

Julia Mikołajczak

e-mail: 182011@student.ue.wroc.pl

ORCID: 0009-0006-9886-4377

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Analiza jakości zarządzania budżetami i funduszami unijnymi w województwach w Polsce w 2020 roku

DOI: 10.15611/2024.53.6.09

JEL Classification: H7, R50

© 2024 Julia Mikołajczak

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

Cytuj jako: Mikołajczak, J. (2024). Analiza jakości zarządzania budżetami i funduszami unijnymi w województwach w Polsce w 2020 roku. W: A. Grześkowiak, P. Peternek (red.), *Zastosowanie metod ilościowych w ekonomii i finansach* (s. 129-145). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Streszczenie: Celem badania jest przeprowadzenie wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) jakości zarządzania budżetem i funduszami unijnymi w szesnastu jednostkach samorządu terytorialnego w Polsce w roku 2020. WAP służy, m.in. do wykrywania prawidłowości w zbiorowościach. Analiza ta pozwoli zidentyfikować te województwa, które najlepiej zarządzają swoim budżetem, oraz te, które radzą sobie pod tym względem najgorzej. W opracowaniu przeanalizowano rolę wydatków i przychodów z wyszczególnieniem funduszy unijnych w budżetach województw. Ponadto celem jest zbadanie zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi oraz redukcja wymiarowości zbioru danych. Analizę wykonano z wykorzystaniem kilku metod, w tym miar zależności i analizy składowych głównych (PCA). Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że pomiędzy badanymi zmiennymi występują zależności, a ich strukturę przedstawiono za pomocą trzech składowych głównych. Najlepiej wykorzystującym swój budżet województwem okazało się dolnośląskie, które w 2020 roku otrzymało najwięcej środków unijnych, zaś najgorzej wypadło mazowieckie. Zidentyfikowano również województwa, w których zarządzanie budżetem nie okazało się tak efektywne, jak można by się spodziewać. Wśród takich regionów znalazło się, m.in. województwo lubelskie, które posiada największe zadłużenie w Polsce.

Słowa kluczowe: budżet województwa, zarządzanie budżetem, analiza głównych składowych, analiza zależności, fundusze europejskie

1. Wstęp

Budżetem województwa określić można plan finansowy, który opisuje przewidywane przychody i wydatki województwa. Jest on podstawą funkcjonowania samodzielnej gospodarki finansowej każdego z województw w państwie polskim. Tema-

tem niniejszego artykułu jest wielowymiarowa analiza porównawcza jakości zarządzania budżetami oraz funduszami unijnymi w każdej z szesnastu jednostek terytorialnych, jakimi są województwa. Celem tej analizy jest zbadanie zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi dotyczącymi przychodów i wydatków województw oraz redukcja wymiarów wyjściowego zbioru danych do mniejszego, który pozwoli na przedstawienie danych w graficznej formie.

Ponadto oprócz celu głównego wyznaczone zostały również cele szczegółowe, a wśród nich znalezienie województwa, które najlepiej zarządza swoim budżetem i tego, które radzi sobie z tym najgorzej. Przed przeprowadzeniem analizy autorka stawia hipotezę, iż w województwie mazowieckim zarządzanie budżetem jest najbardziej efektywne oraz że to województwo dostaje najwięcej środków unijnych w związku ze znajdującą się na jego terenie stolicą – Warszawą. Drugą z hipotez jest to, iż można zauważyć znaczącą różnicę w wielkości zasobów oraz środków europejskich między województwami znajdującymi się w Polsce Wschodniej i Zachodniej, czyli tzw. Polską „A” i Polską „B”, co może wynikać z historycznych uwarunkowań, np. zaborów. Obie hipotezy poddane zostaną weryfikacji w dalszej części analizy. Można przypuszczać również, iż między przychodami a wydatkami województw zachodzi bezpośredni wpływ, tj. im większe są przychody, tym większe są średnie wydatki. W związku z powyższym sformułowano także kilka pytań badawczych, które brzmią następująco:

- Jakie województwo zarządza swoim budżetem oraz środkami unijnymi najbardziej efektywnie?
- Czy istnieją silne zależności między badanymi zmiennymi?
- Czy lepiej rozwinięte regiony w kraju otrzymują więcej środków unijnych?

2. Pojęcie budżetu województwa

Budżet województwa to plan finansowy, który określa przewidywane przychody i wydatki województwa. Według art. 134 ust. 1 Statutu Województwa Dolnośląskiego jest to podstawa funkcjonowania samodzielnej gospodarki finansowej każdego z województw (ISAP, b.d.). Według Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa budżet województwa podzielić można na cztery elementy:

- planowane wydatki i przychody,
- źródła finansowanie deficytu budżetowego,
- przeznaczenie nadwyżki budżetowej,
- wydatki związane z wieloletnimi programami.

Celem budżetu województwa jest zapewnienie jasnego zrozumienia sytuacji finansowej regionu, umożliwienie podejmowania świadomych decyzji i pomaganie mu w osiągnięciu stabilności i wzrostu gospodarczego.

Budżet województwa uchwalany jest jako część uchwały budżetowej na rok budżetowy przez sejmik województwa. Zarząd województwa odpowiada za realizację jego uchwał oraz zarządzanie finansami województwa. Jego zadaniem jest również

prezentowanie informacji o realizacji budżetu w danym roku w formie Opisowego Sprawozdania z Wykonania Budżetu Województwa. W związku z brakiem formalnego wzoru sprawozdanie może wyglądać inaczej w każdym województwie (Nagórek, 2023). Priorytetem tego dokumentu jest przedstawienie działań, które zostały podjęte, aby osiągnąć założone cele, oraz weryfikacja osiągniętych efektów. W skład sprawozdania z budżetu wchodzi, m.in.:

- dochody budżetowe,
- wydatki budżetowe,
- zadania z zakresu administracji rządowej oraz inne zadania zlecone ustawami realizowane przez województwa,
- realizacja planów inwestycyjnych,
- przychody i rozchody.

2.1. Dochody województw

Według Głównego Urzędu Statystycznego [GUS], zgodnie z Ustawą z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, w skład dochodów budżetów województw wchodzi:

- dochody własne, które pochodzą, m.in. z podatków od nieruchomości, udziałów z podatków dochodowych od osób fizycznych oraz prawnych, opłat skarbowych czy też zysków ze spadków, zapisów i darowizn na rzecz jednostek samorządu terytorialnego [jst];
- dochody majątkowe, które obejmują środki przeznaczone na inwestycje, oraz dochody ze sprzedaży majątku;
- dotacje, w skład których wchodzi wszelka, bezzwrotna pomoc finansowa udzielona przez państwo, Unię Europejską [UE], przedsiębiorstwa, organizacje pozarządowe czy też osoby prywatne;
- subwencja ogólna, czyli świadczenia państwa na rzecz jst;
- inne dochody należne województwu.

2.2. Fundusze unijne

Słownik Języka Polskiego PWN definiuje słowo „fundusz” jako wszelkie pieniądze, które są gromadzone z przeznaczeniem na dany cel, bądź jako instytucję, która jest powołana do zarządzania takimi pieniędzmi.

Unia Europejska jako organizacja międzynarodowa finansuje działania dążące do zmniejszania różnic w rozwoju między państwami członkowskimi. Środki z jej budżetu stanowią duży procent wszystkich dochodów województw w Polsce. Zgodnie z informacjami zawartymi na Portalu Funduszy Europejskich (2022) Polska była w latach 2014-2020 największym beneficjentem funduszy unijnych i otrzymała w sumie 82,5 mld euro. Pieniądze te miały pomóc zwiększyć konkurencyjność gospodarki w Polsce w ramach Strategii Europa 2020, której głównym celem jest zapewnienie

krajom UE inteligentnego i zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego (Gasz, 2014).

2.2.1. Struktura funduszy unijnych

Zgodnie z założeniami Strategii Europa 2020 funkcjonuje pięć głównych funduszy europejskich, którymi UE wspiera rozwój gospodarczy i społeczny państw członkowskich. Należą do nich (Gov.pl, 2021):

- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, którego głównym celem jest wyrównywanie poziomu rozwoju wszystkich regionów UE;
- Fundusz Spójności, który przeznaczony jest jedynie dla tych państw członkowskich, których dochód narodowy brutto (na mieszkańca) jest mniejszy niż 90% średniej w UE (w ramach tego funduszu realizowane są duże inwestycje, głównie z zakresu infrastruktury oraz ochrony środowiska);
- Europejski Fundusz Społeczny, którego najważniejszym zadaniem jest zwalczanie bezrobocia;
- Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich, którego celem jest wspomaganie obszarów wiejskich i zmiana struktury rolnictwa;
- Europejski Fundusz Morski i Rybacki, którego zadaniem jest restrukturyzacja rybołówstwa.

Rzeczpospolita Polska korzysta ze wszystkich wymienionych powyżej funduszy, ponieważ poziom PKB na mieszkańca w Polsce wynosi zaledwie 70% średniego poziomu UE (Gov.pl, b.d.).

2.2.2. Programy krajowe i regionalne

Za wdrażanie Funduszy Europejskich w Polsce w formie programów krajowych odpowiada przede wszystkim Minister Funduszy i Polityki Regionalnej, zaś jeśli chodzi o programy regionalne, jest to zadanie zarządu województwa.

Do programów krajowych należą: Program Infrastruktura i Środowisko, Program Inteligentny Rozwój, Program Wiedza Edukacja Rozwój, Program Polska Cyfrowa, Program Polska Wschodnia oraz Program Pomoc Techniczna.

Programy regionalne w odróżnieniu od krajowych mogą być znacznie bardziej zróżnicowane. Jest to zależne, m.in. od bieżących potrzeb danego regionu oraz jego budżetu.

2.3. Wydatki województw

Według GUS-u, zgodnie z Ustawą z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, w skład wydatków budżetów województw zalicza się:

- wydatki bieżące, których największą część stanowią świadczenia na rzecz osób fizycznych, wynagrodzenia oraz wydatki związane z zakupem materiałów i usług;

- wydatki majątkowe pochodzące głównie ze środków przeznaczonych na inwestycje oraz pieniądze na zakup i objęcie akcji;
- wydatki na obsługę długu publicznego;
- wydatki z dotacji ogółem, które obejmują wszelkie środki przeznaczone na cele inwestycyjne długookresowe lub krótkookresowe.

3. Opis zastosowanych metod

3.1. Miary zależności

W celu zbadania występowania zależności między zmiennymi wyznaczony zostanie współczynnik korelacji liniowej Pearsona, zgodnie z następującym wzorem (Ręklewski, 2020):

$$r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{s_x * s_y} \quad (1)$$

gdzie $\text{cov}(X, Y)$ oznacza kowariancję między X a Y , natomiast s_x, s_y są odchyleniami standardowymi tych zmiennych.

3.2. Analiza głównych składowych

Analiza głównych składowych (ang. *Principal Component Analysis* [PCA]) jest metodą statystyczną, której głównym celem jest redukcja wymiarowości zbioru danych składającego się z dużej liczby powiązanych ze sobą zmiennych. Redukcja ta następuje poprzez przeprowadzenie transformacji oryginalnych zmiennych na nowe, nazywane głównymi składowymi przy zachowaniu jak największej ilości informacji, które niósł ze sobą pierwotny zbiór danych (Jolliffe, 2002). Nowo powstałe główne składowe są kombinacjami liniowymi badanych zmiennych i powinny być ortogonalne. Oznacza to, iż są one ze sobą nieskorelowane oraz uporządkowane w taki sposób, aby pierwsza główna składowa wyjaśniała największą część łącznej wariancji wszystkich oryginalnych zmiennych. Każda zaś kolejna składowa powinna być ortogonalna w stosunku do poprzedniej. Głównych składowych, koniecznych do wyjaśnienia całej wspólnej wariancji, może być maksymalnie tyle, ile jest wyjściowo zmiennych w zbiorze danych (Górniak, 1998). Analiza głównych składowych pozwala na, m.in.:

- redukcję liczby zmiennych;
- zbadanie i zweryfikowanie struktury i prawidłowości między zmiennymi;
- klasyfikację obiektów w nowych przestrzeniach zdefiniowanych przez utworzone czynniki;
- graficzną prezentację struktury wielowymiarowego zbioru danych na płaszczyźnie. Analizę głównych składowych wykonuje się dla zmiennych podanych co najmniej na skali przedziałowej oraz dla zmiennych, między którymi zachodzą związki

liniowe (Górniak, 1998). Korelacja między wyjściowymi zmiennymi powinna być badana za pomocą współczynnika korelacji r -Pearsona (Kim i Mueller, 1978). Analizie głównych składowych, w największej liczbie przypadków, poddaje się zmienne standaryzowane. Im większe są korelacje między zmiennymi, tym większe jest uzasadnienie stosowania analizy głównych składowych.

Istnieje bardzo dużo różnych kryteriów, które stosuje się przy podejmowaniu decyzji o liczbie głównych składowych w analizie. Wśród nich znajdują się, m.in.: kryterium wartości własnej Keisera, kryterium Jolliffe'a, kryterium wystarczającej proporcji wyjaśnionej wariancji i kryterium ospyska. Przed podjęciem decyzji o liczbie głównych składowych można sugerować się jednym bądź kilkoma kryteriami naraz.

4. Wyniki badania

Efektem końcowym badań jest udzielenie odpowiedzi, na zawarte we wstępie pytania, a także weryfikacja postawionych hipotez badawczych.

Wykorzystane w analizie dane zaczerpnięte są ze strony GUS, a konkretnie z Bazy Danych Lokalnych (<https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>). Zbiór danych zawiera obserwacje, które pochodzą z 2020 roku. W analizie wykorzystano dziewięć zmiennych dotyczących dochodów i wydatków każdego z województw na terenie Polski.

Zmienne poddane analizie:

- X_1 – dochody majątkowe ogółem [zł],
- X_2 – dochody własne razem [zł],
- X_3 – dotacje ogółem [zł],
- X_4 – subwencja ogólna razem [zł],
- X_5 – środki z UE na finansowanie programów i projektów unijnych [zł],
- X_6 – wydatki bieżące ogółem [zł],
- X_7 – wydatki na obsługę długu ogółem [zł],
- X_8 – wydatki z dotacji ogółem [zł],
- X_9 – wydatki majątkowe ogółem [zł].

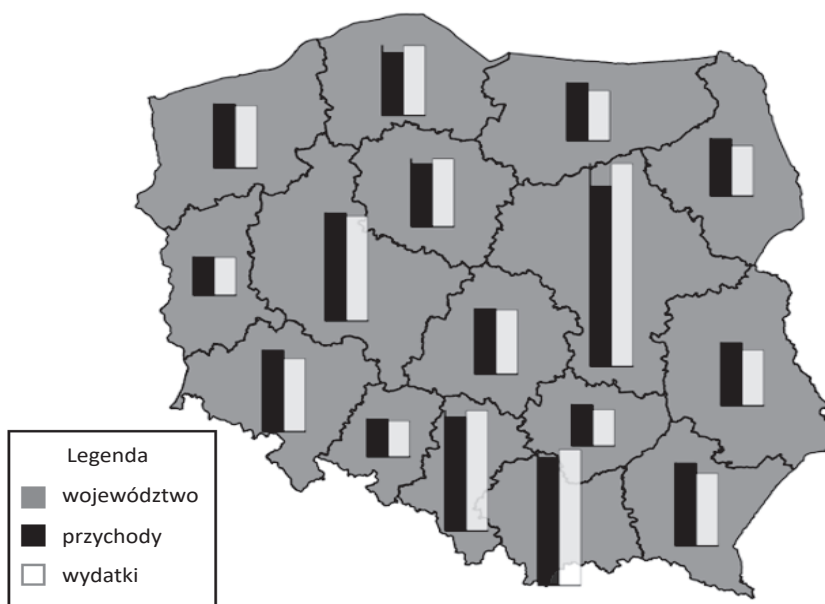
4.1. Prezentacja zmiennych

W tabeli 1 przedstawione zostały zsumowane przychody (zmienne X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) oraz wydatki (zmienne X_6, X_7, X_8, X_9) województw w Polsce w 2020 roku, a także ich wynik finansowy oraz procent udziału, jaki stanowiły środki unijne w całym dochodzie każdego województwa w 2020 roku, zaś na rysunku 1 przedstawiona została wizualizacja wysokości przychodów i wydatków w każdym z województw.

Tabela 1. Budżet województw w 2020 roku

Województwo	Suma przychodów [zł]	Suma wydatków [zł]	Udział środków z UE w przychodach [%]	Wynik finansowy [zł]
dolnośląskie	1 689 204 087,72	1 512 925 059,84	6	176 279 027,88
kujawsko-pomorskie	1 307 292 507,65	1 404 576 568,06	3	-97 284 060,41
lubelskie	1 304 963 671,19	1 153 200 826,80	4	151 762 844,39
lubuskie	794 124 422,55	783 784 495,60	3	10 339 926,95
łódzkie	1 356 204 255,10	1 338 322 206,50	4	17 882 048,60
małopolskie	2 658 923 533,58	2 824 281 360,08	4	-165 357 826,50
mazowieckie	3 744 726 490,49	4 212 894 791,71	2	-468 168 301,22
opolskie	786 407 432,25	745 781 262,51	4	40 626 169,74
podkarpackie	1 721 214 850,07	1 502 711 543,05	4	218 503 307,02
podlaskie	1 190 642 742,41	1 037 567 552,04	3	153 075 190,37
pomorskie	1 312 382 055,91	1 453 686 235,30	3	-141 304 179,39
śląskie	2 364 151 222,39	2 498 288 961,64	3	-134 137 739,25
świętokrzyskie	854 500 914,16	752 089 329,12	3	102 411 585,04
warmińsko-mazurskie	1 197 550 898,16	1 037 344 100,20	3	160 206 797,96
wielkopolskie	2 240 990 902,23	2 175 018 857,41	2	65 972 044,82
zachodniopomorskie	1 329 271 247,05	1 296 529 300,37	4	32 741 946,68

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

**Rys. 1.** Kartodiagram dla przychodów i wydatków w województwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Jak widać w tabeli 1 oraz na rysunku 1 największe przychody osiągają województwa mazowieckie, małopolskie, a także wielkopolskie, najmniejszą zaś ilością środków charakteryzuje się województwo opolskie. Województwa podkarpackie oraz dolnośląskie osiągnęły w 2020 roku najlepszy wynik finansowy. To właśnie w województwie dolnośląskim udział środków unijnych okazał się być największy i wyniósł aż 6% wszystkich dochodów w badanym roku. Najgorzej, jeśli chodzi o wynik finansowy, wypada województwo mazowieckie, zaś po nim kolejno województwa małopolskie i pomorskie. W tych województwach można było zaobserwować ujemny wynik finansowy, a zatem w 2020 roku przyniosły one straty. Co zaskakujące, najmniejszym udziałem środków europejskich wśród przychodów w całym roku pochwalić się mogą województwa mazowieckie i wielkopolskie, gdzie ilość tych środków oscyluje na poziomie ok. 2%.

4.2. Analiza zależności

Pomiędzy wszystkim analizowanymi zmiennymi wyznaczone zostały współczynniki korelacji liniowej Pearsona. Zależności między wszystkimi zmiennymi zostały przedstawione w formie macierzy korelacji w tabeli 2.

Tabela 2. Macierz korelacji

Zmienna	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1,00	0,07	0,84	-0,07	0,51	0,18	-0,08	0,44	0,74
X_2	0,07	1,00	0,31	-0,50	0,35	0,97	0,51	0,84	0,69
X_3	0,84	0,31	1,00	-0,27	0,64	0,46	0,01	0,74	0,76
X_4	-0,07	-0,50	-0,27	1,00	-0,14	-0,43	0,04	-0,52	-0,34
X_5	0,51	0,35	0,64	-0,14	1,00	0,44	0,21	0,60	0,48
X_6	0,18	0,97	0,46	-0,43	0,44	1,00	0,48	0,91	0,74
X_7	-0,08	0,51	0,01	0,04	0,21	0,48	1,00	0,30	0,21
X_8	0,44	0,84	0,74	-0,52	0,60	0,91	0,30	1,00	0,83
X_9	0,74	0,69	0,76	-0,34	0,48	0,74	0,21	0,83	1,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Można zaobserwować, iż przedstawiona w tabeli 2 macierz korelacji jest bardzo zróżnicowana pod względem występujących w niej wartości. Korelacje wahają się od 0,01 do nawet 0,97. Wszystkie pogrubione wartości przedstawiają tzw. silne, czyli takie, których wartość bezwzględna współczynnika r zawiera się w przedziale od 0,6 do 1. Najniższe zależności można zaobserwować dla zmiennej X_7 z pozostałymi zmiennymi, czyli dla wydatków na obsługę długu ogółem. Jej korelacje ze zmiennymi X_3 (dotacje ogółem) i X_4 (subwencja ogólna razem) wynoszą kolejno 0,01 i 0,04. Oznacza to w zasadzie brak zależności pomiędzy tymi badanymi zmiennymi. Najbardziej skorelowane ze sobą są zmienne X_6 (wydatki bieżące ogółem) i X_2 (dochody

własne razem), a także X_6 z X_8 (wydatki z dotacji ogółem). Współczynnik korelacji dla tych zmiennych wynosi kolejno 0,97 i 0,91. Można zatem powiedzieć, że występuje między tymi zmiennymi bardzo silna zależność, a wraz ze wzrostem wydatków bieżących ogółem będą rosły średnie dochody własne razem oraz średnie wydatki z dotacji ogółem. Warto również wspomnieć, że zmienna X_4 (subwencja ogólna razem) jest skorelowana ujemnie z każdą pozostałą zmienną z wyjątkiem zmiennej X_7 (wydatki na obsługę długu ogółem). Oznacza to, że jeśli subwencja ogólna będzie rosła, to maleć będą średnie wartości pozostałych zmiennych z nią skorelowanych.

4.3. Analiza głównych składowych

4.3.1. Ocena wartości własnych na podstawie kryteriów

Celem analizy głównych składowych jest, m.in. redukcja liczby zmiennych, które opisują dane zjawisko, oraz zbadanie, jakie prawidłowości zachodzą między tymi zmiennymi. W związku z powyższym obliczone zostały wartości własne macierzy korelacji i procent wyjaśnianej wariancji, które są przedstawione w tabeli 3.

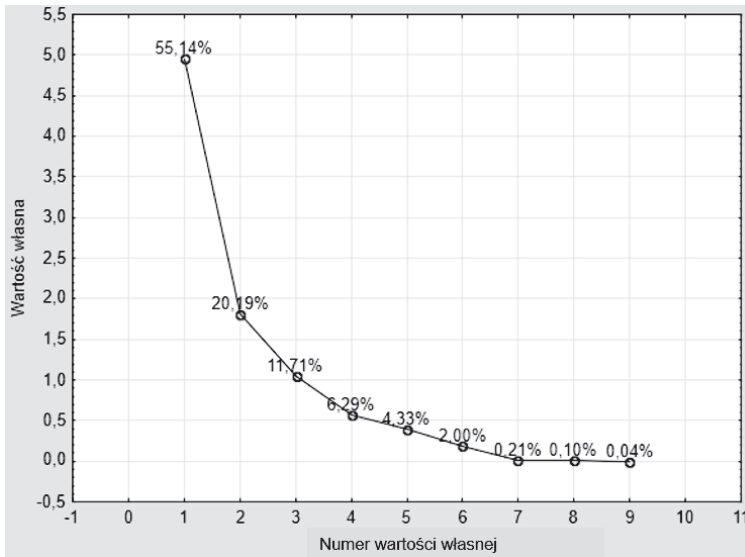
Tabela 3. Wartości własne macierzy korelacji

Numer wartości	Wartości własne	Procent ogółu wariancji	Skumulowane wartości własne	Skumulowany procent ogółu wariancji
1	4,96	55,14	4,96	55,14
2	1,82	20,19	6,78	75,32
3	1,05	11,71	7,83	87,03
4	0,57	6,29	8,40	93,32

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Wartości własne macierzy korelacji są niezbędne do wyboru liczby głównych składowych. Biorąc pod uwagę kryterium obiektywne, należy wybrać tyle głównych składowych, dla ilu wartości własne są większe od 1. W tym przypadku pierwsze trzy wartości są większe od 1, wskazane jest zatem zredukowanie badanej przestrzeni do trzech wymiarów (3W).

Według kryterium subiektywnego należy wyznaczyć tyle głównych składowych, ile wyjaśnia ustalony procent ogólnej wariancji (Górniak, 1998). Wysokość tego procentu zależy od rodzaju badanych zmiennych oraz ich dziedziny. Analizowane w tym przypadku zjawisko dotyczy finansów i ma charakter mierzalny, a zatem można przyjąć, że procent wyjaśnianej zmienności powinien wynosić około 85%. Jak widać w tabeli 3 pierwszy wymiar wyjaśnia 55,14%, drugi wyjaśnia 75,32%, a trzeci 87,03%. Zatem według kryterium subiektywnego sugerowane jest, że model powinien być odwzorowany przez trzy wymiary.



Rys. 2. Wykres osypiska (wykres wartości własnych)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Trzecie kryterium odnosi się do wykresu osypiska, który został przedstawiony na rysunku 2. Kryterium osypiska (Cattella) sugeruje, iż należy zostawić tyle czynników, ile tworzy zbocze na wykresie, zaś nie należy brać pod uwagę tych, które tworzą tzw. osypisko. Wykres ten jednak potrafi być trudny do interpretacji. Na rysunku 2 widać, iż do analizy powinien być wybrany wymiar 2W lub 3W, aczkolwiek można zauważyć, że wyplaszczenie zaczyna się bardziej dla wymiaru trzeciego. Wykres ten jest niejednoznaczny, dlatego kryterium to nie będzie brane pod uwagę przy wyborze liczby głównych składowych.

Na podstawie kryteriów obiektywnego i subiektywnego, należy stwierdzić, iż trzeci wymiar najlepiej będzie odwzorowywał dane w modelu.

4.3.2. Analiza wektorów własnych

W następnym kroku analizy niezbędne jest wyznaczenie trzech głównych składowych. W tym celu najpierw wyznaczono wektory własne macierzy korelacji, które posłużą do określenia wag głównych składowych.

Główne składowe, które zostały wyznaczone za pomocą wektorów własnych macierzy korelacji, prezentują się następująco:

$$Z_1 = -0,26x_1 - 0,37x_2 - 0,35x_3 + 0,22x_4 - 0,30x_5 - 0,40x_6 - 0,16x_7 - 0,43x_8 - 0,41x_9,$$

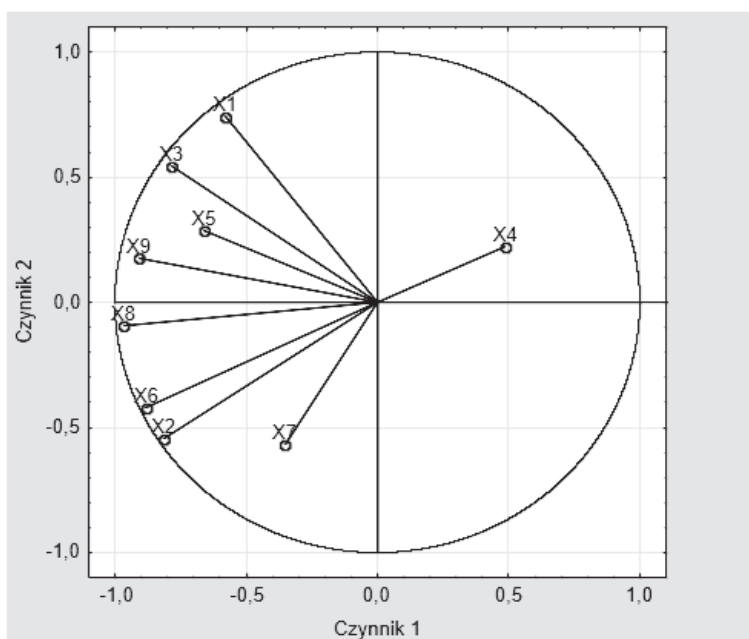
$$Z_2 = 0,55x_1 - 0,40x_2 + 0,41x_3 + 0,17x_4 + 0,21x_5 - 0,31x_6 - 0,42x_7 - 0,07x_8 + 0,13x_9,$$

$$Z_3 = 0,10x_1 - 0,05x_2 - 0,001x_3 + 0,72x_4 + 0,29x_5 + 0,01x_6 + 0,61x_7 - 0,08x_8 - 0,006x_9.$$

Zgodnie z definicją Górniaka (1999), przedstawione powyżej trzy główne składowe są liniową kombinacją badanych zmiennych.

4.3.3. Przedstawienie danych na wykresach

Graficzna prezentacja obliczonych wartości współczynnika koleracji pozwala na podział zmiennych na grupy, co zostało przedstawione na rysunku 3.



Rys. 3. Wykres klasyfikacji badanych zmiennych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

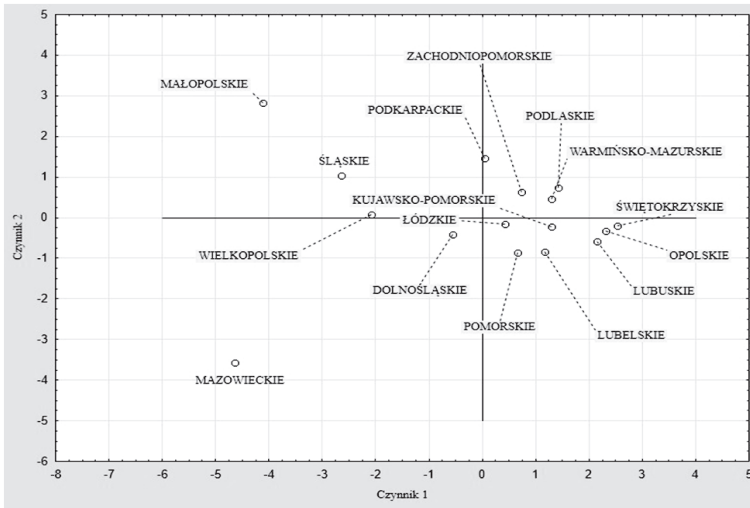
Na podstawie rysunku 3 można zauważyć, że wszystkie zmienne, z wyjątkiem zmiennej X_4 – subwencji ogólnej, ze względu na pierwszą główną składową (czynnik 1) są umieszczone po lewej stronie. Oznacza to, iż oprócz zmiennej X_2 , są one między sobą skorelowane ujemnie.

Ze względu na drugą główną składową, czyli czynnik 2, można dokonać podziału zmiennych na kilka grup:

- grupa 1: dochody własne, wydatki na obsługę długu, wydatki bieżące;
- grupa 2: wydatki z dotacji;
- grupa 3: wydatki majątkowe, subwencja ogólna, środki z UE na finansowanie programów i projektów unijnych;
- grupa 4: dochody majątkowe oraz dotacje ogółem.

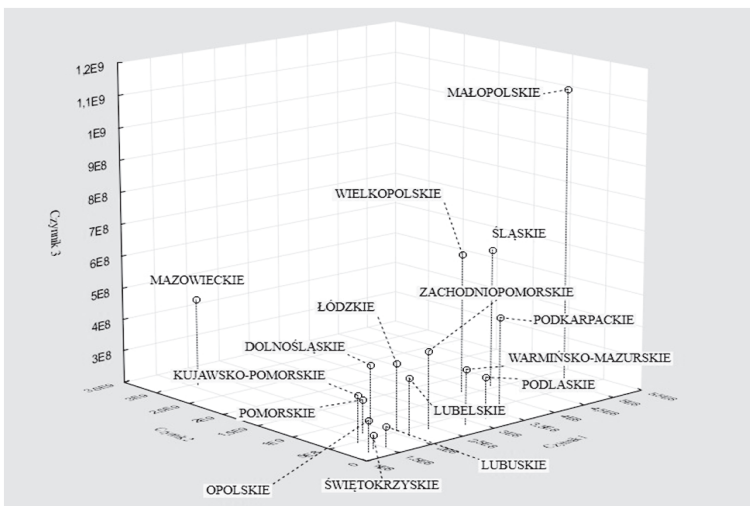
Podział ten świadczy o tym, że w województwach zmienne, które znajdują się w obrębie grupy, współwystępują ze sobą. Najdłuższe wektory widoczne na wykresie

się posiadają zmienne X_2 (dochody własne), X_6 (wydatki bieżące) oraz X_8 (wydatki z dotacji). Oznacza to, że ich stopień odtworzenia wariancji jest największy i są one bardzo dobrze reprezentowane przez dwie pierwsze główne składowe tworzące układ współrzędnych. Na rysunku 4 przedstawiony został rzut przypadków w przestrzeni dwuwymiarowej.



Rys. 4. Wykres przypadków w przestrzeni dwuwymiarowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.



Rys. 5. Wykres przypadków w przestrzeni trójwymiarowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Na rysunku 4 dane są odtworzone w 75,32%. Jednoznacznie można stwierdzić, że województwa mazowieckie i małopolskie są obserwacjami odstającymi. Na wykresie również znajduje się kilka innych punktów, które można podejrzewać, że są obserwacjami odstającymi. Takim punktem jest województwo śląskie o współrzędnych $(-2,65;1,03)$ oraz województwo wielkopolskie o współrzędnych równych $(-2,09;0,07)$.

Rysunek 5 przedstawia rzut punktów w przestrzeni trójwymiarowej.

W modelu trójwymiarowym procent odtworzenia danych wynosi 87,03%, czyli zwiększył się o prawie 12 p.p. w stosunku do przestrzeni dwuwymiarowej. Tym razem również można zaobserwować wyraźne odstawanie, względem 1 i 3 czynnika, województwa małopolskiego od innych obserwacji. Innym, znacząco odstającym (w stosunku do 2 czynnika) od reszty województwem jest mazowieckie. Podobnie jak w przypadku wykresu 2W województwo śląskie oraz wielkopolskie można uznać za obserwacje odstające.

4.3.4. Ocena odtworzenia jakości punktów

W tabeli 4 przedstawione zostały zasoby zmienności wspólnej dla wszystkich zmiennych. Informują nas one o tym, jak każda z głównych składowych określa część opisaną wariancji, a także, jaka część informacji została utracona poprzez redukcję liczby wymiarów danych.

Tabela 4. Zasoby zmienności wspólnej

Zmienna	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6	Czynnik 7	Czynnik 8	Czynnik 9
X_1	0,339	0,893	0,904	0,946	0,980	0,994	0,999	1,000	1,000
X_2	0,664	0,962	0,964	0,970	0,986	0,996	0,998	0,998	1,000
X_3	0,618	0,917	0,917	0,917	0,921	0,998	0,998	1,000	1,000
X_4	0,238	0,288	0,837	0,877	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
X_5	0,441	0,522	0,609	0,972	0,980	1,000	1,000	1,000	1,000
X_6	0,776	0,953	0,953	0,958	0,993	0,995	0,998	0,998	1,000
X_7	0,124	0,443	0,841	0,841	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
X_8	0,938	0,946	0,953	0,955	0,969	0,993	0,995	1,000	1,000
X_9	0,825	0,855	0,855	0,963	0,964	0,992	0,999	1,000	1,000

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Z tabeli 4 wynika, że pierwszy wymiar, wyznaczony na podstawie pierwszej głównej składowej, wyjaśnia zaledwie dwie zmienne (X_8, X_9) na wystarczającym poziomie. Przestrzeń dwuwymiarowa, choć wystarczająco wyjaśnia większość zmiennych, to jednak przy zmiennych X_4 (subwencja ogólna), X_5 (środki z Unii Europejskiej na finansowanie programów i projektów unijnych) oraz X_7 (wydatki na obsługę długu) to odtworzenie jest za niskie, ponieważ wynosi kolejno (29%, 52% i 44%). Patrząc natomiast na przestrzeń trójwymiarową, wyjaśnia ona zdecydowanie lepiej

wszystkie zmienne. Najstabiliej w tej przestrzeni, bo w 60% odtwarzana jest zmienna określająca środki z UE na finansowanie programów i projektów unijnych. Najlepiej odtwarzaną zmienną w 3W jest zmienna X_2 , czyli dochody własne.

W tabeli 5 przedstawiona została jakość odtworzenia punktów na rysunku w przestrzeni dwuwymiarowej i trójwymiarowej.

Tabela 5. Jakość odtworzenia punktów w 2W i 3W

Województwo	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	2W	3W
dolnośląskie	0,0470	0,0269	0,0519	0,0739	0,1258
kujawsko-pomorskie	0,4531	0,0127	0,0738	0,4658	0,5396
lubelskie	0,1145	0,0607	0,7554	0,1752	0,9306
lubuskie	0,7652	0,0567	0,1103	0,8219	0,9322
łódzkie	0,2110	0,0262	0,2299	0,2372	0,4671
małopolskie	0,6519	0,3047	0,0064	0,9566	0,9629
mazowieckie	0,6148	0,3650	0,0005	0,9798	0,9803
opolskie	0,6907	0,0147	0,2537	0,7055	0,9592
podkarpackie	0,0006	0,5095	0,2480	0,5101	0,7582
podlaskie	0,5311	0,1409	0,0010	0,6720	0,6730
pomorskie	0,1971	0,3234	0,4118	0,5205	0,9323
śląskie	0,8050	0,1210	0,0000	0,9259	0,9259
świętokrzyskie	0,8776	0,0060	0,0830	0,8835	0,9666
warmińsko-mazurskie	0,6395	0,0814	0,1109	0,7209	0,8318
wielkopolskie	0,6220	0,0006	0,0375	0,6226	0,6601
zachodniopomorskie	0,4246	0,3057	0,0201	0,7303	0,7504

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Na podstawie tabeli 5 można stwierdzić, że najgorsze odtworzenie punktów w przestrzeni dwuwymiarowej da się zauważyć dla województwa dolnośląskiego i lubelskiego (0,07 i 0,18). Dla porównania w przestrzeni trójwymiarowej jakość odtworzenia tych punktów wzrosła do kolejno 0,13 i 0,93.

Zarówno po zastosowaniu kryteriów subiektywnego oraz obiektywnego, a także po analizie jakości odtworzenia punktów, jak i zmiennych, wydaje się, że prawidłową decyzją jest wybór przestrzeni trójwymiarowej (trzech głównych składowych).

5. Wnioski

Po przeprowadzeniu analizy można przejść do weryfikacji zasadności postawionych wcześniej hipotez badawczych i podjąć próbę udzielenia odpowiedzi na pytania badawcze zawarte we wstępie.

Hipoteza dotycząca tego, iż w województwie mazowieckim jakość zarządzania budżetem jest najlepsza, została odrzucona. Okazuje się, iż choć województwo mazowieckie posiada największe środki, to jednak nie wykorzystuje ich najbar-

dziej efektywnie. Województwo to skończyło rok 2020 z najgorszym wynikiem finansowym i największą stratą spośród wszystkich województw w Polsce, a środki z UE stanowiły zaledwie 2% przychodów tego województwa. Większość środków z UE w 2020 roku nie było skierowanych do województwa stołecznego, tak jak podejrzewano, lecz największa ich część trafiła do województwa dolnośląskiego, w którym stanowiły one aż 6% wszystkich przychodów w tym roku. Województwami najlepiej wykorzystującymi fundusze są województwa podkarpackie i dolnośląskie, których zysk pod koniec roku 2020 był największy i wyniósł kolejno 218 503 307,02 i 176 279 027,88 zł. W kwestii rozporządzania środkami unijnymi okazuje się, że w większości trafiają one do regionów tzw. przejściowych, które mają potencjał na przekształcenie się w regiony lepiej rozwinięte. Oznacza to zatem, iż należy również odrzucić hipotezę, która stanowiła, iż środki unijne w województwie mazowieckim są największe, m.in. ze względu na znajdującą się tam stolicę Warszawę. Jako region silnie rozwinięty, województwo to nie potrzebuje większego wsparcia z UE, a środki europejskie kierowane są w większości do regionów słabo i średnio rozwiniętych.

Spodziewano się zauważyć bardzo silną zależność między przychodami a wydatkami, jednak korelacje między zmiennymi potrafiły się wahać od 0,04 do 0,84, nie jest możliwe zatem jednoznaczne stwierdzenie, że zależność między wydatkami a przychodami jest bardzo silna.

Jeśli chodzi o hipotezę, która dotyczy różnego stopnia wykorzystania środków między Polską „A” a „B”, to również należy ją odrzucić. Nie istnieje bezpośrednia zależność, która wskazywałaby na to, iż zachodnia część Polski ma do dyspozycji więcej środków czy też funduszy europejskich niż wschodnie województwa państwa. Zaobserwowano oczywiście różnice w wielkości przychodów czy też wydatków pomiędzy województwami w Rzeczypospolitej Polskiej, jednak nie są one uwarunkowane położeniem w zachodniej bądź wschodniej części kraju, lecz innymi czynnikami.

6. Zakończenie

Głównym celem niniejszej analizy było zbadanie zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi dotyczącymi przychodów i wydatków województw. Przy użyciu analizy głównych składowych możliwa była redukcja wymiaru z dziewięciu badanych zmiennych do trzech głównych składowych. Przeprowadzona w tej pracy analiza umożliwiła identyfikację regionów (województw), w których zarządzanie budżetem wojewódzkim nie jest tak efektywne, jak powinno. Wśród takich regionów znalazło się, m.in. województwo lubelskie, które posiada największe spośród wszystkich województw w Polsce zadłużenie.

Przed przeprowadzeniem badań spodziewano się innych wyników i wniosków niż te, które otrzymano. W efekcie większość postawionych we wstępie hipotez została odrzucona, w tym hipoteza o najlepszej efektywności zarządzania budżetem

wojewódzkim w województwie mazowieckim czy też hipoteza dotycząca różnicy w wielkości dostępnych środków i funduszy pomiędzy tzw. Polską „A” a Polską „B”. Hipoteza, która okazała się być częściowo prawdziwa to ta, która mówi o istnieniu zależności pomiędzy badanymi zmiennymi, jednak te zależności nie były aż tak silne, jak autorka tego tekstu zakładała.

Literatura

- Bdl.stat.gov.pl. (b.d.). Bank Danych Lokalnych. Pobrano 29 grudnia 2022 z <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>.
- Gasz, M. (2014). Strategia Europa 2020 – założenia i perspektywy realizacji. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 38(2), 85-97.
- Główny Urząd Statystyczny. (b.d.). *Pojęcia stosowane w statystyce publicznej*. Pobrano 29 grudnia 2022 z <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/2164,pojecie.html?contrast=default>
- Gov.pl. (b.d.). *Fundusze Europejskie 2014-2020*. Pobrano 22 kwietnia 2023 z <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich>
- Gov.pl. (2021). *Strategia Europa 2020*. Pobrano 14 lutego 2023 z <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/strategia-europa-2021>
- Górniak, J. (1998). Analiza czynnikowa i analiza głównych składowych. *ASK*, (7), 83-102.
- Górniak, J. (1999). *My i nasze pieniądze*. Wydawnictwo Aureus.
- Internetowy System Aktów Prawnych (ISAP). (b.d.). *Akty prawne według roczników*. Pobrano dnia 29 grudnia 2022 z <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/ByYear.xsp>
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis, Second Edition*. Springer Series in Statistics. Springer.
- Kim, J., i Mueller, C.W. (1978). Introduction to Factor Analysis: What it is and How to Do it. *Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences*, (13). <https://doi.org/10.4135/9781412984652>
- Nagórek, M. (2023). *Jak sporządzić roczne sprawozdanie z wykonania budżetu JST*. Pobrano dnia 23 kwietnia 2023 z <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorzad/artykuly/8665129,jak-sporzadzic-roczne-sprawozdanie-z-wykonania-budzetu-jst.html>
- Ostasiewicz, S., Rusnak, Z. i Siedlecka, U. (2006). *Statystyka. Elementy teorii i zadania*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu.
- Portal Funduszy Europejskich. (2022, 12 stycznia). *Polska w czołówce państw UE pod względem inwestowania Funduszy Europejskich*. Pobrano 24 kwietnia 2023 z <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/wiadomosci/polska-w-czolowce-panstw-ue-pod-wzglem-inwestowania-funduszy-europejskich/>
- Ręklewski, M. (2020). *Statystyka opisowa. Teoria i przykłady*. Wydawnictwo Państwowej Uczelni Zawodowej we Włocławku.
- Słownik Języka Polskiego. (b.d.). *Fundusz*. Pobrano 29 grudnia 2022 z <https://sjp.pwn.pl/sjp/fundusz;2558714.html>
- Statut Województwa Dolnośląskiego (Dziennik Urzędowy Województwa Dolnośląskiego z 2010 r. Nr 47, poz. 693)
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2009 r. Nr 157, poz. 1240)
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz. U. z 1998 r. Nr 91, poz. 576)

Analysis of the Quality of Budget Management and EU Funds in Voivodeships in Poland in 2020

Abstract: This study investigates the management of budgets and European funds in voivodships in Poland. The purpose of this paper is a multidimensional comparative analysis of the quality of budget management and EU funds in each of the sixteen local government units in Poland in the year 2020. The study analyses the role of expenditure and revenues with an emphasis on EU funds in voivodship budgets. Moreover, the aim is to study the relationship between the analysed variables. Several methods were used to carry out the analysis, including Pearson's correlation and principal component analysis. Based on the results, it was concluded that there are relationships between the variables under study and their structure was presented using three principal components. The voivodship that made the best use of its budget was Lower Silesia which received the largest amount of EU funds in the year 2020. On the other hand, the worst of all provinces in 2020 was the Masovian Voivodeship. There were some voivodeships in which the budget management did not turn out to be as effective as one might expect. Among such regions was Lublin Voivodeship, which has the highest debt in all of Poland.

Keywords: voivodship budget, management of budgets, PCA – Principal Components Analysis, correlation analysis, EU funds