (s. 280–295). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30429-4_19.
- Nyczaj, K. (2010). Rejestry administracyjne jako źródło wiedzy statystycznej. *Wiadomości Statystyczne*, 55(11), 9–20.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>.
- Prestes, E., Carbonera, J. L., Fiorini, S. R., Jorge, V. A., Abel, M., Madhavan, R., Locoro, A., Gonçalves, P., Barreto, M. E., Habib, M., Chibani, A., Gérard, S., Amirat, Y., Schlenoff, C. (2013). Towards a core ontology for robotics and automation. *Robotics and Autonomous Systems*, 61(11), 1193–1204. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2013.04.005>.
- Ritzman, L. P., Safizadeh, M. H. (1999). Linking process choice with plant-level decisions about capital and human resources. *Production and Operations Management*, 8(4), 374–392. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.1999.tb00314.x>.
- Serrador, P., Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? – A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>.

- Siderska, J. (2020). Robotic Process Automation – a driver of digital transformation?. *Engineering Management in Production and Services*, 12(2), 21–31. <https://doi.org/10.2478/emj-2020-0009>.
- Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. Bezpieczeństwo i higiena pracy w zmieniającym się świecie pracy. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2021) 323 final.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., Hofstede, A. H., Weerd, I., Wynn, M. T., Reijers, H. A. (2020). Robotic Process Automation: contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, (115). <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>.
- Szreder, M. (2022). Szanse i iluzje dotyczące korzystania z dużych prób we wnioskowaniu statystycznym. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 67(8), 1–16. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.9704>.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2017). *Guidelines on Risk Management practices in statistical organizations*. UNECE, ISTAT, University of Rome Tor Vergata.
- Vereczkei, Z. (2022). *Business Case for Robotic Process Automation in Official Statistics*. UNECE High-level Group for the Modernisation of Official Statistics. <https://unece.org/statistics/documents/2022/11/working-documents/project-proposal-robotic-process-automation-official>.
- Wang, P., Mileski, J. P., Zeng, Q. (2019). Alignments between strategic content and process structure: the case of container terminal service process automation. *Maritime Economics & Logistics*, 21(4), 543–558. <https://doi.org/10.1057/s41278-017-0070-z>.

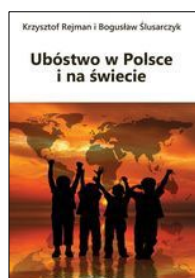
NOWOŚCI WYDAWNICZE W ZBIORACH CENTRALNEJ BIBLIOTEKI STATYSTYCZNEJ NEW PUBLICATIONS IN THE CENTRAL STATISTICAL LIBRARY RESOURCES

W zbiorach Centralnej Biblioteki Statystycznej im. Stefana Szulca dostępne są następujące, warte polecenia publikacje:

The resources of The Stefan Szulc Central Statistical Library offer the following, highly recommendable publications:

Ubóstwo w Polsce i na świecie ***Poverty in Poland and around the world***

Lektura monografii *Ubóstwo w Polsce i na świecie* pozwoli czytelnikom na usystematyzowanie wiedzy na temat tytułowego zagadnienia i kategorii nierówności społecznych.



Język: polski
Language: Polish
Wydawnictwo/Publisher: Instytut Naukowo-Wydawniczy Spatium
Miejsce i rok wydania / Place and year of publication: Radom 2021
Liczba stron / Number of pages: 202

Problematyka ubóstwa, ze względu na swoją złożoność, stanowi od wielu lat przedmiot zainteresowania badaczy z różnych dziedzin, w tym statystyków. Ogólnosiwiatowy zasięg oraz społeczno-gospodarcze skutki omawianego zjawiska sprawiają, że podejmowanie tej tematyki staje się bardzo ważne. Od poznania wieloaspektowości zagadnienia zależy stworzenie i wdrażanie właściwych sposobów zapobiegania ubóstwu, a przynajmniej minimalizowanie jego negatywnych następstw (np. dzięki niemarnowaniu żywności). Należy pamiętać, że ubóstwo nie jest jedynie problemem krajów biednych. W różnej skali występuje ono zarówno na obszarach słabo, jak i wysoko rozwiniętych.

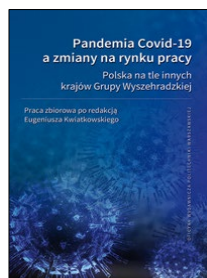
Autorzy monografii – Krzysztof Rejman i Bogusław Ślusarczyk – podjęli próbę określenia zasięgu i zróżnicowania ubóstwa w poszczególnych krajach i regionach świata. Przeanalizowali literaturę przedmiotu i akty prawne, co pozwoliło na uporządkowanie wiedzy na ten temat, a także opisali działalność polskich i międzynarodowych instytucji i organizacji pozarządowych walczących o ograniczenie ubóstwa i głodu.

Książka składa się z pięciu rozdziałów. W pierwszym omówiono zjawisko nierówności społecznych i wyjaśniono związaną z nim terminologię. Szczególną uwagę zwrócono na dysproporcje dochodowe, w tym na ich przyczyny i skutki. Drugi rozdział został poświęcony teoretycznym aspektom ubóstwa. Opisano jego rodzaje, mierniki i metody identyfikacji, w tym wyznaczanie granicy ubóstwa w ujęciu jedno- i wielowymiarowym. W trzecim przedstawiono przyczyny i skalę ubóstwa na świecie w podziale na kontynenty i wybrane kraje, a także podjęto temat wyżywienia ludności, w tym strat i marnotrawienia żywności. Rozmiary i struktura ubóstwa w Polsce to temat rozważań podjętych w rozdziale czwartym. W ostatnim rozdziale zaprezentowano działalność instytucji i organizacji międzynarodowych oraz organów rządowych i pozarządowych na rzecz walki z ubóstwem. W podsumowaniu autorzy zwrócili uwagę na wpływ ubóstwa na społeczno-gospodarczy rozwój świata, a także przedstawili kierunki działań zmierzających do zminimalizowania lub wyeliminowania ubóstwa.

W monografii wykorzystano dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego, Eurostatu oraz informacje przekazywane przez organizacje zajmujące się badaniem nierówności społecznych. Opracowanie uzupełniają zestawienia tabelaryczne i bogata bibliografia.

Pandemia Covid-19 a zmiany na rynku pracy
Polska na tle innych krajów Grupy Wyszehradzkiej
The COVID-19 pandemic and changes on the labour market
Poland compared to other countries of the Visegrad Group

Przedmiotem monografii napisanej pod redakcją Eugeniusza Kłopotka jest pogłębiona analiza zmian zachodzących na rynku pracy w czasie pandemii COVID-19, ze szczególnym uwzględnieniem zatrudnienia, bezrobocia i płac.



Język: polski

Language: Polish

Wydawnictwo/Publisher: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Miejsce i rok wydania / Place and year of publication: Warszawa 2022

Liczba stron / Number of pages: 195

Za wyjściowy materiał badawczy do opracowania posłużyły informacje o rynku pracy Czech, Polski, Słowacji i Węgier, czyli członków Grupy Wyszehradzkiej. Analizie poddano zmiany zachodzące między pierwszym kwartałem 2020 r. a pierwszym kwartałem 2021 r., ale w celach porównawczych posłużono się także danymi z wcześniejszych lat. Wykorzystano dane statystyczne zaczerpnięte z baz Eurostatu,

Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Międzynarodowego Funduszu Walutowego i informacje pochodzące z publikacji krajów Grupy Wyszehradzkiej. Zastosowano różnorodne metody statystyczno-ekonometryczne, w tym regresję dla szeregów przekrojowo-czasowych.

Monografia składa się z ośmiu rozdziałów. W pierwszym omówiono zagadnienie pandemii COVID-19 jako szoku ekonomicznego i przyjrano się próbom przystosowania rynków pracy do nowej sytuacji. W drugim poruszono kwestie dotyczące podstawowych instytucji rynku pracy, rodzajów umów o pracę, płacy minimalnej i polityki przeciwdziałania bezrobociu. W trzecim zawarto informacje o procesach wspierających ochronę miejsc pracy w krajach Grupy Wyszehradzkiej. W czwartym przedstawiono podstawowe wskaźniki ekonomiczne (m.in. aktywności ekonomicznej, zatrudnienia i bezrobocia) w kontekście uwarunkowań makroekonomicznych w poszczególnych krajach. W piątym dokonano porównania wysokości wynagrodzeń w okresie pandemii i w latach wcześniejszych. Rozdział szósty został poświęcony zmianom zatrudnienia w badanym okresie według sekcji działalności gospodarczej, a siódmy – bezrobociu, ze szczególnym uwzględnieniem grup zawodów, które w czasie pandemii były najbardziej narażone na utratę pracy. Ostatni rozdział ma charakter podsumowania i zawiera wnioski i sugestie autorów na temat możliwości przeciwdziałania skutkom pandemii na rynku pracy. Publikację uzupełniają bogata bibliografia oraz zestawienia tabelaryczne.

Dorota Kierska

Centralna Biblioteka Statystyczna, Polska / Central Statistical Library, Poland

Centralna Biblioteka Statystyczna im. Stefana Szulca

Biblioteka została założona w 1918 r. Gromadzi i udostępnia polskie i zagraniczne wydawnictwa statystyczne, bieżące i archiwalne (od początku XIX w.). Katalog CBS jest dostępny online na stronie <http://cbs.stat.gov.pl>. Biblioteka posiada zbiory cyfrowe: zeskanowane książki i czasopisma statystyczne z okresu międzywojennego, cimetalia statystyczno-demograficzne z końca XIX i początku XX w. oraz najważniejsze publikacje GUS wydane po II wojnie światowej. Znajdują się w nich także wszystkie numery „WS”.

Zapotrzebowanie na kwerendy oraz zamówienia na odbitki kserograficzne i skany można zgłaszać pod adresem: r.tworzydlo@stat.gov.pl.

The Stefan Szulc Central Statistical Library

The library was founded in 1918. It collects and provides access to Polish and foreign statistical publications, both current and archival (from the beginning of the 19th century). The catalogue to the book collection is available online at <http://cbs.stat.gov.pl>. The library offers digital resources: scanned statistical books and journals from the interwar period, rare statistical-demographic publications from the late 19th and early 20th centuries and the most important publications of Statistics Poland issued after World War II. These also include all the issues of *WS*.

Requests for queries or photocopies and scans can be submitted to: r.tworzydlo@stat.gov.pl.

WYDAWNICTWA GUS. LUTY 2023

PUBLICATIONS OF STATISTICS POLAND. FEBRUARY 2023

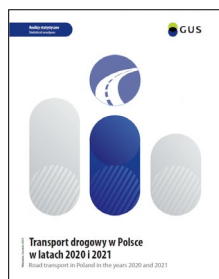
W ofercie wydawniczej Głównego Urzędu Statystycznego z ubiegłego miesiąca warto zwrócić uwagę na następującą publikację:

Among Statistics Poland's last month's publications, we would like to recommend:

Transport drogowy w Polsce w latach 2020 i 2021

Road transport in Poland in the years 2020 and 2021

Najnowsza z wydawanych co dwa lata publikacji Urzędu Statystycznego w Szczecinie i Głównego Urzędu Statystycznego zawierających dane dotyczące transportu drogowego.



Język: polski, angielski

Language: Polish, English

Seria: Analizy statystyczne

Series: Statistical analyses

Dostępne wersje: drukowana i elektroniczna

Available in: printed and electronic form

Sprawny i efektywny system przewozu osób i ładunków stanowi jeden z filarów gospodarki kraju. Szczególnie duże znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego ma transport drogowy, który jednak negatywnie oddziałuje na środowisko naturalne. W opracowaniu przedstawiono podstawowe informacje o przedsiębiorstwach i środkach transportu drogowego, sieci dróg publicznych, ruchu drogowym, a także transporcie towarowym i pasażerskim. Zwrócono uwagę na wpływ transportu drogowego na środowisko naturalne oraz podano dane o wypadkach drogowych w Polsce.

Publikacja zawiera także dane Eurostatu z zakresu transportu drogowego w krajach Unii Europejskiej. Wykorzystane w opracowaniu informacje pochodzą z badań statystycznych i źródeł administracyjnych.

W lutym br. ukazały się ponadto:

- *Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności (folder dla rodzin biorących udział w badaniu aktywności ekonomicznej ludności) – 3 kwartał 2022 r.;*
- „Biuletyn statystyczny” nr 1/2023;
- *Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (grudzień 2022 r.);*

- *Koniunktura w przetwórstwie przemysłowym, budownictwie, handlu i usługach 2000–2023 (luty 2023);*
- *Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych w styczniu 2023 r.;*
- „Przegląd Statystyczny. Statistical Review” nr 3/2022;
- *Rocznik Statystyczny Przemysłu 2022;*
- *Sytuacja społeczno-gospodarcza kraju w styczniu 2023 r.;*
- „Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician” nr 2/2023;
- *Zeszyt metodologiczny. Wynagrodzenia w gospodarce narodowej na podstawie źródeł administracyjnych.*

Joanna Sadowy

Główny Urząd Statystyczny, Departament Opracowań Statystycznych, Polska
Statistics Poland, Statistical Products Department, Poland

Wszystkie publikacje GUS w wersji elektronicznej są dostępne na stronie stat.gov.pl/publikacje/publikacje-a-z. Wersje drukowane (jeśli zostały wydane) można zamawiać pod adresem: zws-sprzedaz@stat.gov.pl.

All the publications of Statistics Poland available in electronic form can be accessed at stat.gov.pl/en/publications. Printed versions (if available) may be ordered at: zws-sprzedaz@stat.gov.pl.

DLA AUTORÓW FOR THE AUTHORS

(for the English translation of the information given below, please visit ws.stat.gov.pl/ForAuthors)

W „Wiadomościach Statystycznych. The Polish Statistician” („WS”) zamieszczane są artykuły o charakterze naukowym poświęcone teorii i praktyce statystycznej, które prezentują wyniki oryginalnych badań teoretycznych lub analitycznych wykorzystujących metody statystyki matematycznej, opisowej bądź ekonometrii. Ukazują się również artykuły przeglądowe, recenzje publikacji naukowych oraz inne opracowania informacyjne. W czasopiśmie publikowane są prace w języku polskim i angielskim.

Od 2007 r. „WS” znajdują się na liście czasopism naukowych MEiN. Zgodnie z komunikatem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych „WS” otrzymały 70 punktów.

„Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician” są udostępniane w następujących bazach, repozytoriach, katalogach i wyszukiwarkach: Agro, BazEkon, Biblioteka Nauki, Central and Eastern European Academic Source (CEEAS), Central and Eastern European Online Library (CEEOL), Central European Journal of Social Sciences and Humanities (CEJSH), Directory of Open Access Journals (DOAJ), EBSCO Discovery Service, European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH Plus), Exlibris Primo, Google Scholar, ICI Journals Master List, ICI World of Journals, Norwegian Register for Scientific Journals and Publishers (The Nordic List) oraz Summon.

Za publikację artykułów na łamach „WS” autorzy nie otrzymują honorariów ani nie wnoszą opłat.

1. Zgłaszanie artykułów

Prace przeznaczone do opublikowania w „WS” należy przysyłać za pośrednictwem platformy Editorial System: www.editorialsystem.com/ws.

Zgłaszany artykuł powinien być zanonimizowany, tj. pozbawiony informacji o autorze/autorach (również we właściwościach pliku), podziękowań i informacji o źródłach finansowania, a także innych informacji wskazujących na afiliację lub umożliwiających zidentyfikowanie autora. Jeżeli w pracy występują tablice, wykresy lub mapy, powinny być umieszczone w treści artykułu. Materiały graficzne, razem z danymi do nich, należy ponadto załączyć jako osobny plik / osobne pliki, najlepiej w formacie Excel. **Prosimy o niestosowanie stylów i ograniczenie formatowania do wymogów redakcyjnych.** Więcej informacji w pkt 4 *Wymogi redakcyjne*.

Razem z artykułem należy przesłać skan/zdjęcie oświadczenia o oryginalności pracy i niemożeniu jej w innym wydawnictwie. **Załączenie oświadczenia jest warunkiem poddania pracy ocenie wstępnej i skierowania do recenzji.**

Zgłoszenie artykułu do opublikowania w „WS” oznacza zgodę na jego udostępnienie na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa – Na tych samych warunkach 4.0 (CC BY-SA 4.0).

Autorzy mają prawo do samodzielnego umieszczania w wybranych przez siebie repozytoriach artykułu w wersji zarówno zgłoszonej do „WS”, jak i zaakceptowanej do opublikowania

oraz opublikowanej, z zastrzeżeniem wymogu niezwłocznego podania w repozytorium informacji o numerze „WS”, w którym praca się ukazała, wraz z linkiem do niej (DOI).

2. Przebieg prac redakcyjnych

Zgłoszony artykuł jest oceniany i opracowywany w czteroetapowym procesie:

1. **Ocena wstępna**, dokonywana przez redakcję. Polega na weryfikacji naukowego charakteru artykułu oraz jego struktury i zawartości pod kątem wymogów redakcyjnych, a także zgodności tematyki z profilem czasopisma. Autor uzupełnia i poprawia artykuł stosownie do uwag redakcji, a w przypadku nieuwzględnienia danej uwagi uzasadnia swoje stanowisko. Warunkiem skierowania pracy do recenzji jest potwierdzenie oryginalności tekstu uzyskane za pomocą systemu antyplagiatowego. W przypadku wykrycia znacznego podobieństwa do innych prac artykuł zostanie odrzucony.
2. **Ocena recenzentów**, dokonywana przez specjalistów w danej dziedzinie. Artykuł oceniają dwaj recenzenci spoza jednostki naukowej, przy której afiliowany jest autor; w przypadku pracy w języku angielskim co najmniej jeden recenzent jest afiliowany przy jednostce zagranicznej. W razie sprzecznych opinii dwóch recenzentów powoływany jest trzeci recenzent. Recenzenci kierują się kryteriami oryginalności i jakości opracowania zarówno w odniesieniu do treści, jak i formy artykułu.

Autorzy artykułów, które otrzymały pozytywne oceny, wprowadzają poprawki zalecane przez recenzentów i przesyłają zmodyfikowaną wersję pracy. Jeśli pojawi się różnica zdań dotycząca zasadności proponowanych zmian, autorzy są zobligowani do uzasadnienia swojego stanowiska.

3. **Ocena Kolegium Redakcyjnego (KR)**, decydująca o przyjęciu pracy do publikacji. Jest dokonywana na podstawie recenzji, z uwzględnieniem opinii redaktorów tematycznego i merytorycznego. Polega m.in. na weryfikacji dokonania przez autora zmian w artykule stosownie do uwag recenzentów. KR ocenia artykuł pod względem poprawności i spójności merytorycznej oraz zaleca autorowi wprowadzenie poprawek, jeśli są one konieczne, aby praca spełniała wymogi czasopisma. Autorowi przysługuje prawo do odwołania od decyzji o niepublikowaniu artykułu. W takim przypadku powinien on skontaktować się z redakcją „WS” i przedstawić uzasadnienie. Ostateczna decyzja w tej sprawie należy do redaktora naczelnego.

W „WS” publikowane są wyłącznie te artykuły, które otrzymają pozytywną ocenę na każdym z wymienionych etapów i zostaną poprawione przez autora zgodnie z otrzymanymi uwagami (chyba że autor przedstawi argumenty uzasadniające nieuwzględnienie danej uwagi).

Artykuły przyjęte przez KR do publikacji są zamieszczane na stronie internetowej czasopisma w zakładce Early View, gdzie znajdują się do czasu opublikowania w konkretnym wydaniu „WS”.

4. **Opracowanie redakcyjne, autoryzacja i korekta**. Artykuł zakwalifikowany do druku jest poddawany opracowaniu merytorycznemu i językowemu. Redakcja zastrzega sobie prawo do zmiany tytułu i śródtytułów, modyfikowania tablic, wykresów i innych elementów graficznych oraz przededagowania treści bez naruszenia zasadniczej myśli autora.

Po opracowaniu redakcyjnym artykuł jest przesyłany do autoryzacji. Tekst zatwierdzony przez autora, po składzie i łamaniu, jest poddawany korekcie i rewizji (II korekcie).

Autor dokonuje korekty autorskiej tekstu na etapie rewizji. Wykresy i inne materiały graficzne są opracowywane na podstawie plików i danych przekazanych przez autora i poddawane korekcie i rewizji. Autor dokonuje ich akceptacji na etapie rewizji.

W przypadku odkrycia błędów w opublikowanym artykule zamieszcza się na łamach „WS” sprostowanie, a artykuł w wersji elektronicznej jest poprawiany i umieszczany na stronie internetowej „WS” ze stosownym wyjaśnieniem.

3. Zasady etyki publikacyjnej COPE

Redakcja „WS” podejmuje wszelkie starania w celu utrzymania najwyższych standardów etycznych zgodnie z wytycznymi Komitetu ds. Etyki Publikacyjnej (COPE), dostępnymi na stronie internetowej www.publicationethics.org, oraz wykorzystuje wszystkie możliwe środki mające na celu zapobieżenie nadużyciom i nierzetelności autorskiej. Przyjęte zasady postępowania obowiązują autorów, Radę Naukową, Kolegium Redakcyjne, redakcję, pracowników Wydziału Czasopism Naukowych GUS, recenzentów i wydawcę.

3.1. Odpowiedzialność autorów

1. Artykuły naukowe kierowane do opublikowania w „WS” powinny zawierać precyzyjny opis badanych zjawisk i stosowanych metod oraz autorskie wnioski i sugestie dotyczące rozwoju badań i analiz statystycznych. Autorzy powinni wyraźnie określić cel artykułu oraz jasno przedstawić wyniki przeprowadzonej analizy. Prezentacja efektów badań statystycznych zaprojektowanych i przeprowadzonych przez autorów wymaga opisanego zastosowania w nich metodologii. W przypadku nowatorskich metod analizy pożądane jest podanie przykładu ilustrującego ich zastosowanie w praktyce statystycznej. Autorzy ponoszą odpowiedzialność za treści prezentowane w artykułach. W razie zgłaszania przez czytelników zastrzeżeń odnoszących się do tych treści autorzy są zobligowani do udzielenia odpowiedzi za pośrednictwem redakcji.
2. Na autorach spoczywa obowiązek zapewnienia pełnej oryginalności przedłożonych prac. Redakcja nie toleruje przejawów nierzetelności naukowej autorów, takich jak:
 - duplikowanie publikacji – ponowne publikowanie własnego utworu lub jego części;
 - plagiat – przywłaszczenie cudzego utworu lub jego fragmentu bez podania informacji o źródle;
 - fabrykowanie danych – oparcie pracy naukowej na nieprawdziwych wynikach badań;
 - autorstwo widmo (*ghost authorship*) – nieujawnianie współautorów, mimo że wnieśli oni istotny wkład w powstanie artykułu;
 - autorstwo gościnne (*guest authorship*) – podawanie jako współautorów osób o znikomym udziale lub niebiorących udziału w opracowywaniu artykułu;
 - autorstwo grzecznościowe (*gift authorship*) – podawanie jako współautorów osób, których wkład jest oparty jedynie na słabym powiązaniu z badaniem.

Autorzy deklarują w stosownym oświadczeniu, że zgłaszany artykuł nie narusza praw autorskich osób trzecich, nie był dotychczas publikowany i nie został złożony w innym wydawnictwie oraz że jest ich oryginalnym dziełem, i określają swój wkład w opracowanie artykułu. Jeżeli doszło do zaprezentowania podobnych materiałów podczas konferencji lub

sympozjum naukowego, to podczas składania tekstu do publikacji w „WS” autorzy są zobowiązani poinformować o tym redakcję.

3. Autorzy są zobowiązani do podania w treści artykułu wszelkich źródeł finansowania badań będących podstawą pracy.
4. Główną odpowiedzialność za rzetelność przekazanych informacji, łącznie z informacją na temat wkładu poszczególnych współautorów w powstanie artykułu, ponosi zgłaszający artykuł.
5. Autorzy zgłaszający artykuły do publikacji w „WS” biorą udział w procesie recenzji double-blind peer review, dokonywanej przez co najmniej dwóch niezależnych ekspertów z danej dziedziny. Po otrzymaniu pozytywnych recenzji autorzy wprowadzają zalecane przez recenzentów poprawki i dostarczają redakcji zaktualizowaną wersję opracowania wraz z pisemnym poświadczeniem uwzględnienia poprawek. Jeśli pojawi się różnica zdań co do zasadności proponowanych zmian, należy wyjaśnić, które poprawki zostały uwzględnione, a w przypadku ich nieuwzględnienia – uzasadnić swoje stanowisko.
6. Jeżeli autorzy odkryją w swoim maszynopisie lub tekście już opublikowanym błędy, nieścisłości bądź niewłaściwe dane, powinni niezwłocznie poinformować o tym redakcję w celu dokonania korekty, wycofania tekstu lub zamieszczenia sprostowania. W przypadku korekty artykułu już opublikowanego jego nowa wersja jest zamieszczana na stronie internetowej „WS” wraz ze stosownym wyjaśnieniem.

3.2. Odpowiedzialność Rady Naukowej, Kolegium Redakcyjnego i Wydziału Czasopism Naukowych GUS

1. Rada Naukowa (RN) kształtuje profil programowy czasopisma, określa kierunki jego rozwoju i konsultuje jego zakres merytoryczny.
2. Kolegium Redakcyjne (KR) podejmuje decyzję o publikacji danego artykułu z uwzględnieniem ocen recenzentów oraz opinii zespołu redakcyjnego. W swoich rozstrzygnięciach członkowie KR kierują się kryteriami merytorycznej oceny wartości artykułu, jego oryginalności i jasności przekazu, a także ścisłego związku z celem i zakresem tematycznym „WS”. Oceniają artykuły niezależnie od płci, rasy, pochodzenia etnicznego, narodowości, religii, wyznania, światopoglądu, niepełnosprawności, wieku lub orientacji seksualnej ich autorów.
3. Zespół redakcyjny, wyodrębniony z KR, tworzą redaktor naczelny i jego zastępca, redaktorzy tematyczni i redaktor merytoryczny. Członkowie zespołu redakcyjnego weryfikują nadsyłane artykuły pod względem merytorycznym, oceniają ich zgodność z celem i zakresem tematycznym „WS” oraz sprawdzają spełnienie wymogów redakcyjnych i przestrzeganie zasad rzetelności naukowej. Ponadto wybierają recenzentów w taki sposób, aby nie wystąpił konflikt interesów, i dbają o zapewnienie uczciwego, bezstronnego i terminowego procesu recenzowania.
4. Za sprawny przebieg procesu wydawniczego, poinformowanie wszystkich jego uczestników o konieczności przestrzegania obowiązujących zasad i przygotowanie artykułów do publikacji odpowiadają pracownicy Wydziału Czasopism Naukowych (WCN) GUS. W celu uzyskania obiektywnej oceny oryginalności nadsyłanych artykułów przed skierowaniem ich do recenzji WCN wykorzystuje system antyplagiatowy. Informacje dotyczące

artykułu mogą być przekazywane przez WCN wyłącznie autorom, recenzentom, członkom RN i KR oraz wydawcy.

5. Zmiany dokonane w tekście na etapie przygotowania artykułu do publikacji nie mogą naruszać zasadniczej myśli autorów. Wszelkie modyfikacje o charakterze merytorycznym są z nimi konsultowane.
6. W przypadku podjęcia decyzji o niepublikowaniu artykułu nie może on zostać w żaden sposób wykorzystany przez wydawcę lub uczestników procesu wydawniczego bez pisemnej zgody autorów. Autorzy mogą się odwołać od decyzji o niepublikowaniu artykułu. W tym celu powinni się skontaktować z redaktorem naczelnym lub sekretarzem redakcji „WS” i przedstawić stosowną argumentację. Odwołania autorów są rozpatrywane przez redaktora naczelnego.
7. Członkowie RN i KR ani pracownicy WCN nie mogą pozostawać w jakimkolwiek konflikcie interesów w odniesieniu do artykułów zgłaszanych do publikacji. Przez konflikt interesów należy rozumieć sytuację, w której jakiekolwiek interesy lub zależności (służbowe, finansowe lub inne) mogą mieć wpływ na ocenę artykułu lub decyzję o jego publikacji.
8. W celu przeciwdziałania nierzetelności naukowej wymagane jest złożenie przez autorów oświadczenia, w którym deklarują, że zgłaszany artykuł nie narusza praw autorskich osób trzecich, nie był dotychczas publikowany i jest ich oryginalnym dziełem, a także określają swój wkład w opracowanie artykułu.
9. W celu zapewnienia wysokiej jakości recenzji wymagane jest złożenie przez recenzentów oświadczenia o przestrzeganiu zasad etyki recenzowania COPE i niewystępowaniu konfliktu interesów.
10. W przypadku uzasadnionego podejrzenia na jakimkolwiek etapie procesu wydawniczego, że autorzy dopuścili się nierzetelności naukowej (zob. pkt 3.1. Odpowiedzialność autorów), zespół redakcyjny skrupulatnie zbada sprawę ewentualnego nadużycia. Jeśli nierzetelność autorów zostanie udowodniona, to zgłoszony przez nich artykuł zostanie odrzucony przez KR, a autorzy otrzymają informację o podjętej decyzji wraz z jej uzasadnieniem.
11. Czytelnicy, którzy mają wobec autorów opublikowanego artykułu uzasadnione podejrzenia o nierzetelność naukową, powinni powiadomić o tym redaktora naczelnego lub sekretarza redakcji. Po zbadaniu sprawy ewentualnego nadużycia czytelnicy zostaną poinformowani o rezultacie przeprowadzonego postępowania. W przypadku potwierdzenia nadużycia, na łamach czasopisma zostanie zamieszczona stosowna informacja.

3.3. Odpowiedzialność recenzentów

1. Recenzenci przyjmują artykuł do recenzji tylko wtedy, gdy uznają, że:
 - posiadają odpowiednią wiedzę w określonej dziedzinie, aby rzetelnie ocenić pracę;
 - zgodnie z ich stanem wiedzy nie istnieje konflikt interesów w odniesieniu do autorów, przedstawionych w artykule badań i instytucji je finansujących, co potwierdzają w oświadczeniu;
 - mogą wywiązać się z terminu ustalonego przez redakcję, aby nie opóźnić publikacji.
2. Recenzenci są zobligowani do zachowania obiektywności i poufności oraz powstrzymania się od osobistej krytyki. Zawsze powinni uzasadnić swoją ocenę, przedstawiając stosowną argumentację.

3. Recenzenci powinni wskazać ważne dla wyników badań opublikowane prace, które w ich ocenie powinny zostać przywołane w ocenianym artykule.
4. W razie stwierdzenia wysokiego poziomu zbieżności treści recenzowanej pracy z innymi opublikowanymi materiałami lub podejrzenia innych przejawów nierzetelności naukowej recenzenci są zobowiązani poinformować o tym redakcję.
5. Po ukończeniu recenzji przechowywanie przesłanych przez redakcję materiałów (w jakiegokolwiek formie) oraz posługiwanie się nimi przez recenzentów jest niedozwolone.

3.4. Odpowiedzialność wydawcy

1. Materiały opublikowane w „WS” są chronione prawem autorskim.
2. Wydawca udostępnia pełną treść wszystkich artykułów w internecie w trybie otwartego dostępu, tj. bezpłatnie i bez technicznych ograniczeń, od 1 stycznia 2022 r. na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa – Na tych samych warunkach 4.0 (CC BY-SA 4.0). W przypadku artykułów zgłoszonych do „WS” od 2022 r. dozwolone jest dzielenie się artykułem (kopiowanie i rozpowszechnianie go w dowolnym medium i formie) oraz adaptowanie go (w dowolnym celu, także komercyjnym) na warunkach określonych w tej licencji. Z pozostałych artykułów zamieszczonych w czasopiśmie można korzystać w ramach otwartego dostępu, zgodnie z ustawą o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego.
3. Wydawca deklaruje gotowość do opublikowania poprawek, wyjaśnień oraz przeprosin.

4. Wymogi redakcyjne

Zgodnie z wymogami czasopisma omawiany w artykule problem badawczy powinien być jednoznacznie zdefiniowany oraz istotny dla oceny zjawisk społecznych lub gospodarczych. Artykuł powinien zawierać wyraźnie określony cel badania, precyzyjny opis badanych zjawisk i stosowanych metod, uzyskane wyniki przeprowadzonej analizy oraz autorskie wnioski.

4.1. Struktura i zawartość artykułu

Wymagane elementy artykułu:

1. Tytuł.
2. Dane autora: imię/imiona i nazwisko, afiliacja w języku polskim i angielskim, ORCID, wkład w powstanie artykułu, adres e-mail. Wśród autorów artykułu wieloautorskiego należy wskazać autora korespondencyjnego.
3. Streszczenie (zalecana objętość – do 1200 znaków ze spacjami, forma bezosobowa). W przypadku artykułu opisującego badanie empiryczne powinno zawierać: cel, przedmiot, okres i metodę badania, źródła danych i najważniejsze wnioski z badania. W przypadku artykułów o innym charakterze należy podać co najmniej cel pracy, jej przedmiot i najważniejsze wnioski.

Streszczenie to podstawowe źródło informacji o artykule, warunkujące też decyzję czytelnika o zapoznaniu się z całą pracą. Dlatego powinno być przygotowane ze szczególną starannością i dbałością o umieszczenie w nim wszystkich wymaganych elementów.

4. Słowa kluczowe – najistotniejsze pojęcia lub wyrażenia użyte w pracy (nie mniej niż trzy). Powinny być zawarte w streszczeniu i/lub tytule.
5. Kod/kody z klasyfikacji Journal of Economic Literature (JEL).
6. Tłumaczenie tytułu, streszczenia i słów kluczowych (na język angielski w przypadku artykułu napisanego w języku polskim, a na język polski w przypadku artykułu napisanego w języku angielskim).
7. W artykule opisującym badanie empiryczne wymagane są następujące części:
 - wprowadzenie, zawierające syntetyczne przedstawienie zagadnień teoretycznych, uzasadnienie podjęcia danego problemu badawczego, cel badania i krytyczne odniesienie do literatury przedmiotu. W wyjątkowych przypadkach, kiedy istotne dla podjętego tematu jest obszerniejsze przedstawienie dyskusji toczącej się w literaturze, przegląd literatury może stanowić odrębną część artykułu;
 - metoda badania, uwzględniająca przedmiot i okres badania, źródła danych i zastosowane metody badawcze, w tym uzasadnienie ich wyboru;
 - wyniki badania – analiza danych oraz interpretacja wyników i odniesienie ich do rezultatów wcześniejszych badań (dyskusja). W uzasadnionych przypadkach dyskusja może stanowić odrębną część artykułu;
 - podsumowanie, które powinno być zwięzłe i odzwierciedlać istotę problemu badawczego przedstawionego w artykule, bez podawania danych liczbowych; końcowe wnioski powinny odnosić się do treści artykułu, a w szczególności do celu badania.Wszystkie części powinny być opatrzone numerami.
8. Bibliografia, zawierająca pełny wykaz prac i materiałów przywołanych w artykule, przygotowana zgodnie z wymogami czasopisma.

4.2. Przygotowanie artykułu

1. Artykuł powinien być utrzymany w formie bezosobowej.
2. Tekst należy zapisać alfabetem łacińskim. Nazwy własne, tytuły itp. oryginalnie zapisane innym alfabetem powinny być poddane transliteracji.
3. Nie należy stosować stylów; formatowanie należy ograniczyć do wymogów redakcyjnych.
4. Objętość artykułu łącznie ze streszczeniem, słowami kluczowymi, bibliografią, tablicami, wykresami i innymi materiałami graficznymi nie powinna być mniejsza niż 10 stron maszynopisu ani przekraczać 20 stron.
5. Edytor tekstu: Microsoft Word, format *.doc lub *.docx.
6. Krój czcionki:
 - Arial – tytuł, autor, streszczenie, słowa kluczowe, kody JEL, śródtytuły, elementy graficzne (tablice, zestawienia, wykresy, schematy), przypisy;
 - Times New Roman – tekst główny, bibliografia.
7. Wielkość czcionki:
 - 14 pkt – tytuł, autor, śródtytuły wyższego rzędu;
 - 12 pkt – tekst główny, śródtytuły niższego rzędu;
 - 10 pkt – pozostałe elementy.
8. Marginesy – 2,5 cm z każdej strony.

9. Interlinia – 1,5 wiersza; tablice i przypisy – 1 wiersz; przed tytułami rozdziałów i podrozdziałów oraz po nich – pusty wiersz.
10. Wcięcie akapitowe – 0,4 cm; bibliografia – bez wcięcia, wysunięcie 0,4 cm.
11. Przy wycienieniach należy posłużyć się listą punktowaną z punktarami w postaci kropek (wysunięcie 0,4 cm, wcięcie 0 cm); wiersze (oprócz ostatniego) zakończone średnikiem.
12. Strony ponumerowane automatycznie.
13. Tablice i elementy graficzne (wykresy, mapy, schematy) muszą być przywołane w tekście.
14. Wykresy, mapy i schematy należy zamieścić w tekście głównym. Wykresy powinny być edytowalne (optymalnie wykonane w programie Excel; w przypadku wykonania w programie graficznym powinny mieć postać wektorową). Wykresy i inne materiały graficzne należy przekazać osobno, najlepiej w pliku programu Excel lub innym edytowalnym w pakiecie Microsoft Office.
15. Tablice muszą być edytowalne. Nie należy stosować rastrów, cieniowania, pogrubiania czy też podwójnych linii itp.
16. Wskazówki dotyczące opracowywania map znajdują się w publikacji *Mapy statystyczne. Opracowanie i prezentacja danych*, dostępnej na stronie internetowej GUS.
17. Pod tablicami i każdym elementem graficznym należy podać źródło opracowania, a także objaśnić użyte w nich skróty i symbole.
18. Literowe symbole liczb i innych wielkości niezłożonych należy zapisywać małą lub dużą literą i pismem pochyłym (np. a , A , $y(x)$, a_i); wektorów – pismem pochyłym i pogrubionym (np. $\mathbf{a}$, $\mathbf{A}$, $\mathbf{w}$, $\mathbf{y}(x)$, $\mathbf{w}_i$); macierzy – pismem prostym i pogrubionym (np. $\mathbf{A}$, $\mathbf{a}$, $\mathbf{M}$, $\mathbf{Y}(x)$, $\mathbf{M}_i$).
19. Objaśnienia znaków umownych i zapisów w tablicach: kreska (–) – zjawisko nie wystąpiło; zero (0) – zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,5; (0,0) – zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,05; kropka (.) – brak informacji, konieczność zachowania tajemnicy statystycznej, wypełnienie pozycji jest niemożliwe lub niecelowe; „w tym” – oznacza, że nie podaje się wszystkich składników sumy.
20. Stosowane są następujące skróty: tablica – tabl., wykres – wykrr.
21. Wszystkie zawarte w artykule informacje, dane i stwierdzenia wykraczające poza wiedzę powszechną – np. wyniki badań innych autorów, zarówno o charakterze empirycznym, jak i koncepcyjnym – muszą być opatrzone przypisem bibliograficznym. Przez wiedzę powszechną należy rozumieć informacje ogólnie znane i niebudzące wątpliwości ani kontrowersji w danej grupie społecznej, np. utworzenie GUS w 1918 r. lub powstanie UE w 1993 r. na podstawie traktatu z Maastricht. Natomiast dane statystyczne udostępniane lub publikowane np. przez GUS lub Eurostat nie należą do takich informacji. Charakteru wiedzy powszechnej nie mają również stwierdzenia odnoszące się do idei, zjawisk i procesów społecznych, politycznych czy gospodarczych. Nawet pozornie zdroworozsądkowe idee zmieniają bowiem swój sens w zależności od kultury, języka lub dyscypliny naukowej, a także bywają w rozmaity sposób konceptualizowane, jak np. pojęcie poznania w naukach społecznych.

Podanie źródła jest konieczne niezależnie od tego, czy informacje lub stwierdzenia są ujęte w ramy cytatu, czy przedstawione bez dosłownego przytoczenia, np. w formie parafrazy. Jeżeli stwierdzenie może budzić jakiejkolwiek wątpliwości odbiorców, autor powinien wskazać stosowne źródło podawanej informacji.

22. Przypisy rzeczowe, słownikowe lub informacyjne należy umieszczać na dole strony. Przypisy bibliograficzne, zgodnie ze standardem APA (American Psychological Association), należy podawać w tekście głównym.
23. Bibliografię należy przygotować zgodnie ze standardem APA.

4.3. Zasady przywoływania publikacji w treści artykułu

Wyszczególnienie	Przykład przywołania	
	w odsyłaczu	w treści zdania
Autor indywidualny		
Jeden autor	(Iksiński, 2001)	Iksiński (2001)
Dwóch autorów	(Iksiński i Nowak, 1999)	Iksiński i Nowak (1999)
Trzech autorów lub więcej	(Jankiewicz i in., 2003)	Jankiewicz i in. (2003)
Autor instytucjonalny		
Nazwa funkcjonuje jako powszechnie znany skrótowiec: pierwsze przywołanie w tekście	(International Labour Organization [ILO], 2020)	International Labour Organization (ILO, 2020)
kolejne przywołanie	(ILO, 2020)	ILO (2020)
Pełna nazwa	(Stanford University, 1995)	Stanford University (1995)
Typ publikacji		
Publikacja bez ustalonego autorstwa	(<i>Skrócony tytuł</i> ..., 2015)	<i>Pełny tytuł</i> (2015)
Publikacja bez roku wydania	(Iksiński, b.r.)	Iksiński (b.r.)
Akt prawny	(Pełny tytuł)	Pełny tytuł
Strona internetowa / Zbiór danych: znana data publikacji	(Iksiński, 2020) / (Nazwa instytucji, 2020)	Iksiński (2020) / Nazwa instytucji (2020)
nieznana data publikacji	(Iksiński, b.r.) / (Nazwa instytucji, b.r.)	Iksiński (b.r.) / Nazwa instytucji (b.r.)
Rodzaj przywołania		
Przywoływanie kilku prac (porządek prac – chronologiczny, porządek autorów – alfabetyczny)	(Iksiński, 1997, 1999, 2004a, 2004b; Nowak, 2002)	Iksiński (1997, 1999, 2004a, 2004b) i Nowak (2002)
Przywoływanie publikacji za innym autorem (uwaga: w bibliografii należy wymienić tylko pracę czytaną)	(Nowakowski, 1990, za: Zienniecka, 2007)	Nowakowski (1990, za: Zienniecka, 2007)

Źródło: opracowanie na podstawie: American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th edition). <https://doi.org/10.1037/0000165-000>.

4.4. Przykłady opisu bibliograficznego

Bibliografia powinna być zamieszczona na końcu opracowania. Prace należy uszeregować alfabetycznie według nazwiska pierwszego autora. W przypadku dwóch lub więcej prac tego samego autora / tych samych autorów trzeba je uporządkować chronologicznie według roku publikacji. Jeśli kilka prac tego samego autora / tych samych autorów zostało opublikowanych w tym samym roku, należy podać je w kolejności alfabetycznej według tytułu i odpowiednio oznaczyć literami a, b, c itd.

Typ publikacji	Przykład opisu bibliograficznego
Artykuł w czasopiśmie	
W wersji drukowanej	Nazwisko, X. (rok). Tytuł artykułu. <i>Tytuł czasopisma, rocznik</i> (zeszyt), strona początku–strona końca.
Dostępny w internecie, z DOI	Nazwisko, X., Nazwisko 2, Y. (rok). Tytuł artykułu. <i>Tytuł czasopisma, rocznik</i> (zeszyt), strona początku–strona końca. https://doi.org/xxx .
Dostępny w internecie, bez DOI	Nazwisko, X., Nazwisko 2, Y., Nazwisko 3, Z. (rok). Tytuł artykułu. <i>Tytuł czasopisma, rocznik</i> (zeszyt), strona początku–strona końca. https://xxx .
Maszynopis	
Niepublikowany / przygotowywany przez autora / zgłoszony do publikacji, ale jeszcze niezaakceptowany	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł [maszynopis niepublikowany / w przygotowaniu / zgłoszony do publikacji]</i> .
Zaakceptowany do publikacji	Nazwisko, X. (w druku). Tytuł artykułu. <i>Tytuł czasopisma</i> .
Opublikowany nieformalnie (np. na stronie internetowej autora)	Nazwisko, X., Nazwisko 2, Y. (rok). <i>Tytuł artykułu</i> . https://xxx .
Opublikowany w trybie online first (przed włączeniem do zeszytu)	Nazwisko, X. (rok). Tytuł artykułu. <i>Tytuł czasopisma</i> . Online first. https://xxx .
Książka	
W wersji drukowanej	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> . Wydawnictwo.
Dostępna w internecie, z DOI	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> . Wydawnictwo. https://doi.org/xxx .
Dostępna w internecie, bez DOI	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> . Wydawnictwo. https://xxx .
W przekładzie	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> (tłum. Y. Nazwisko). Wydawnictwo.
Wydanie wielotomowe: tom zatytułowany	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki: nr tomu. Tytuł tomu</i> . Wydawnictwo.
tom niezatytułowany	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> (nr tomu). Wydawnictwo.
Kolejne wydanie	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł książki</i> (nr wydania). Wydawnictwo.
Pod redakcją: w języku polskim	Nazwisko, X. (red.). (rok). <i>Tytuł książki</i> . Wydawnictwo.
w języku angielskim	Nazwisko, X. (Ed.). (rok). <i>Tytuł książki</i> . Wydawnictwo.
Rozdział w pracy zbiorowej	Nazwisko, X. (rok). Tytuł rozdziału. W: Y. Nazwisko, Z. Nazwisko 2 (red.), <i>Tytuł książki</i> (s. strona początku–strona końca). Wydawnictwo. https://doi.org/xxx lub https://xxx .
Inne prace	
Raport: autor indywidualny	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł raportu</i> . Wydawnictwo.
autor instytucjonalny	Nazwa instytucji. (rok). <i>Tytuł raportu</i> . Wydawnictwo.
Working Papers	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł pracy</i> (nazwa serii i numer). https://doi.org/xxx lub https://xxx .
Sesja konferencyjna / prezentacja / referat	Nazwisko, X. (rok, dzień i miesiąc). <i>Tytuł pracy</i> [typ wystąpienia, np. referat]. Nazwa konferencji, miejsce konferencji.
Rozprawa doktorska: nieopublikowana	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł pracy</i> [nieopublikowana rozprawa doktorska]. Nazwa instytucji nadającej tytuł doktorski.
opublikowana	Nazwisko, X. (rok). <i>Tytuł pracy</i> [rozprawa doktorska, nazwa instytucji nadającej tytuł doktorski]. https://xxx .
Akt prawny	Pełny tytuł aktu prawnego wraz z datą publikacji w dzienniku urzędowym.

Typ publikacji	Przykład opisu bibliograficznego
Strona internetowa	
Znana data publikacji, zawartość strony się nie zmienia	Nazwisko, X. (rok, dzień i miesiąc). <i>Tytuł</i> . https://xxx .
Nieznana data publikacji, zawartość strony się zmienia	Nazwa instytucji. (b.r.). <i>Tytuł</i> . Pobrane dzień, miesiąc i rok pobrania z https://xxx .
Zbiór danych	
Surowe dane nieopublikowane	Nazwisko, X. (rok wydania pracy, w której dane są wykorzystywane) [opis danych, np. surowe dane nieopublikowane dotyczące...]. Źródło danych (np. nazwa uniwersytetu).
Dane opublikowane: znana data publikacji, zawartość zbioru się nie zmienia	Nazwisko, X. (rok). <i>Nazwa zbioru danych</i> [zbiór danych]. Wydawca. https://xxx .
nieznana data publikacji, zawartość zbioru się zmienia	Nazwa instytucji. (b.r.). <i>Nazwa zbioru danych</i> [zbiór danych]. Wydawca. Pobrane dzień, miesiąc i rok pobrania z https://xxx .

Źródło: opracowanie na podstawie: American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th edition). <https://doi.org/10.1037/0000165-000>.

Praca przygotowana w sposób niezgodny z powyższymi wskazówkami będzie odesłana do autora z prośbą o dostosowanie formy artykułu do wymogów redakcyjnych.

DZIAŁY „WS” – TEMATYKA ARTYKUŁÓW WS SECTIONS – TOPICS OF THE ARTICLES

Pełny opis zakresu tematycznego działów: ws.stat.gov.pl/AimScope

Description of the topics covered in each section: ws.stat.gov.pl/AimScope

Studia metodologiczne / Methodological studies

- Oryginalne teoretyczne rozwiązania metodologiczne ze wskazaniem ich praktycznej użyteczności
- Prace przeglądowe i porównawcze oraz dotyczące etyki w statystyce, które wnoszą pionierski wkład poznawczy do obecnego stanu wiedzy

Statystyka w praktyce / Statistics in practice

- Nowatorskie zastosowania narzędzi i modeli statystycznych oraz analiza i ocena statystyczna zjawisk społeczno-ekonomicznych i innych, prowadzona w szczególności na danych z zasobów statystyki publicznej
- Wykorzystanie narzędzi informatycznych do uzyskiwania i przetwarzania informacji statystycznych, naliczania danych wynikowych, ich prezentacji i rozpowszechniania
- Projektowanie badań statystycznych, uzyskiwanie, integracja i przetwarzanie danych oraz generowanie wynikowych informacji statystycznych i kontrola ich ujawniania

Studia interdyscyplinarne. Wyzwania badawcze / Interdisciplinary studies. Research challenges

- Wyzwania badawcze wynikające z rosnących potrzeb użytkowników danych statystycznych i wymagające zaangażowania znacznych środków oraz rozwiązań z różnych dziedzin nauki i techniki
- Wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych, innowacyjność, przetwarzanie i analiza zagadnień związanych z data science i big data
- Wyniki badań prowadzonych przez przedstawicieli dyscyplin innych niż statystyka z wykorzystaniem metod statystycznych

Spisy powszechne – problemy i wyzwania / Issues and challenges in census taking

- Propozycje rozwiązań – zarówno organizacyjnych, jak i metodologicznych – możliwych do zastosowania w spisach oraz rezultaty analiz danych spisowych
- Praktyczne aspekty związane z gromadzeniem i udostępnianiem danych ze spisów, w tym dotyczące obciążenia odpowiedzi i ochrony tajemnicy statystycznej

Edukacja statystyczna / Statistical education

- Metody i efekty nauczania statystyki oraz popularyzacja myślenia statystycznego i rzetelnego posługiwania się informacjami statystycznymi
- Problemy związane z kształceniem w zakresie umiejętności stosowania statystyki na wszystkich poziomach edukacji, a także dotyczące wykorzystywania nowoczesnych koncepcji i metod dydaktycznych oraz pomocy naukowych w nauczaniu statystyki

Z dziejów statystyki / From the history of statistics

- Historia prowadzenia obserwacji statystycznych oraz rozwoju ich metodologii i narzędzi
- Życie i osiągnięcia zawodowe wybitnych statystyków, jak również działalność najważniejszych instytucji i organizacji statystycznych w Polsce i za granicą

In memoriam

- Nekrologi i artykuły wspomnieniowe

Informacje. Recenzje. Dyskusje / Discussions. Reviews. Information

- Teksty nierecenzowane i niemające charakteru artykułów naukowych: sprawozdania z konferencji naukowych i innych wydarzeń dotyczących statystyki, recenzje książek, omówienia nowości wydawniczych GUS, polemiki i dyskusje