

dr Małgorzata GRZĄBA-WŁOSZEK

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

e-mail: malgorzata.grzaba@uekat.pl

ORCID: 0000-0002-6443-8613

DOI: 10.15290/oes.2024.04.118.09

WPŁYW ZMIAN DEMOGRAFICZNYCH NA STABILNOŚĆ DOCHODÓW I WYDATKÓW MIAST NA PRAWACH POWIATU W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM W LATACH 2009-2022¹

Streszczenie

Cel – Identyfikacja wpływu czynników zmian demograficznych na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022.

Metoda badań – Badanie zostało przeprowadzone dla wszystkich 19 miast na prawach powiatu w województwie śląskim. Do oceny wpływu czynników demograficznych na stabilność dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w wybranych JST zastosowano metodę regresji wielorakiej oraz metodę korelacji. Następnie w celu optymalnego doboru zmiennych objaśniających do prognozowania wielkości dochodów i wydatków przypadających na jednego mieszkańca w wybranych JST w roku 2023 wykorzystano metodę Hellwiga.

Wnioski – Z rezultatów przeprowadzonych badań wynika, że czynnikiem istotnie wpływającym na wielkość dochodów i wydatków ogółem w przeliczeniu na mieszkańca w większości badanych JST w latach 2009–2022 był poziom wskaźnika obciążenia demograficznego. Przedstawiona tendencja świadczy o tym, że zachodzące procesy demograficzne nie pozostają bez wpływu na sferę finansów JST. W przyszłości oczekiwać należy przede wszystkim istotnego wzrostu wydatków ze względu na wzrastający poziom wskaźnika obciążenia demograficznego.

Oryginalność/wartość/implikacje/rekomendacje – Badania wnoszą wartość dodaną w zakresie testowania poszczególnych czynników demograficznych, które istotnie wpływają na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu.

Słowa kluczowe: stabilność finansowa JST, stabilność dochodów JST, stabilność wydatków JST, zmiany demograficzne

¹ Artykuł wpłynął 31.07.2024, zaakceptowano 6.11.2024.

Artykuł finansowany ze środków Katedry Finansów Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach w ramach tzw. badań statutowych.

THE IMPACT OF DEMOGRAPHIC CHANGES ON THE STABILITY OF REVENUE AND EXPENDITURE OF CITIES WITH COUNTY RIGHTS IN THE SILESIAN VOIVODESHIP IN 2009–2022

Summary

Purpose – To identify the impact of demographic change factors on the stability of revenue and expenditure of cities with county rights in the Silesian Voivodeship in 2009–2022.

Research method – The study was conducted for all 19 cities with county rights in the Silesian Voivodeship. To assess the impact of demographic factors on the stability of total revenue and total expenditure per capita in selected local government units, the multiple regression method and the correlation method were used. Next, to optimally select the explanatory variables for forecasting the amount of revenue and expenditure per capita in selected local government units in 2023, the Hellwig method was used.

Results – The results of the conducted research show that the level of the demographic dependency ratio was the factor significantly influencing the amount of total revenue and expenditure per capita in most of the researched local government units in 2009–2022. The presented trend proves that the ongoing demographic processes have an impact on the finances of local government units. In the future, a significant increase in expenditure is expected due to the increasing level of the demographic dependency ratio.

Originality/value/implications/recommendations – The research brings added value in terms of testing individual demographic factors that significantly affect the stability of revenue and expenditure of cities with county rights.

Keywords: financial stability of local government units, stability of local government revenue, stability of local government expenditure, demographic changes

JEL classification: H7, J11

1. Wstęp

Stabilność finansowa JST związana jest z zachowaniem równowagi budżetowej, czyli dopasowaniem dochodów budżetowych do wydatków [Mackiewicz, 2010; Kosek-Wojnar, 2016]. Z kolei nieodpowiednie dopasowanie dochodów do wydatków budżetowych, świadczące o destabilizacji finansowej jednostki, uwarunkowane jest zarówno oddziaływaniem czynników wewnętrznych, związanych z pewnymi dysfunkcjami w zakresie prowadzenia gospodarki finansowej przez władze samorządowe, jak i czynników zewnętrznych, takich jak zmienność i niestabilność warunków ekonomicznych, wahania koniunktury gospodarczej, uregulowane

prawnie ograniczenia w zakresie samodzielności finansowej JST [Bal, Piaszczyk, 2017]. W ostatnim czasie coraz częściej podkreślane są również zależności występujące pomiędzy stabilnością finansową jednostek sektora finansów publicznych a trendami demograficznymi w kontekście rachunków międzypokoleniowych (ang. *generational accounting*) [Auerbach i in., 1991; Wyszowska, Wyszowski, 2023]. Na znaczeniu zyskują również modele gospodarki nakładających się pokoleń, które dotyczą badania średnio- czy długookresowych efektów polityki fiskalnej w przypadku starzejących się społeczeństw i konsekwencji wynikających z niewprowadzania lub niezrealizowania reform budżetowych [Neck, Sturm, 2008].

Przeprowadzone przez autora rozpoznanie stanu wiedzy dotyczącej kwestii wpływu różnorodnych determinant zewnętrznych i wewnętrznych na stabilność finansową JST prowadzi do wniosku, że przedmiotem dotychczasowych badań są głównie:

- determinanty ekonomiczne wpływające na stabilność finansową JST,
- determinanty społeczne wpływające na stabilność finansową JST,
- uwarunkowania instytucjonalno-prawne wpływające na stabilność finansową JST.

Stwierdza się natomiast brak pogłębionych badań dotyczących wpływu poszczególnych czynników demograficznych na sytuację finansową JST. W świetle odnotowanej luki badawczej w niniejszym artykule skoncentrowano się na zweryfikowaniu czynników demograficznych, które istotnie wpływają na stabilność dochodów i wydatków JST.

Za główny cel artykułu przyjęto identyfikację wpływu czynników zmian demograficznych na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim.

W opracowaniu poddano weryfikacji następującą hipotezę badawczą: czynniki demograficzne istotnie wpływają na stabilność dochodów i wydatków badanych miast na prawach powiatu. W postępowaniu badawczym analizą objęto dochody ogółem i wydatki ogółem wybranych JST. Przeprowadzono również analizy szczegółowe dotyczące wpływu poszczególnych czynników zmian demograficznych na stabilność dochodowo-wydatkową badanych jednostek samorządowych. Badaniami objęto 19 miast na prawach powiatu z województwa śląskiego na podstawie danych za lata 2009–2022. Uzasadnieniem dla przyjętego okresu badawczego od 2009 roku jest fakt, że w tym roku zostały wprowadzone istotne zmiany w zakresie funkcjonowania JST na mocy ustawy o finansach publicznych [Ustawa..., 2009]. Z kolei 2022 to ostatni rok, dla którego są dostępne kompletne dane.

2. Przegląd literatury

Na przestrzeni lat wielu autorów podkreślało wpływ czynników demograficznych na stabilność dochodów i wydatków jednostek samorządu terytorialnego. H.F. Ladd [1992] zaznaczał wpływ uwarunkowań demograficznych na stan finansów samorządowych. Autor dowodził, że wraz ze wzrostem gęstości zaludnienia wzrastają również wydatki samorządowe. Przystawiona przez autora relacja pomiędzy badanymi czynnikami przybrała postać funkcji kwadratowej w formie paraboli (krzywej U-kształtnej). H.F. Ladd podkreślał, że nadmierny wzrost populacji prowadzi do osłabienia sytuacji finansowej w jednostkach samorządowych oraz zmniejszenia zakresu oferowanych przez nie usług publicznych. T.N. Clark [1994] przeprowadził badania dla 62 największych miast w Stanach Zjednoczonych. Autor udowodnił, że przyczyną niestabilnej sytuacji finansowej dużych miast są czynniki takie jak: spadek stanu populacji, zmniejszona wielkość bazy ekonomicznej, nieumiejętne zarządzanie miastami, słabe przywództwo polityczne, problemy społeczne na tle etnicznym, nierówności fiskalne i nieefektywne mechanizmy korekcyjno-wyrównawcze. K. Nollenberger, S.M. Groves i M.G. Valente [2003] badali wpływ zróżnicowanych determinant na stabilność dochodową i wydatkową JST. Autorzy w badaniach wyodrębniali czynniki polityczne, gospodarcze, demograficzne, środowiskowe, organizacyjne czy finansowe. B.W. Honadle, J.M. Costa i B.A. Cigler [2004] również zwracali uwagę na różnorodność czynników wpływających na sytuację finansową jednostek lokalnych, wśród których wymieniali: kondycję lokalnej gospodarki, wysokość obciążeń podatkowych, strukturę lokalnej bazy podatkowej i ekonomicznej, koszty pracy, wielkość wydatków samorządowych adekwatnych do zaspakajanych potrzeb społeczeństwa, częstotliwość i dotkliwość katastrof naturalnych, a także zmiany demograficzne.

Na podstawie literatury przedmiotu można stwierdzić, że czynniki społeczne, w tym demograficzne, stanowią jedną z kategorii warunkujących stabilność dochodowo-wydatkową JST analizowanych przez wielu autorów, takich jak X. Wang, L. Dennis, Y. S.J. Tu [2007], O. Kimhi [2008], J.L. Zafra Gómez, A.M. López Hernández, A. Hernández Bastida [2009]. Do badania wpływu czynników społecznych, w tym demograficznych, na stabilność finansową JST autorzy najczęściej wykorzystywali następujące zmienne objaśniające warunkujące zmiany wielkości dochodów i wydatków analizowanych jednostek samorządowych:

- zmienne dotyczące stanu populacji w JST, takie jak liczba ludności, dynamika jej zmian, gęstość zaludnienia;

- zmienne dotyczące struktury populacji, takie jak wskaźnik obciążenia demograficznego, liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym;
- zmienne dotyczące stanu migracji wewnętrznych i zewnętrznych, takie jak saldo migracji [Wójtowicz, 2018, s. 222–223].

Należy jednak podkreślić, że istnieją rozbieżności w weryfikowanych badaniach co do istotności oddziaływania badanych determinant demograficznych na stabilność dochodowo-wydatkową JST. X. Wang, L. Dennis i Y. S.J. Tu [2007], B. Conard [2013] oraz A. Balatsky, G. Balatsky i S. Borysov [2015] dowiedli, że wzrost liczby ludności ma negatywny wpływ na stabilność fiskalną JST. Autorzy podkreślali, że wzrost liczby ludności przyczynia się do zwiększenia wydatków JST, które wzrastają dużo szybciej niż dochody tych jednostek. Wielkość dochodów, pochodzących głównie z tytułu pozyskiwanych podatków, zależy nie tylko od liczby podatników, ale również od stopnia ich zamożności oraz aktywności podmiotów gospodarczych na danym terytorium. P. Kholá, C.S. Weissert i R. Kleine [2005], M.P. Rodríguez Bolívar i in. [2016] potwierdzili, że wraz ze wzrostem poziomu wskaźnika obciążenia demograficznego pojawia się nierównowaga fiskalna. Według autorów czynnikiem również wpływającym na destabilizację fiskalną JST jest wzrost wielkości populacji.

Na podstawie raportów Komisji Europejskiej i Eurostatu należy zwrócić uwagę na negatywne oddziaływanie starzejącego się społeczeństwa na stabilność dochodowo-wydatkową JST [EU, 2021]. Z kolei zmniejszanie się w populacji grupy osób najstarszych przyczynia się do poprawy kondycji finansowej jednostek samorządowych [Eurostat, 2023]. J.L. Zafra Gómez, A.M. López Hernández i A. Hernández Bastida [2009] wskazywali na negatywne efekty wpływu migracji ludności na sytuację dochodowo-wydatkową JST. Autorzy stwierdzili, że napływ ludności przyczynia się do wzrostu wydatków publicznych, w szczególności w sferze ochrony zdrowia, edukacji czy polityki społecznej, które nie są zbilansowane przez dochody pochodzące głównie z podatków. W konsekwencji przedstawiona relacja prowadzi do wzrostu poziomu zadłużenia JST. Zaznaczenia wymaga fakt, że każdy mieszkaniec osiągający wynagrodzenie przede wszystkim z tytułu pracy przyczynia się do wielkości gromadzonych dochodów JST, a jednym z ich głównych źródeł pozostaje udział we wpływach z podatku dochodowego od osób fizycznych. Natomiast zmiany demograficzne polegające na stopniowym zmniejszaniu się liczby mieszkańców oraz zmiany struktury demograficznej starzejących się społeczeństw mogą powodować zmniejszanie się lokalnej bazy podatkowej. Dodatkowo konsekwencją starzenia się populacji może być wzrost niektórych wydatków samorządowych, wynikający między innymi ze zwiększenia się kosztów usług opiekuńczych oraz świadczeń socjalnych [Wójtowicz, 2018, s. 222].

3. Próba badawcza i metodyka badań

W badaniu wykorzystano dane pochodzące z bazy Głównego Urzędu Statystycznego, Banku Danych Lokalnych, dotyczące dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST (zmienna objaśniana Y_1) i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST (zmienna objaśniana Y_2) – w celu identyfikacji stabilności finansowej miast na prawach powiatu w latach 2009–2022. Badanie zostało przeprowadzone dla wszystkich 19 miast na prawach powiatu w województwie śląskim.

W pierwszej kolejności zmienne Y_1 i Y_2 analizowano pod względem wartości minimalnych, wartości maksymalnych oraz ich średniego poziomu. Najniższym poziomem dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST, o wartości 2434,66 zł, charakteryzowały się Świętochłowice w 2009 roku. Z kolei najwyższy poziom tej zmiennej wynosił 8573,92 zł w Bielsku Białej w 2021 roku. W latach 2009–2022 najniższy średni poziom dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST, o wartości 4046,40 zł, odnotowano w Świętochłowicach. Odpowiednio najwyższy poziom tej zmiennej – wynoszący 5997,43 zł – zarejestrowano w Gliwicach. W latach 2009–2022 średnie wydatki przewyższały przeciętne dochody przypadające na jednego mieszkańca w 17 badanych JST, z wyjątkiem Jastrzębia-Zdroju i Jaworzna, gdzie zarejestrowano odwrotną tendencję. Najniższym poziomem wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST, o wartości 2533,74 zł, cechowały się Świętochłowice w 2009 roku. Najwyższy poziom tej zmiennej, o wartości 8956,81 zł, odnotowano w Bielsku-Białej w 2022 roku. Najniższym średnim poziomem wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022, wynoszącym 4081,12 zł, charakteryzowały się Świętochłowice. Z kolei najwyższy poziom tej zmiennej, o wartości 6160,21 zł, odnotowano w Gliwicach (tabela 1).

Następnie przeanalizowano bezwzględne zmiany wartości zmiennych Y_1 i Y_2 i porównano ich wielkości z końca i początku analizowanego okresu. Na przestrzeni badanego okresu największy wzrost dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST, w wysokości 4625,00 zł, odnotowano w Bielsku-Białej. Z kolei najmniejszy wzrost tej zmiennej, o 1649,01 zł, zarejestrowano w Zabrzu. Od 2009 do 2022 roku największym wzrostem wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST, w wysokości 4838,50 zł, charakteryzowały się Gliwice. Odpowiednio najniższy wzrost zmiennej Y_2 , wynoszący 1540,62 zł, odnotowano w Zabrzu. Dochody ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST oraz wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST charakteryzowały się trendem wzrostowym w latach 2009–2022. Podsumowując pierwszy etap badań, należy stwierdzić, że zarówno dochody ogółem, jak i wydatki ogółem przypadające na mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim w analizowanym okresie były stabilne (tabela 1).

TABELA 1

Charakterystyka miast na prawach powiatu w województwie śląskim według zmiennych Y_1 i Y_2 w latach 2009–2022

Badane JST	Y_1				Y_2			
	Y_1 śr.*	Y_1 min.	Y_1 max.	Y_1 x	Y_2 śr.	Y_2 min.	Y_2 max.	Y_2 x
MNPP19	4 945,27	3 298,13	7 187,93	3 671,63	5 032,41	3 618,26	7 406,71	3 788,45
Bielsko-Biała	5 613,85	3 885,06	8 573,92	4 625,00	5 718,54	4 119,22	8 956,81	4 655,71
Bytom	4 407,59	2 940,59	6 430,50	3 081,78	4 554,14	3 426,71	6 560,78	3 049,07
Chorzów	4 981,01	3 203,06	7 499,92	3 628,01	5 090,84	3 367,46	7 213,71	3 846,26
Częstochowa	4 857,74	3 151,37	6 807,20	3 645,82	4 958,68	3 312,61	7 364,73	4 052,12
Dąbrowa Górnicza	5 769,78	3 545,85	8 307,05	4 084,12	5 882,46	3 629,95	8 065,75	4 435,80
Gliwice	5 997,43	3 710,03	8 374,05	4 386,29	6 160,21	3 801,12	8 639,61	4 838,50
Jastrzębie-Zdrój	4 703,64	3 365,19	6 607,12	2 983,44	4 644,73	2 810,98	6 674,01	3 863,03
Jaworzno	5 114,67	3 270,41	7 878,12	4 607,70	5 100,60	3 707,85	7 524,81	3 577,71
Katowice	5 884,23	4 159,59	8 290,24	4 130,65	6 039,92	4 503,66	8 761,56	4 257,89
Mysłowice	4 592,28	2 794,64	7 589,70	3 539,93	4 673,35	2 893,48	7 508,56	4 225,60
Piekary Śląskie	4 132,85	2 609,28	6 196,55	3 454,68	4 176,90	2 785,32	6 326,24	3 428,76
Ruda Śląska	4 724,81	3 003,62	6 810,22	3 752,16	4 788,75	3 367,83	7 351,70	3 707,05
Rybnik	5 445,54	3 412,79	7 400,46	3 987,67	5 485,34	3 742,15	8 076,18	4 334,04
Siemianowice Śląskie	4 384,06	2 862,93	6 634,67	3 308,92	4 440,58	3 172,14	6 709,67	3 537,53
Sosnowiec	4 082,20	2 660,36	5 973,70	3 124,94	4 143,82	2 932,04	6 035,41	2 881,65
Świętochłowice	4 046,40	2 434,66	6 592,53	4 157,87	4 081,12	2 533,74	7 006,78	4 473,05
Tychy	5 711,14	4 236,78	7 836,33	3 562,52	5 771,88	4 340,61	7 861,20	2 568,52
Zabrze	4 663,72	3 378,72	6 154,07	1 649,01	4 880,30	3 420,30	6 618,00	1 540,62
Żory	4 847,10	2 979,23	7 417,16	4 050,40	5 023,58	3 273,39	7 980,94	4 707,55

* Oznaczenia: Y_1 śr. – przeciętne dochody ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_1 min. – minimalne dochody ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_1 max. – maksymalne dochody ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_1 x – zmiana dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST od 2009 do 2022 roku; Y_2 śr. – przeciętne wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_2 min. – minimalne wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_2 max. – maksymalne wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca JST w latach 2009–2022; Y_2 x – zmiana wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST od 2009 do 2022 r.; MNPP19 – przeciętna wielkość badanych mierników kalkulowanych dla 19 miast na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022.

Źródło: opracowanie własne.

W badaniu ujęto również dane pochodzące z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące ludności w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim. Początkowo analizowano czynniki demograficzne (zmiennne objaśniające), które uznano za istotne z punktu widzenia badania ich wpływu na wielkość dochodów i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w wybranych JST, takie jak: ludność według zamieszkania na terenie JST, ludność na 1 km², udział terenów zamieszkałych w dostępnej powierzchni JST, współczynnik dzietności, współczynnik reprodukcji, średnia długość życia, trwanie życia w zdrowiu, liczba zgonów na 1000 ludności, liczba urodzeń na 1000 ludności, zmiana liczby ludności na 1000 mieszkańców, saldo migracji, % ludności w wieku produkcyjnym, obciążenie demograficzne, liczba gospodarstw domowych, liczba osób przypadających na gospodarstwo domowe. Spośród wszystkich analizowanych czynników wybrano tylko te, które charakteryzowały się zmiennością powyżej 10%, mierzoną wielkością współczynnika zmienności według następującego wzoru [Wawrzynek, 2007, s. 37]:

$$V = \frac{s}{x}, \quad x \neq 0$$

gdzie:

s – odchylenie standardowe z próby,

x – średnia arytmetyczna z próby.

Zmienne objaśniające wybrane do identyfikacji wpływu czynników demograficznych na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022 przedstawiono w tabeli 2.

TABELA 2

Zmienne objaśniające (niezależne) przyjęte do oceny wpływu czynników demograficznych na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022

Zmienne	Oznaczenie zmiennych	Vs _{sr.}	Komentarz
Saldo migracji	X ₁	-49,03	Zmienne przyjęte do modelu
Liczba zgonów na 1000 ludności	X ₂	14,21	
Liczba urodzeń na 1000 ludności	X ₃	10,63	
Obciążenie demograficzne	X ₄	19,51	
Zmiana liczby ludności na 1000 mieszkańców	X ₅	-372,32	

Zmienne	Oznaczenie zmiennych	Vs _{śr.}	Komentarz
Ludność według zamieszkania na terenie JST	X ₆	< 10,00	
Ludność na 1 km ²	X ₇	< 10,00	
Udział terenów zamieszkałych w dostępnej powierzchni JST	X ₈	< 10,00	
Współczynnik dzietności	X ₉	< 10,00	Zmienne odrzucone (współczynnik zmienności < 10%)
Współczynnik reprodukcji	X ₁₀	< 10,00	
Średnia długość życia	X ₁₁	< 10,00	
Trwanie życia w zdrowiu	X ₁₂	< 10,00	
% ludności w wieku produkcyjnym	X ₁₃	< 10,00	
Liczba gospodarstw domowych	X ₁₄	< 10,00	
Liczba osób przypadających na gospodarstwo domowe	X ₁₅	< 10,00	

* Szczegóły dotyczące zmiennych objaśniających: X₁ – zmienna salda migracji ogółem (wewnętrznych i zagranicznych) w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₂ – zmienna dotyczy liczby zgonów przypadających na 1000 ludności w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₃ – zmienna dotyczy liczby urodzeń przypadających na 1000 ludności w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₄ – zmienna dotyczy stosunku liczby osób w wieku nieprodukcyjnym do liczby osób w wieku produkcyjnym (jako wiek nieprodukcyjny przyjmuje się: 0–17 lat – wiek przedprodukcyjny, 60 lat i więcej dla kobiet oraz 65 lat i więcej dla mężczyzn – wiek poprodukcyjny; wiek produkcyjny to 18–59/64 lata: 18–59 lat dla kobiet i 18–64 lata dla mężczyzn); X₅ – zmienna dotyczy zmiany liczby ludności na 1000 mieszkańców w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₆ – zmienna dotyczy liczby ludności zamieszkującej tereny miast na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₇ – zmienna dotyczy liczby ludności przypadającej na 1 km² powierzchni miast na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₈ – zmienna dotyczy udziału terenów zamieszkałych w dostępnej powierzchni miast na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₉ – zmienna dotyczy liczby dzieci, które przeciętnie kobiety rodzą w ciągu całego okresu rozrodczego (15–49 lat) w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₀ – zmienna dotyczy iloczynu współczynnika dzietności i wskaźnika wyrażającego udział urodzeń płci żeńskiej w ogólnej liczbie urodzeń żywych w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₁ – zmienna dotyczy średniej długości życia w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₂ – zmienna dotyczy trwania życia w zdrowiu dla ludności zamieszkującej tereny miast na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₃ – zmienna dotyczy udziału osób w wieku produkcyjnym w liczbie ludności ogółem w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₄ – zmienna dotyczy liczby gospodarstw domowych w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; X₁₅ – zmienna dotyczy przeciętnej liczby osób przypadających na gospodarstwo domowe w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w danym roku; Vs_{śr.} – średni poziom współczynnika zmienności dla zmiennych objaśniających odnotowany w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022 (w %).

Źródło: opracowanie własne.

W drugim etapie badań do oceny wpływu czynników demograficznych na stabilność dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w wybranych miastach na prawach powiatu w województwie śląskim wykorzystano metodę regresji wielorakiej i metodę korelacji [Aczel, Sounderpandian, 2018, s. 671–718]. Wpływ zmiennych objaśniających na zmienne objaśniane w miastach na prawach powiatu potwierdzono, wykorzystując test F, dla 5% poziomu istotności. Uznano, że czynniki demograficzne, dla których odnotowano wartości $p < 0,05$, istotnie wpływały na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022. Ponadto obliczono współczynnik korelacji liniowej Pearsona (ρ) oraz współczynnik determinacji (R^2). Współczynnik determinacji wykorzystano do oceny stopnia zmian w poziomie dochodów i wydatków ogółem warunkowanych przez zmiany czynników demograficznych. Współczynnik korelacji pozwolił na zidentyfikowanie miast na prawach powiatu o najsilniejszej współzależności dodatniej i najsilniejszej współzależności ujemnej pomiędzy poszczególnymi czynnikami demograficznymi a dochodami i wydatkami przypadającymi na jednego mieszkańca w badanych JST.

W trzecim etapie badań – w celu optymalnego doboru zmiennych objaśniających do prognozowania wielkości dochodów i wydatków przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w roku 2023 – wykorzystano metodę Hellwiga [Hellwig, 1985, s. 3–23]. W czwartym etapie badań wybrane zmienne objaśniające zastosowano w modelu regresji do prognozowania zmiennych objaśnianych Y_1 i Y_2 [Aczel, Sounderpandian, 2018, s. 714–718].

4. Dyskusja wyników badań i wnioski

Wyniki uzyskane w drugim etapie badań z wykorzystaniem testu F (przedstawione w tabeli 3) dowodzą, że w latach 2009–2022 czynniki demograficzne w różnym stopniu wpływały na wielkości dochodów ogółem i wydatków ogółem w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim. Na podstawie wyników badań potwierdzono również brak występowania zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi objaśniającymi oraz występowanie zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi objaśnianymi. Odnotowane wielkości współczynnika determinacji (R^2) w przedziale od 0,8264 do 0,9952 świadczą o tym, że 82,64–99,52% zmian wielkości dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca badanych JST (zmiennej zależnej) jest wyjaśnianych przez zmiany

wybranych czynników demograficznych (zmiennych niezależnych). Dodatkowo zauważono, że 72,80–99,06% zmian wielkości wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca badanych JST jest wyjaśnianych przez zmiany wybranych czynników demograficznych. W przypadku wyników uzyskanych z wykorzystaniem modelu regresji wielorakiej dla analizy wpływu wybranych zmiennych niezależnych na zmienne zależne błąd standardowy wynosił od 2,15% do 16,34% (tabela 3).

Kolejno rozważono współzależności pomiędzy dochodami ogółem (Y_1) i wydatkami ogółem (Y_2) przypadającymi na jednego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim a saldem migracji ogółem (X_1), liczbą zgonów przypadających na 1000 ludności (X_2), liczbą urodzeń przypadających na 1000 ludności (X_3), wskaźnikiem obciążenia demograficznego (X_4), zmianą liczby ludności na 1000 mieszkańców (X_5). W latach 2009–2022 w wybranych JST odnotowano silną i bardzo silną zależność dodatnią pomiędzy:

- dochodami ogółem (Y_1) przypadającymi na jednego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim a liczbą zgonów przypadających na 1000 ludności (X_2), wskaźnikiem obciążenia demograficznego (X_4);
- wydatkami ogółem (Y_2) przypadającymi na jednego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim a liczbą zgonów przypadających na 1000 ludności (X_2), wskaźnikiem obciążenia demograficznego (X_4).

Wśród miast o najsilniejszych zależnościach dodatnich pomiędzy zmiennymi zidentyfikowano: Częstochowę, Piekary Śląskie, Chorzów, Bielsko-Białą. Należy stwierdzić, że w Częstochowie ok. 99% zmian dochodów ogółem i wydatków ogółem wyjaśnianych jest przez zmianę współczynnika obciążenia demograficznego. Z kolei najsłabszymi zależnościami dodatnimi charakteryzowały się: Świętochłowice, Dąbrowa Górnicza, Zabrze. Ponadto w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim została również potwierdzona silna i bardzo silna zależność ujemna między:

- dochodami ogółem (Y_1) przypadającymi na jednego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim a liczbą urodzeń przypadających na 1000 ludności (X_3), zmianą liczby ludności na 1000 mieszkańców (X_5);
- wydatkami ogółem (Y_2) przypadającymi na jednego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim a liczbą urodzeń przypadających na 1000 ludności (X_3), zmianą liczby ludności na 1000 mieszkańców (X_5).

TABELA 3

Wpływ czynników demograficznych na wielkość dochodów i wydatków w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022

Badane JST	Wpływ X_{1-5} na Y_1					Wpływ X_{1-5} na Y_2				
	df	F	Istotność F	R_2	s	df	F	Istotność F	R_2	s
Bielsko-Biała	13	96,27	0,000000632	0,9837	0,0507	13	32,73	0,000040201	0,9534	0,0899
Bytom	13	36,38	0,000027008	0,9579	0,0633	13	26,84	0,000084325	0,9437	0,0709
Chorzów	13	151,95	0,000000105	0,9896	0,0369	13	164,43	0,000000077	0,9904	0,0331
Częstochowa	13	334,23	0,000000005	0,9952	0,0215	13	80,09	0,000001297	0,9804	0,0432
Dąbrowa Górnicza	13	10,41	0,002401919	0,8668	0,1129	13	4,28	0,034214129	0,7280	0,1634
Gliwice	13	7,62	0,006547565	0,8264	0,1420	13	11,15	0,001911012	0,8745	0,1180
Jastrzębie-Zdrój	13	14,37	0,000802681	0,8998	0,0939	13	14,75	0,000732022	0,9022	0,1009
Jaworzno	13	53,34	0,000006266	0,9709	0,0612	13	76,47	0,000001553	0,9795	0,0453
Katowice	13	135,03	0,000000167	0,9883	0,0340	13	17,89	0,000369815	0,9179	0,0857
Mysłowice	13	42,60	0,000014828	0,9638	0,0772	13	86,08	0,000000979	0,9818	0,0545
Piekary Śląskie	13	122,26	0,000000247	0,9871	0,0459	13	168,57	0,000000070	0,9906	0,0390
Ruda Śląska	13	82,62	0,000001149	0,9810	0,0478	13	51,19	0,000007339	0,9697	0,0592
Rybnik	13	38,70	0,000021363	0,9603	0,0619	13	40,57	0,000017852	0,9621	0,0691
Siemianowice Śląskie	13	143,84	0,000000130	0,9890	0,0400	13	74,90	0,000001684	0,9791	0,0558
Sosnowiec	13	156,92	0,000000093	0,9899	0,0359	13	117,77	0,000000287	0,9866	0,0393
Świętochłowice	13	29,42	0,000059942	0,9484	0,0974	13	18,63	0,000319883	0,9209	0,1143
Tychy	13	68,54	0,000002377	0,9772	0,0456	13	8,61	0,004447080	0,8433	0,1154
Zabrze	13	18,21	0,000347532	0,9192	0,0637	13	7,12	0,008077029	0,8164	0,0965
Żory	13	36,59	0,000026422	0,9581	0,0782	13	15,94	0,000557127	0,9088	0,1176

* Oznaczenia:

Wpływ X_{1-5} na Y_1 – wpływ zmiennych objaśniających X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 na zmienną objaśnianą Y_1 ; Wpływ X_{1-5} na Y_2 – wpływ zmiennych objaśniających X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 na zmienną objaśnianą Y_2 ; F – test jednorodności wariancji Fishera; Istotność F – istotność statystyczna testu jednorodności wariancji Fishera; df – stopnie swobody; R^2 – współczynnik determinacji; s – błąd standardowy.

Źródło: opracowanie własne.

Najsilniejsze zależności ujemne w badanych JST odnotowano w Częstochowie, Tychach, Żorach, Bytomiu, a najslabsze – w Katowicach, Zabrze, Świętochłowicach, Mysłowicach. Podkreślenia wymaga fakt, że przeciętnie 96% zmian dochodów ogółem i wydatków ogółem wyjaśnianych jest przez zmianę liczby ludności przypadającą na 1000 mieszkańców (tabela 4).

Wyniki uzyskane w drugim etapie badań z wykorzystaniem modelu regresji wielorakiej pozwoliły na wskazanie zmiennych niezależnych, które istotnie wpływały na wielkość dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022 (tabela 5). Weryfikacji zmiennych dokonano na podstawie przyjętego 5-procentowego poziomu istotności. W przypadku 14 badanych JST czynnikiem istotnie wpływającym na wielkość dochodów ogółem w przeliczeniu na mieszkańca tych jednostek w badanym okresie był poziom wskaźnika obciążenia demograficznego. W miastach na prawach powiatu takich jak: Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Jastrzębie-Zdrój, Zabrze, Żory nie wyszczególniono czynników zmian demograficznych mających istotny wpływ na wielkość dochodów ogółem. W Siemianowicach Śląskich określono aż cztery czynniki (liczbę zgonów przypadających na 1000 ludności, liczbę urodzeń przypadających na 1000 ludności, wskaźnik obciążenia demograficznego, zmianę liczby ludności na 1000 mieszkańców), które istotnie wpływały na wielkość tych dochodów. W latach 2009–2022 odnotowano również istotny wpływ poziomu wskaźnika obciążenia demograficznego na wielkość wydatków ogółem w przeliczeniu na mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim w przypadku 13 badanych JST. W Bytomiu, Dąbrowie Górniczej, Tychach, Zabrze i Żorach nie zauważono wpływu jakichkolwiek czynników demograficznych na wielkość wydatków ogółem w tych jednostkach. Z kolei w Jastrzębiu-Zdroju i Sosnowcu na wielkość badanych wydatków wpływają następujące czynniki: liczba zgonów przypadających na 1000 ludności, liczba urodzeń przypadających na 1000 ludności, zmiana liczby ludności na 1000 mieszkańców. W Jaworznie oprócz wpływu poziomu wskaźnika obciążenia demograficznego na wielkość wydatków ogółem w przeliczeniu na mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim odnotowano wpływ salda migracji ogółem na wielkość tych wydatków (tabela 5).

TABELA 4

Współzależności pomiędzy dochodami i wydatkami wybranych miast na prawach powiatu a czynnikami zmian demograficznych w badanych JST w latach 2009–2022

Badana JST	R-Pearson ₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	R-Pearson ₂	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Bielsko-Biała		-0,11	0,93	-0,80	0,96	-0,94		-0,10	0,91	-0,80	0,93	-0,92
Bytom		0,63	0,91	-0,78	0,90	-0,95		0,62	0,91	-0,80	0,88	-0,95
Chorzów		-0,79	0,85	-0,77	0,96	-0,89		-0,81	0,76	-0,78	0,99	-0,84
Częstochowa		0,08	0,93	-0,92	0,99	-0,97		0,12	0,90	-0,90	0,99	-0,94
Dąbrowa Górnicza		0,23	0,80	-0,86	0,91	-0,88		0,26	0,63	-0,83	0,78	-0,76
Gliwice		0,45	0,83	-0,70	0,88	-0,85		0,46	0,82	-0,76	0,89	-0,87
Jastrzębie-Zdrój		0,45	0,93	-0,86	0,87	-0,93		0,47	0,86	-0,86	0,85	-0,89
Jaworzno		0,21	0,92	-0,86	0,96	-0,94		0,23	0,91	-0,86	0,97	-0,93
Katowice		0,89	0,86	-0,55	0,95	-0,86		0,83	0,81	-0,63	0,89	-0,85
Mysłowice	Y ₁	0,53	0,91	-0,67	0,95	-0,90	Y ₂	0,46	0,90	-0,71	0,96	-0,92
Piekary Śląskie		0,72	0,83	-0,78	0,99	-0,86		0,74	0,81	-0,75	0,99	-0,83
Ruda Śląska		0,50	0,82	-0,75	0,99	-0,85		0,46	0,77	-0,75	0,98	-0,82
Rybnik		-0,59	0,89	-0,88	0,97	-0,91		-0,52	0,82	-0,85	0,97	-0,85
Siemianowice Śląskie		0,75	0,80	-0,74	0,97	-0,82		0,78	0,78	-0,75	0,97	-0,81
Sosnowiec		0,61	0,88	-0,91	0,99	-0,92		0,60	0,89	-0,88	0,97	-0,92
Świętochłowice		0,60	0,71	-0,68	0,95	-0,83		0,65	0,62	-0,71	0,93	-0,77
Tychy		0,29	0,92	-0,92	0,98	-0,95		0,20	0,83	-0,86	0,91	-0,87
Zabrze		0,35	0,91	-0,66	0,83	-0,89		0,42	0,79	-0,62	0,77	-0,79
Żory		0,92	0,91	-0,91	0,95	-0,95		0,87	0,85	-0,89	0,94	-0,90

* Oznaczenia:

R-Pearson₁ – wskaźnik korelacji liniowej Pearsona kalkulowany pomiędzy wielkością dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim a saldem migracji ogółem (X₁), liczbą zgonów przypadających na 1000 ludności (X₂), liczbą urodzeń przypadających na 1000 ludności (X₃), wskaźnikiem obciążenia demograficznego (X₄), zmianą liczby ludności na 1000 mieszkańców (X₅); R-Pearson₂ – wskaźnik korelacji liniowej Pearsona kalkulowany pomiędzy wielkością wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim a saldem migracji ogółem (X₁), liczbą zgonów przypadających na 1000 ludności (X₂), liczbą urodzeń przypadających na 1000 ludności (X₃), wskaźnikiem obciążenia demograficznego (X₄), zmianą

liczby ludności na 1000 mieszkańców (X₅).
Źródło: opracowanie własne.

TABELA 5

Czynniki demograficzne wpływające na wielkość dochodów i wydatków
w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2009–2022

Badane JST	Wpływ X_{1-5} na Y_1	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Wpływ X_{1-5} na Y_2	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Bielsko-Biała	Y_1				×		Y_2				×	
Bytom					×							
Chorzów					×						×	
Częstochowa					×						×	
Dąbrowa Górnicza												
Gliwice											×	
Jastrzębie-Zdrój									×	×		×
Jaworzno					×			×			×	
Katowice					×						×	
Mysłowice					×						×	
Piekary Śląskie					×						×	
Ruda Śląska					×						×	
Rybnik					×						×	
Siemianowice Śląskie			×	×	×	×					×	
Sosnowiec					×				×	×	×	×
Świętochłowice					×						×	
Tychy					×							
Zabrze												
Żory												

* Oznaczenia:

Wpływ X_{1-5} na Y_1 – wpływ zmiennych objaśniających X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 na zmienną objaśnianą Y_1 ; Wpływ X_{1-5} na Y_2 – wpływ zmiennych objaśniających X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 na zmienną objaśnianą Y_2 .

Źródło: opracowanie własne.

W trzecim etapie badań, na podstawie metody Hellwiga, dokonano optymalnego doboru zmiennych objaśniających do prognozowania wielkości dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 roku. Optymalne predyktanty przedstawiono w tabeli 6.

TABELA 6

Optymalny wybór predyktant z wykorzystaniem metody Hellwiga

Badane JST	H_{Y1}	C_{Y1}	H_{Y2}	C_{Y2}
Bielsko-Biała	0,97	X4, X5	0,92	X4, X5
Bytom	0,95	X3, X5	0,93	X2, X4, X5
Chorzów	0,97	X1, X2, X3, X4, X5	0,97	X4
Częstochowa	0,99	X1, X2, X3, X4, X5	0,97	X4
Dąbrowa Górnicza	0,84	X1, X2, X3, X4, X5	0,70	X3, X4
Gliwice	0,81	X1, X2, X3, X4, X5	0,85	X3, X4
Jastrzębie-Zdrój	0,90	X3, X5	0,83	X2, X3, X4
Jaworzno	0,96	X1, X2, X3, X4, X5	0,95	X4, X5
Katowice	0,98	X1, X2, X3, X4, X5	0,91	X1, X3, X4
Mysłowice	0,96	X1, X4	0,97	X4, X5
Piekary Śląskie	0,98	X2, X3, X4	0,97	X4
Ruda Śląska	0,97	X2, X3, X4	0,96	X4
Rybnik	0,95	X2, X3, X4	0,94	X4
Siemianowice Śląskie	0,93	X1, X3, X4	0,95	X1, X4, X5
Sosnowiec	0,97	X2, X3, X4	0,96	X4, X5
Świętochłowice	0,91	X1, X2, X3, X4, X5	0,88	X1, X4, X5
Tychy	0,97	X1, X2, X3, X4, X5	0,83	X4
Zabrze	0,86	X2, X3	0,73	X1, X2, X5
Żory	0,95	X1, X2, X3	0,88	X4, X5

* Oznaczenia:

H_{Y1} – najwyższy wynik kombinacji liniowej uzyskany zgodnie z metodą Hellwiga dla badania wpływu czynników demograficznych na wielkość dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca

w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim; C_{Y1} – optymalna kombinacja predyktant z wykorzystaniem metody Hellwiga dla badania wpływu czynników demograficznych na wielkość dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim; H_{Y2} – najwyższy wynik kombinacji liniowej uzyskany zgodnie z metodą Hellwiga dla badania wpływu czynników demograficznych na wielkość wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim; C_{Y2} – optymalna kombinacja predyktant z wykorzystaniem metody Hellwiga dla badania wpływu czynników demograficznych na wielkość wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim.

Źródło: opracowanie własne.

W czwartym etapie badań dokonano prognozy wielkości dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na każdego mieszkańca miast na prawach powiatu w województwie śląskim z wykorzystaniem optymalnej kombinacji predyktant. Prognoza została opracowana na 2023 rok (tabela 7).

Prognozowana przeciętna wielkość wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST w 2023 roku, w wysokości 7252,96 zł, przewyższa średnią wielkość dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST w badanym roku o wartości 7145,19 zł. W przypadku 12 badanych miast na prawach powiatu odnotowano nadwyżkę wydatków nad dochodami ogółem przypadającymi na mieszkańca w tych jednostkach w 2023 roku. Na podstawie prognozowanych wielkości można stwierdzić, że w 2023 roku w porównaniu z 2022 rokiem wielkość dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST wzrosła przeciętnie o 2,63%, natomiast wielkość wydatków ogółem zmniejszyła się średnio o 2,11%. Największy wzrost dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST w 2023 roku z porównaniu z rokiem poprzedzającym, wynoszący 11,55%, odnotowano w Mysłowicach. Odpowiednio największy spadek tych dochodów, w wysokości 4,88%, w badanych latach zarejestrowano w Tychach. Od 2022 do 2023 roku prognozowano największy wzrost wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca JST w Mysłowicach, w wysokości 1,33%. Analogicznie największym spadkiem tych wydatków, w wysokości 10,96%, w badanych latach prawdopodobnie będą charakteryzowały się Tychy. Następnie badano błąd standardowy wyników uzyskanych z wykorzystaniem metody regresji wielorakiej. Błąd standardowy, wynoszący powyżej 0,1100, odnotowano w przypadku prognozowania badanych wielkości dla Dąbrowy Górniczej, Gliwic i Jastrzębia-Zdroju, co świadczy o mniejszej dokładności prognozowanych wartości na 2023 rok dla tych miast na prawach powiatu w porównaniu z uzyskanymi wynikami dla pozostałych JST.

TABELA 7

Prognoza wielkości dochodów ogółem i wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w roku 2023

Badane JST	$Y_{1\ 2023}$	$\frac{Y_{1\ 2023}}{Y_{1\ 2022}}$	S_{Y1}	$Y_{2\ 2023}$	$\frac{Y_{2\ 2023}}{Y_{2\ 2022}}$	S_{Y2}	$\frac{Y_{1\ 2023}}{Y_{2\ 2023}}$
MNPP19	7 145,19	2,63%	0,0690	7 252,96	-2,11%	0,0793	-107,77
Bielsko-Biała	8 628,01	1,00%	0,0574	8 841,71	-1,29%	0,0992	-213,70
Bytom	6 015,65	-0,11%	0,0847	6 334,10	-2,19%	0,0667	-318,45
Chorzów	7 456,95	8,64%	0,0369	7 263,67	0,69%	0,0463	193,28
Częstochowa	6 965,34	2,47%	0,0215	7 063,62	-4,09%	0,0426	-98,28
Dąbrowa Górnicza	8 060,49	5,64%	0,1129	7 889,20	-2,19%	0,1454	171,29
Gliwice	8 526,93	5,32%	0,1420	8 719,96	0,93%	0,1046	-193,03
Jastrzębie-Zdrój	6 341,74	-0,11%	0,0913	6 514,23	-2,39%	0,1180	-172,48
Jaworzno	7 551,23	-4,15%	0,0612	7 274,07	-3,33%	0,0545	277,16
Katowice	8 411,94	1,47%	0,0340	8 391,39	-4,22%	0,0779	20,54
Mysłowice	7 066,15	11,55%	0,1053	7 213,87	1,33%	0,0484	-147,72
Piekary Śląskie	6 404,06	5,61%	0,0505	6 264,19	-0,98%	0,0535	139,87
Ruda Śląska	6 979,12	3,31%	0,0460	7 020,37	-4,51%	0,0527	-41,25
Rybnik	7 731,93	4,48%	0,0610	8 113,19	0,46%	0,0679	-381,26
Siemianowice Śląskie	6 645,29	7,67%	0,0745	6 749,88	0,60%	0,0558	-104,59
Sosnowiec	6 084,92	5,18%	0,0321	6 054,07	0,89%	0,0523	30,85
Świętochłowice	6 380,55	-3,22%	0,0974	6 238,76	-10,96%	0,1079	141,79
Tychy	7 418,49	-4,88%	0,0456	7 901,02	0,51%	0,0976	-482,53
Zabrze	5 833,28	-3,14%	0,0775	6 112,10	-7,64%	0,1054	-278,82
Żory	7 256,48	3,23%	0,0793	7 846,76	-1,68%	0,1096	-590,28

* Oznaczenia:

$Y_{1\ 2023}$ – prognozowana wielkość dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 r.; $Y_{2\ 2023}$ – prognozowana wielkość wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 r.; $Y_{1\ 2023} / Y_{1\ 2022}$ – procentowa zmiana dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim od 2022 do 2023 r.; $Y_{2\ 2023} / Y_{2\ 2022}$ – procentowa zmiana wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim od 2022 do 2023 r.; s_{Y1} – błąd standardowy oszacowania wielkości dochodów ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 r.; s_{Y2} – błąd standardowy oszacowania wielkości wydatków ogółem przypadających na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 r.; $Y_{1\ 2023} - Y_{2\ 2023}$ – różnica pomiędzy dochodami ogółem a wydatkami ogółem przypadającymi na jednego mieszkańca w miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2023 r.; MNPP19 – przeciętna wielkość badanych mierników kalkulowanych dla 19 miast na prawach powiatu funkcjonujących w województwie śląskim w 2023 r.

Źródło: opracowanie własne.

4. Podsumowanie

Osiągnięte wyniki badań przeprowadzonych z wykorzystaniem metod i narzędzi statystycznych uprawniają do sformułowania uogólnionego wniosku, że w latach 2009–2022 czynniki demograficzne istotnie wpływały na stabilność dochodów i wydatków miast na prawach powiatu w województwie śląskim. Wraz ze wzrostem liczby zgonów przypadających na 1000 ludności oraz wzrostem wskaźnika obciążenia demograficznego wzrastały również dochody i wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca w badanych JST. Przedstawiona zależność została zweryfikowana dla wszystkich analizowanych jednostek, a najsilniejszymi zależnościami odznaczały się: Częstochowa, Piekary Śląskie, Chorzów, Bielsko-Biała. Należy stwierdzić, że w Częstochowie ok. 99% zmian dochodów ogółem i wydatków ogółem wyjaśnianych było przez zmianę współczynnika obciążenia demograficznego. Ponadto w latach 2009–2022, pomimo spadku liczby urodzeń przypadających na 1000 ludności i spadku liczby ludności na 1000 mieszkańców, wzrastały zarówno dochody, jak i wydatki ogółem przypadające na jednego mieszkańca we wszystkich badanych JST. Najsilniejsze zależności ujemne w badanych JST odnotowano w Częstochowie, Tychach, Żorach, Bytomiu. Podkreślenia wymaga fakt, że przeciętnie 96% zmian dochodów ogółem i wydatków ogółem wyjaśnianych jest przez zmianę liczby ludności przypadającą na 1000 mieszkańców. Z rezultatów przeprowadzonych badań wynika, że czynnikiem istotnie wpływającym na wielkość dochodów i wydatków ogółem w przeliczeniu na mieszkańca w większości badanych JST w latach 2009–2022 był poziom wskaźnika obciążenia demograficznego. Przedstawiona tendencja świadczy o tym, że zachodzące procesy demograficzne nie pozostają bez wpływu na sferę finansów JST. Oczekiwać należy przede wszystkim istotnego wzrostu wydatków ze względu na wzrastający poziom wskaźnika obciążenia demograficznego. Przewidywany w prognozach demograficznych spadek liczby ludności w wieku produkcyjnym spowoduje również problemy związane z finansowaniem tych wydatków. To z kolei wymagać będzie zwiększenia dochodów, pochodzących przede wszystkim z podatków, bądź dofinansowania działalności JST ze środków zewnętrznych lub budżetu państwa. Możliwe, że ciężar opodatkowania, a tym samym konieczność zaspokajania potrzeb osób w wieku przed- i poprodukcyjnym, będzie spoczywać przede wszystkim na osobach fizycznych i prawnych osiągających ponadprzeciętne dochody. Przemiany demograficzne skutkować więc będą napięciami budżetowymi oraz zagrożeniami dla stabilności sfery finansów publicznych. W obliczu zachodzących zmian demograficznych szczególnego znaczenia nabiera aktywna polityka państwa. Przedmiotem jej zainteresowania powinna być zarówno demografia, jak i gospodarka.

Literatura

- Aczel A.D., Sounderpandian J., 2018, *Statystyka w zarządzaniu*, PWN, Warszawa.
- Auerbach A., Gokhale J., Kotlikoff L., 1991, *Generational Accounts: A Meaningful Alternative to Deficit Accounting*, [w:] *Tax Policy and the Economy*, vol. 5, Bradford D. (red.), MIT Press, Cambridge.
- Bal K., Piaszczyk A., 2017, *Stabilność finansowa jednostek samorządu terytorialnego w aspekcie perspektywy finansowej na lata 2014–2020 (The Financial Stability of Budgetary Entities in Terms of the Financial Perspectives 2014–2020)*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Informatyki w Krakowie”, nr 13, s. 10–27.
- Balatsky A., Balatsky G., Borysov S., 2015, *Resource Demand Growth and Sustainability Due to Increased World Consumption*, „Sustainability”, nr 7(1), s. 3430–3440, DOI: 10.3390/su7033430.
- Clark T.N., 1994, *Municipal Fiscal Strain: Indicators and Causes*, „Government Finance Review”, nr 10, s. 27–30, DOI: 10.1016/S1138-4891(10)70018-2.
- Conard B., 2013, *Some Challenges to Sustainability*, „Sustainability”, nr 5, s. 3368–3381, DOI: 10.3390/su5083368.
- EU, 2021, *Fiscal Sustainability Report*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/fiscal-sustainability-report-2021_en [data dostępu: 31.07.2024].
- Eurostat, 2023, *Sustainable Development in the European Union*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Sustainable_development_in_the_European_Union [data dostępu: 31.07.2024].
- Hellwig Z., 1985, *O jakości modelu ekonometrycznego*, „Przegląd Statystyczny”, nr 1(1), s. 3–23.
- Honadle B.W., Costa J.M., Cigler B.A., 2003, *Fiscal Health for Local Governments*, Academic Press, San Diego.
- Kimhi O., 2008, *Reviving Cities: Legal Remedies to Municipal Financial Crises*, „BUL Review”, nr 88, s. 634–683.
- Kloha P., Weissert C.S., Kleine R., 2005, *Developing and Testing a Composite Model to Predict Local Fiscal Distress*, „Public Administration Review”, nr 65(3), s. 313–323, DOI: 10.1111/j.1540-6210.2005.00456.x.
- Kosek-Wojnar M., 2016, *Pożyczki z budżetu państwa jako instrument stabilizacji finansowania zadań jednostek samorządu terytorialnego (Loans from the State Budget as an Instrument for Balanced of Financing the Local Government Units' Tasks)*, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 84(2), s. 29–38, DOI: 10.18276/frfu.2016.6.84/2-03.
- Ladd H.F., 1992, *Population Growth, Density and the Costs of Providing Public Services*, „Urban Studies”, nr 29, s. 273–295, DOI: 10.1080/00420989220080321.
- Mackiewicz M., 2010, *Stabilizacyjna polityka fiskalna w krajach OECD*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Neck R., Sturm J., 2008, *Sustainability of Public Debt, CESifo Seminar Series*, The MIT Press, Cambridge.

- Nollenberger K., Groves S.M., Valente M.G., 2003, *Evaluating Financial Condition: A Handbook for Local Government*, International City/County Managers Association, Washington.
- Rodríguez Bolívar M.P., Navarro Galera A., Alcaide Muñoz L., López Subirés M.D., 2016, *Risk Factors and Drivers of Financial Sustainability in Local Government: An Empirical Study*, „Local Government Studies”, nr 42(1), s. 29–51, DOI: 10.1080/03003930.2015.1061506.
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, Dz.U. 2023, poz. 1270, z późn. zm.
- Wang X., Dennis L., Tu Y.S.J., 2007, *Measuring Financial Condition: A Study of US States*, „Public Budgeting & Finance”, nr 27, s. 1–21, DOI: 10.1111/j.1540-5850.2007.00872.x.
- Wawrzynek J., 2007, *Metody opisu i wnioskowania statystycznego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Wójtowicz K., 2018, *Znaczenie wybranych czynników ekonomiczno-społecznych dla kształtowania stabilności fiskalnej gmin miejskich w Polsce*, „Folia Oeconomica. Acta Universitatis Lodzianensis”, nr 2(334) s. 213–232, DOI: 10.18778/0208-6018.334.14.
- Wyszkowska D., Wyszkowski A., 2023, *Depopulacja i starzenie się ludności – konsekwencje dla finansów gmin w Polsce*, „Studia BAS”, nr 3(75), s. 27–53, DOI: 10.31268/StudiaBAS.2023.23.
- Zafra Gómez J.L., López Hernández A.M., Hernández Bastida A., 2009, *Developing a Model to Measure Financial Condition in Local Government*, „The American Review of Public Administration”, nr 39, s. 425–449, DOI: 10.1177/0275074008320710.