

*Janina Szewczyk, Elżbieta Badach, Sławomir Lisek, Jadwiga Bożek*

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Katedra Statystyki i Polityki Społecznej

JS: [janina.szewczyk@urk.edu.pl](mailto:janina.szewczyk@urk.edu.pl),  <https://orcid.org/0000-0002-8597-0422>

EB: [rrbadach@cyf-kr.edu.pl](mailto:rrbadach@cyf-kr.edu.pl),  <https://orcid.org/0000-0002-5355-0810>

SL: [slawomir.lisek@urk.edu.pl](mailto:slawomir.lisek@urk.edu.pl),  <https://orcid.org/0000-0001-6520-7203>

JB: [rrbozek@cyf-kr.edu.pl](mailto:rrbozek@cyf-kr.edu.pl),  <https://orcid.org/0000-0003-0322-5646>

## Zmiany poziomu rozwoju gospodarczego województw w okresie pandemii COVID-19 z zastosowaniem metody porządkowania liniowego w ujęciu dynamicznym

**Zarys treści:** Celem badań jest ocena skali zmian poziomu rozwoju gospodarczego województw w czasie pandemii COVID-19, ze szczególnym uwzględnieniem województwa wielkopolskiego, które zajmuje w całym badanym okresie stosunkowo wysokie miejsce w rankingu. Badania przeprowadzono na podstawie danych GUS. Zastosowano metodę porządkowania liniowego obiektów wielowymiarowych przy normowaniu zmiennych metodą Strahl w ujęciu dynamicznym. Wyznaczono syntetyczny wskaźnik poziomu rozwoju obejmujący 13 zmiennych diagnostycznych i porównano poziom rozwoju gospodarczego województw w latach 2019–2021 oraz w 2010 i 2015 r. Analiza wykazała niewielkie obniżenie wskaźnika w 2020 r., ale w 2021 r. we wszystkich województwach osiągnął on wartość wyższą niż przed pandemią. Dynamika wzrostu była nierównomierna – zmiany w województwach bardziej rozwiniętych były szybsze niż w pozostałych, co spowodowało pogłębienie regionalnych różnic rozwojowych.

**Słowa kluczowe:** poziom rozwoju gospodarczego, województwa, metoda Strahl, ujęcie dynamiczne, COVID-19

### Wprowadzenie

Rozwój gospodarczy jednostek terytorialnych jest tematem ważnym i ciągle aktualnym, szczególnie w kontekście oceny efektów polityki wyrównywania regionalnych różnic rozwojowych. Utrzymujące się od lat dysproporcje w rozwoju województw uzasadniają potrzebę takich badań, stąd wielu autorów podejmuje

w swoich pracach tę tematykę (Churski 2008, Michoń 2017, Miłek 2018, Malina 2020, Bożek, Szewczyk 2021, Bożek i in. 2022).

Rozwój gospodarczy jest kategorią ekonomiczną obejmującą nie tylko zmiany ilościowe podstawowych wielkości ekonomicznych, ale także zmiany o charakterze jakościowym, odnoszące się do polepszenia jakości życia w danym społeczeństwie (Malaga 2009). Poziom rozwoju gospodarczego może być utożsamiany z wielowymiarową strukturą, którą wypełniają bardziej i mniej znaczące cechy oddziałujące z różną siłą na wartości wskaźnika syntetycznego obrazującego poziom rozwoju gospodarczego danego obszaru. Rozwój gospodarczy danej jednostki terytorialnej przejawia się m.in. we wzroście produkcji dóbr, realizacji nowych inwestycji, zwiększonej liczbie świadczonych usług, tworzeniu nowych miejsc pracy oraz pomnażaniu dochodów ludności (Nazarczuk 2013).

Głównym wyznacznikiem (miernikiem) poziomu rozwoju gospodarczego jest produkt krajowy brutto. Najogólniej można przyjąć, że PKB jest miernikiem rezultatów działalności gospodarczej na danym obszarze, określa wartość wytwarzanych dóbr i usług. Nie uwzględnia on jednak liczby ludności, dochodów ludności, dlatego na jego podstawie nie można wyciągać wniosków dotyczących ogólnie pojętej zamożności danego obszaru (Nazarczuk 2013), stąd w badaniach stosuje się PKB per capita, który to miernik umożliwia porównywanie jednostek terytorialnych.

Duże znaczenie dla rozwoju gospodarczego mają inwestycje. Każde województwo prowadzi określoną politykę gospodarczą w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej poprzez zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej. Zachęcanie przedsiębiorców do inwestowania bezpośrednio przekłada się na wzrost dochodów budżetowych danej jednostki terytorialnej, a także pozwala na finansowanie projektów służących lokalnej społeczności (Sala 2021).

O atrakcyjności danego obszaru pod względem inwestycyjnym decyduje w dużym stopniu infrastruktura techniczna. Odpowiedni poziom infrastruktury technicznej w zakresie zaopatrzenia gospodarstw w wodę, gaz, różnego rodzaju transport i możliwość komunikacji korzystnie oddziałuje na efektywność gospodarowania na danym terenie i realizację inwestycji, co przyciąga inwestorów, napływ kapitału oraz siłę roboczą. Duży wpływ na prowadzenie działalności gospodarczej mają więc wydatki inwestycyjne jednostek samorządu terytorialnego kształtujące jakość lokalnej infrastruktury technicznej, a przy tym społecznej (Karmowska 2011). Dobrze rozwinięta infrastruktura komunikacyjna może zapewnić relatywnie niskie koszty zaopatrzenia i zbytu, a także możliwości dojazdu do pracy w krótkim czasie. Umożliwia to przedsiębiorcom działalność na szerszą skalę i łatwiejszy dostęp do zasobów, dlatego jest ważnym czynnikiem rozpatrywanym przy lokalizacji nowych przedsiębiorstw (Nazarczuk 2013). Duże znaczenie ma też baza noclegowa, sytuacja mieszkaniowa ludności, w tym nowo powstałe budynki mieszkalne, z jednej strony przyczyniają się do wzrostu zamożności danego obszaru, a z drugiej strony przyciągają pracowników, w szczególności wysoko wykwalifikowanych.

Wydarzenia końca drugiej dekady XXI w. spowodowały silne zaburzenie rozwoju gospodarczego w skali zarówno światowej, jak i krajowej oraz regionalnej. Światowa pandemia COVID-19 odcisnęła się silnym piętnem w wielu obszarach

ludzkiej działalności, szczególnie zaś w gospodarce. Powszechne stosowanie środków ograniczających rozprzestrzenianie się wirusa miało tu daleko idące konsekwencje. Zarówno w skali kraju, jak i regionów odnotowano znaczny spadek aktywności gospodarczej (Acemoglu 2020).

Monitorowanie tych niekorzystnych zmian poprzez analizę odpowiednich wskaźników aktywności gospodarczej może być pomocne na etapie oceny wpływu poszczególnych polityk na gospodarkę (Strojny i in. 2022). Odpowiednia alokacja środków dla najbardziej dotkniętych sektorów gospodarki i regionów najbardziej spowolnionych w rozwoju wskutek pandemii może wspierać wysiłki mające na celu stymulowanie ożywienia gospodarczego.

Celem badań jest ocena skali zmian poziomu rozwoju gospodarczego województw w okresie pandemii COVID-19, ze szczególnym uwzględnieniem województwa wielkopolskiego. Poziom rozwoju mierzony jest zmienną syntetyczną skonstruowaną na bazie 13 wybranych cech diagnostycznych uzyskanych z zasobów dostępnych w statystyce publicznej. Wskaźnik syntetyczny umożliwił uporządkowanie liniowe województw pod względem stopnia rozwoju gospodarczego w czasie pandemii i porównanie skali zmian poziomu rozwoju gospodarczego w województwach. Analiza ta pozwoliła także na zidentyfikowanie obiektów, które zostały najbardziej dotknięte skutkami pandemii, oraz tych, które najszybciej odbudowały swoją gospodarkę po jej wygaszeniu.

## Metoda badania

Przedmiotem badania zrealizowanego przez autorów były zmiany poziomu rozwoju gospodarczego województw w czasie pandemii COVID-19. Okres badań obejmował lata 2019–2021, a dla pełniejszego zobrazowania skali zmian włączono również 2010 i 2015 r. Analizę przeprowadzono na podstawie bazy danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Zestaw wartości dla cech charakteryzujących sytuację gospodarczą w poszczególnych województwach został wygenerowany z Banku Danych Lokalnych za pośrednictwem strony <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat>. W badaniach zastosowano metodę porządkowania liniowego obiektów wielowymiarowych przy normowaniu zmiennych metodą Strahl w ujęciu dynamicznym. Istotnym walorem tej metody jest możliwość interpretacji wyników według skali procentowej, natomiast ujęcie dynamiczne umożliwiło kwantyfikację zmian poziomu rozwoju województw w czasie.

W metodzie porządkowania liniowego obiektów wielowymiarowych wyróżnia się następujące etapy: wybór zmiennych diagnostycznych, określenie współczynników ważności (wag) zmiennych, normalizacja zmiennych, konstrukcja zmiennej syntetycznej, ranking obiektów. Na każdym z tych etapów istnieje możliwość wyboru, począwszy od wyboru zmiennych diagnostycznych, sposobu normalizacji zmiennych czy sposobu konstrukcji zmiennej syntetycznej<sup>1</sup>. Wybo-

<sup>1</sup> Zestawienie publikacji, w których autorzy stosują metodę porządkowania liniowego obiektów wielowymiarowych przy różnych wariantach wyboru na poszczególnych etapach, zawiera praca Kisieleńska i in. 2021.

ry badacza na poszczególnych etapach badania wpływają na jego wynik. Problem ten był poruszany przez wielu autorów (Kukuła 1999, Bożek 2002, Pawełek 2008, Dębkowska, Jarocka 2013, Walesiak 2014, Bąk, Szczecińska 2015, Jarocka 2015, Kisielińska 2016).

Pierwszy etap polega na wyborze zestawu zmiennych diagnostycznych (mierników) opisujących badane zjawisko. W badaniach rozwoju gospodarczego autorzy stosują różne mierniki<sup>2</sup> (Ziemiańczyk 2010, Karmowska 2011, Dyba, Stryjakiewicz 2012, Stec 2012, Bąk, Wawrzyniak 2016, Wasilewska 2016, Józefowicz, Smolińska 2019, Parlińska, Sala 2021). Różnorodność mierników w tego typu badaniach przedstawiona jest w pracy Siudek i in. 2017. Choć wielu autorów zajmuje się tematyką rozwoju gospodarczego, to na obecnym etapie badań nie ma powszechnie uznanego, obowiązującego zestawu mierników opisujących to zjawisko.

W pracy przyjęto 13 zmiennych diagnostycznych (mierników) opisujących województwa pod względem poziomu rozwoju gospodarczego (tab. 1). Przy wyborze zmiennych kierowano się kryterium merytorycznym polegającym na doborze takich cech, które są ważnymi wyznacznikami badanego zjawiska. Jako kryterium formalne (statystyczne) przyjęto wartość współczynnika zmienności na poziomie co najmniej 10% oraz niskie skorelowanie z pozostałymi zmiennymi.

Tabela 1. Zestawienie zmiennych diagnostycznych opisujących poziom rozwoju gospodarczego województw

Symbol	Nazwa	Jednostka miary
$X_1$	produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca	zł
$X_2$	przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto	zł
$X_3$	liczba podmiotów gospodarczych na 10 000 ludności w wieku produkcyjnym	liczba podmiotów
$X_4$	liczba nowo utworzonych miejsc pracy na 1000 ludności w wieku produkcyjnym	liczba miejsc
$X_5$	produkcja sprzedana przemysłu na 1 mieszkańca	zł
$X_6$	dochody własne budżetów samorządów lokalnych na 1 mieszkańca	zł
$X_7$	procentowy udział mieszkańców korzystających z kanalizacji	%
$X_8$	procentowy udział mieszkańców korzystających z gazu	%
$X_9$	drogi o twardej nawierzchni w km na 100 km <sup>2</sup>	km
$X_{10}$	nowe budynki mieszkalne na 1000 ludności	liczba budynków
$X_{11}$	udział wydatków inwestycyjnych gmin i powiatów w wydatkach ogółem	%
$X_{12}$	stopień wykorzystania miejsc noclegowych ogółem	%
$X_{13}$	nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca w wieku produkcyjnym	zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (dostęp: 10.01.2023).

<sup>2</sup> Podział mierników poziomu rozwoju przedstawiony jest w pracy Karmowskiej (2011).

Przyjęte zmienne są stosowane w badaniach rozwoju gospodarczego (Michoń 2017, Siudek i in. 2017, Miłek 2018, Józefowicz, Smolińska 2019, Malina 2020, Szewczyk i in. 2021, Bożek i in. 2022). Analizę przeprowadzono przy założeniu jednakowych wag przyjętych zmiennych diagnostycznych.

Dane tworzą zbiór  $m$  obiektów (16 województw), z których każdy opisany jest przez  $n$  zmiennych (w pracy  $n = 13$  cech) w latach  $t = 1, \dots, T$  (w pracy  $T = 5$ ). Można je zapisać w postaci macierzy obserwacji  $X$ :

$$X = [x_{ijt}] \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

gdzie:  $x_{ijt}$  – wartość  $j$ -tej zmiennej (cechy) w  $i$ -tym obiekcie (województwie) w roku  $t$ .

Zmienne diagnostyczne przyjęte do badań mają bardzo różne zakresy zmienności, różne jednostki, więc są nieporównywalne. Aby doprowadzić je do stanu porównywalności, dokonuje się normalizacji. W literaturze dostępnych jest wiele sposobów normalizacji zmiennych (Kukuła 2000). W pracy zastosowano metodę ilorazową Strahl, której dużą zaletą jest możliwość interpretacji wyników w ujęciu procentowym (Strahl 1978, Bożek i in. 2022). Należy zaznaczyć, że metoda ta może być stosowana, gdy wszystkie zmienne przyjmują wartości dodatnie. W pracy założenie to jest spełnione.

W przypadku danych wieloletnich normalizację zmiennych można przeprowadzić na dwa sposoby: w ujęciu statycznym lub w ujęciu dynamicznym (Grabiński i in. 1989). W ujęciu statycznym bierze się pod uwagę dane z każdego roku oddzielnie, nie uwzględniając danych z innych lat. To umożliwia sporządzenie rankingów, na podstawie których można obserwować zmianę pozycji obiektów w badanych latach. W ujęciu dynamicznym natomiast uwzględnia się dane ze wszystkich lat, co umożliwia, oprócz konstrukcji rankingów, także kwantyfikację zmian badanego zjawiska w czasie<sup>3</sup>. W pracy zastosowano ujęcie dynamiczne, które umożliwiło porównanie wielkości i kierunku zmian poziomu rozwoju gospodarczego w województwach w okresie objętym analizą.

Normalizację zmiennych metodą Strahl w ujęciu dynamicznym określają następujące wzory (Bożek i in. 2022):

$$z_{ijt}^d = \frac{x_{ijt}}{MAX_j} \quad (2)$$

$$z_{ijt}^d = \frac{MIN_j}{x_{ijt}} \quad (3)$$

gdzie:  $MAX_j$  – największa wartość  $j$ -tej cechy we wszystkich badanych latach (i wszystkich badanych obiektach),  $MIN_j$  – najmniejsza wartość  $j$ -tej cechy we

<sup>3</sup> Normalizacja zmiennych w ujęciu dynamicznym do kwantyfikacji zmian poziomu rozwoju stosowana była w publikacjach: Stec 2012, Bożek i in. 2021a, Bożek i in. 2021b, Bożek, Szewczyk 2021, Szewczyk i in. 2021, Bożek i in. 2022, Sompolska-Rzechuła, Kurdyś-Kujawska 2022, Lisek 2023.

wszystkich badanych latach ( $i$  wszystkich badanych obiektach), indeks  $d$  – ujęcie dynamiczne.

Zmienna unormowana metodą Strahl w ujęciu dynamicznym ( $Z_{ijt}^d$ ) oznacza w przypadku stymulanty, jaką część (a po przemnożeniu przez 100 – jaki %) wartości maksymalnej  $j$ -tej cechy w całym badanym okresie stanowi wartość cechy opisującej  $i$ -ty obiekt w roku  $t$ . Zmienne unormowane przyjmują wartości z przedziału  $\left[ \frac{MIN_j}{MAX_j}, 1 \right]$ .

W kolejnym kroku dla każdego  $i$ -tego obiektu oblicza się wartość zmiennej syntetycznej w roku  $t$  ( $W_{it}$ ) i wskaźnika poziomu rozwoju ( $P_{it}$ )

$$W_{it}^d = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^d \quad (i = 1, 2, \dots, m; t = 1, 2, \dots, T) \quad (4)$$

$$P_{it}^d = \frac{W_{it}^d}{n} \quad (5)$$

gdzie:  $P_{it}^d$  – dynamiczny wskaźnik poziomu rozwoju (DWPR).

Wskaźnik  $P_{it}^d$  przyjmuje wartości z przedziału  $[0,1]$ , przy czym większa jego wartość oznacza województwo o wyższym poziomie rozwoju w roku  $t$ . Na podstawie wartości DWPR sporządza się ranking województw oraz określa wielkość zmian, jakie zaszły w obiekcie  $i$  w czasie od  $t_1$  do  $t_2$  (Bożek i in. 2021b):

$$s_{i,t_1,t_2}^d = P_{it_2}^d - P_{it_1}^d \quad (6)$$

Jeżeli przyjąć jako obiekt wzorcowy taki, w którym wartości cech są maksymalne (w okresie objętym analizą), to poziom rozwoju  $P_{it}^d$   $i$ -tego obiektu oznacza (po przemnożeniu przez 100), jaki % poziomu rozwoju obiektu wzorcowego stanowi poziom rozwoju obiektu  $i$ -tego w roku  $t$  (lub inaczej: jaki % maksymalnych wartości cech stanowią średnio cechy opisujące obiekt  $i$ -ty w roku  $t$ ). Natomiast wskaźnik  $s_{i,t_1,t_2}^d$  określa (po przemnożeniu przez 100), o ile punktów procentowych (pkt proc.) zmienił się poziom badanego zjawiska w  $i$ -tym obiekcie w okresie od  $t_1$  do  $t_2$ .

## Wyniki badań

Badania przeprowadzono dla wybranych lat z okresu 2010–2021. W tabeli 2 przedstawione są podstawowe charakterystyki zmiennych diagnostycznych opisujących poziom rozwoju województw w latach 2010, 2015, 2019, 2020 i 2021.

Większość zmiennych charakteryzuje się jednakowym kierunkiem zmian w czasie. Wzrasta zarówno średnia, jak i minimalna oraz maksymalna wielkość tych zmiennych. Jako że wszystkie są stymulantami, kierunek zmian jest korzystny zarówno w województwach najsłabszych (o czym świadczy systematyczny



wzrost minimalnej wielkości zmiennych), w województwach przeciętnych (gdzie obserwuje się wzrost średniej wielkości zmiennych), jak i w tych najlepszych, w których następuje wzrost maksymalnej wielkości zmiennych diagnostycznych. Jednak w przypadku czterech cech uwidacznia się spadek ich wartości średniej w 2019 lub 2020 r., co prawdopodobnie jest spowodowane wpływem pandemii COVID-19. W 2020 r. spadła średnia, maksymalna i minimalna liczba nowo utworzonych miejsc pracy ( $X_4$ ), w województwie wielkopolskim wartość tej zmiennej była maksymalna w 2018 r. i wynosiła 37,4 tys. miejsc na 1000 ludności w wieku produkcyjnym, a w 2020 r. spadła do 20,9 tys. Podobną reakcją na skutki pandemii odnotowano w przypadku zmiennej  $X_{12}$  – wykorzystanie miejsc noclegowych w województwie wielkopolskim w 2018 r. było na poziomie 30,7%, a w 2020 r. wartość spadła do 20,4%, osiągając tym samym najniższą w Polsce wartość tej zmiennej. W 2020 r. obniżyła się lekko średnia wartość produkcji sprzedanej przemysłu. Stała tendencją spadkową w badanym okresie wykazują: średnia, maksimum i minimum dla zmiennej  $X_{11}$  – udział wydatków inwestycyjnych gmin i powiatów w wydatkach ogółem.

W województwie wielkopolskim obserwuje się systematyczny wzrost wartości prawie wszystkich zmiennych (oprócz  $X_4$ ,  $X_{11}$ ,  $X_{12}$ ). Jednakże porównując to województwo w uszeregowaniu względem każdej z rozpatrywanych cech diagnostycznych, obserwuje się poprawę jego lokaty w rankingu w przypadku sześciu cech, co jest wynikiem różnego tempa zmian wielkości zmiennych w poszczególnych województwach. Pod względem liczby nowych budynków mieszkalnych na 1000 ludności ( $X_{10}$ ) województwo to zawsze zajmowało najlepsze miejsce w Polsce.

Wszystkie zmienne charakteryzują się dostateczną zdolnością dyskryminacyjną. Najwyższą zmienność, ze współczynnikiem w granicach od 34,5% do 40,8%, wykazuje  $X_{13}$  – nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na jednego mieszkańca w wieku produkcyjnym. Wysokie współczynniki zmienności powyżej 30% obserwuje się także w przypadku zmiennych:  $X_5$  – produkcja sprzedana przemysłu na jednego mieszkańca i  $X_9$  – zagęszczenie dróg o twardej nawierzchni. Z kolei najniższą wartością współczynnika zmienności charakteryzują się:  $X_2$  – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto,  $X_{11}$  – udział wydatków inwestycyjnych gmin i powiatów w wydatkach ogółem oraz  $X_7$  – procentowy udział mieszkańców korzystających z kanalizacji. Spadek wartości współczynnika zmienności w przypadku zmiennej  $X_2$  świadczy o zmniejszeniu zróżnicowania średnich płac w województwach.

W związku z zaobserwowaną tendencją wzrostową większości cech diagnostycznych wartości maksymalne cech odnoszące się do całego okresu badań prezentowane w tabeli 3 pochodzą w zdecydowanej większości z 2021 r. Wyjątek stanowią:  $X_{11}$ , która wartość maksymalną osiągnęła w 2010 r.;  $X_{12}$ , dla której maksimum odnotowano w 2018 r.,  $X_4$  z największą wartością pochodzącą z 2011 r. oraz  $X_9$ , która miała największą wartość w 2013 r.

Według wzorów przedstawionych w części metodycznej obliczono wartość DWPR dla każdego województwa w latach: 2010, 2015, 2019, 2020 i 2021. Wartości tego miernika zaprezentowane są w tabeli 4. Województwa uporządkowano według malejącej wartości miernika DWPR obliczonego dla 2010 r., co jednocześnie wyznacza ich ranking w tym roku. Lokaty województw w rankingach



Tabela 3. Wartość maksymalna, minimalna i wzrost zmiennych diagnostycznych opisujących poziom rozwoju gospodarczego za okres 2010–2021

Charakterystyka	Zmienne diagnostyczne												
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$
Maksimum	108113	7108,20	2935,6	88,2	68174	5460,47	84,2	74,8	188,0	3,7	29,3	51,6	16685,9
Minimum	25993	2877,43	1110,8	7,9	10374	1243,26	47,2	26,9	52,3	1,1	8,6	20,4	2479,2
Rozwstę	82120	4230,77	1824,8	80,3	57800	4217,21	37,0	47,9	135,7	2,6	20,7	31,2	14206,7

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (dostęp: 10.01.2023).

zbudowanych na podstawie danych z następnych lat podane są w kolejnych kolumnach.

Analizując wartości DWPR, można prześledzić wpływ pandemii COVID-19 na poziom rozwoju gospodarczego poszczególnych województw. We wszystkich badanych latach, z wyjątkiem 2020 r., zachodziły pozytywne zmiany w rozwoju gospodarczym województw, co obrazuje rosnący trend wskaźnika DWPR dla każdego z nich oraz średnia tego wskaźnika. Średni poziom rozwoju województw,

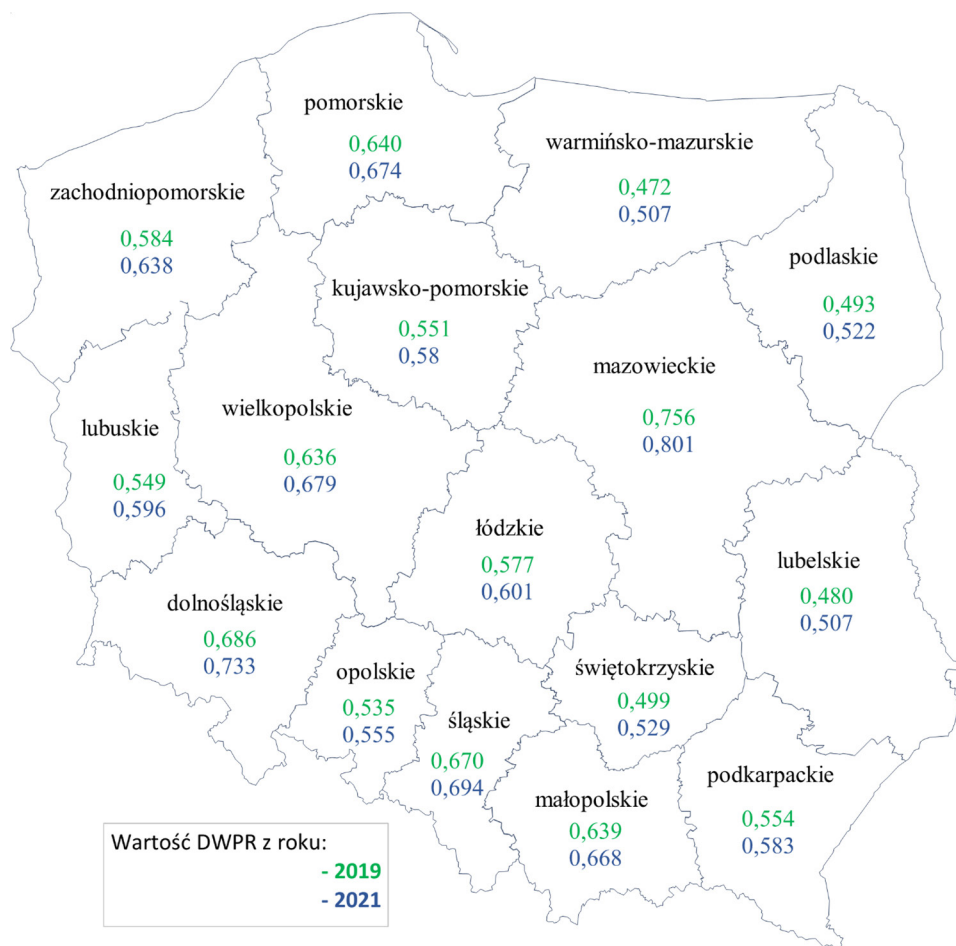
Tabela 4. Lokaty województw w rankingach i wartości dynamicznego wskaźnika poziomu rozwoju gospodarczego (DWPR) w wybranych latach

Województwo	2010		2015		2019		2020		2021	
	lokata	$P_{i2010}^d$	lokata	$P_{i2015}^d$	lokata	$P_{i2019}^d$	lokata	$P_{i2020}^d$	lokata	$P_{i2021}^d$
Mazowieckie	1	0,608	1	0,662	1	0,756	1	0,720	1	0,801
Śląskie	2	0,554	2	0,598	3	0,670	3	0,642	3	0,694
Dolnośląskie	3	0,522	3	0,585	2	0,686	2	0,673	2	0,733
Pomorskie	4	0,522	4	0,567	4	0,640	5	0,616	5	0,674
Małopolskie	5	0,507	5	0,565	5	0,639	6	0,609	6	0,668
Wielkopolskie	6	0,501	6	0,553	6	0,636	4	0,618	4	0,679
Zachodnio-pomorskie	7	0,495	7	0,540	7	0,584	7	0,591	7	0,638
Kujawsko-pomorskie	8	0,465	9	0,501	10	0,551	11	0,537	11	0,580
Łódzkie	9	0,459	8	0,514	8	0,577	8	0,547	8	0,601
Lubuskie	10	0,453	11	0,472	11	0,549	10	0,540	9	0,596
Podkarpackie	11	0,446	10	0,494	9	0,554	9	0,543	10	0,583
Świętokrzyskie	12	0,423	13	0,446	13	0,499	14	0,484	13	0,529
Opolskie	13	0,423	12	0,467	12	0,535	12	0,517	12	0,555
Warmińsko-mazurskie	14	0,414	14	0,441	16	0,472	16	0,470	16	0,507
Podlaskie	15	0,411	15	0,423	14	0,493	13	0,489	14	0,522
Lubelskie	16	0,396	16	0,418	15	0,480	15	0,472	15	0,507
Średnia DWPR		0,475		0,515		0,582		0,567		0,617
Odchylenie stand.		0,057		0,068		0,079		0,072		0,084

Źródło: obliczenia własne.

mierzony wartością DWPR, wzrósł z wartości 0,475 w 2010 r. do 0,515 w 2015 i 0,585 w 2019 r. Rok 2020 przyniósł niekorzystne zmiany związane z wprowadzeniem ograniczeń w funkcjonowaniu układu społeczno-gospodarczego, związanych z zapobieganiem rozprzestrzeniania się wirusa, co znalazło odzwierciedlenie w spadku średniej wartości DWPR do 0,567, ale już w 2021 r. wskaźniki poziomu rozwoju gospodarczego wzrosły we wszystkich województwach do poziomu wyższego niż przed pandemią, co poskutkowało wzrostem średniej wartości DWPR do 0,617 w 2021 r.

W każdym badanym roku pierwsze miejsce w rankingach zajmuje województwo mazowieckie, znacznie odbiegając poziomem rozwoju od pozostałych (tab. 4 i ryc. 1). W ostatnim roku badań (2021) wskaźnik DWPR dla województwa mazowieckiego wynosił 0,801, co oznacza, że wartości cech opisujących to



Ryc. 1. Wartości DWPR województw w latach 2019 i 2021

Źródło: opracowanie własne.

województwo osiągnęły średnio 80,1% maksymalnych wartości tych cech zaobserwowanych we wszystkich badanych latach. Kolejne miejsca zajmują województwo śląskie i dolnośląskie, na pozycji drugiej i trzeciej, w zależności od roku. Województwo wielkopolskie zajmuje w całym badanym okresie miejsce stosunkowo wysokie w rankingu i, co więcej, swoją lokatę polepsza. W 2010, 2015 i 2019 r. zajmuje szóstą lokatę, by w 2020 i 2021 r. zająć czwarte miejsce. Jego dynamiczny wskaźnik rozwoju wyraźnie wzrasta, z niewielkim spadkiem w 2020 r. Końcowe miejsca w rankingach zajmują województwa: lubelskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie i świętokrzyskie. Wskaźnik poziomu rozwoju w tych województwach w 2021 r. osiąga wartości od 0,507 (lubelskie i warmińsko-mazurskie) do 0,529 (świętokrzyskie), a więc poziom rozwoju tych województw stanowi niewiele ponad 50% poziomu rozwoju obiektu wzorcowego.

Inny wyjątek stanowi województwo zachodniopomorskie, dla którego wartość wskaźnika w całym badanym okresie wykazuje stały trend wzrostowy (bez załamania w 2020 r.), a ponadto utrzymuje ono stałą siódmą pozycję we wszystkich rankingach (ryc. 1).

W tabeli 5 przedstawiono przyrost wartości dynamicznego wskaźnika poziomu rozwoju gospodarczego w województwach w badanych okresach. Przyjęto taką samą kolejność województw jak w tabeli 4, co ułatwia porównania.

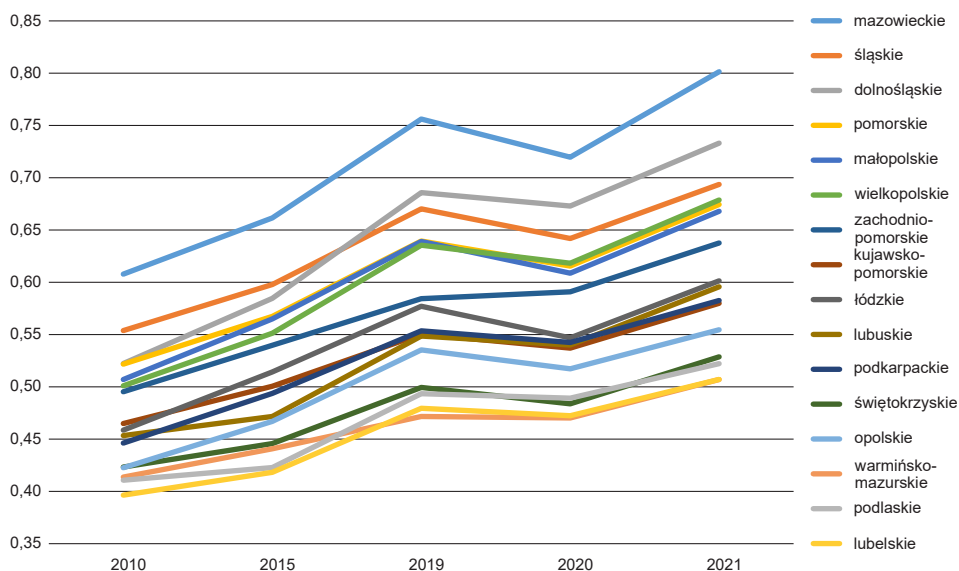
Średni spadek DWPR w województwach w 2020 r. ( $s_{i,2019,2020}^d$ ) wyniósł 0,016, tzn. wartości cech przyjęte do badań obniżyły się w województwach średnio

Tabela 5. Przyrost wartości dynamicznego wskaźnika poziomu rozwoju gospodarczego w województwach w badanych okresach

Województwo	$P_{i2010,2015}^d$	$P_{i2015,2019}^d$	$P_{i2019,2020}^d$	$P_{i2020,2021}^d$	$P_{i2019,2021}^d$	$P_{i2020,2021}^d$
Mazowieckie	0,054	0,095	-0,036	0,082	0,045	0,194
Śląskie	0,044	0,072	-0,028	0,052	0,023	0,140
Dolnośląskie	0,062	0,101	-0,013	0,060	0,047	0,211
Pomorskie	0,046	0,072	-0,024	0,057	0,035	0,153
Małopolskie	0,058	0,074	-0,030	0,059	0,029	0,161
Wielkopolskie	0,050	0,084	-0,017	0,06	0,043	0,178
Zachodniopomorskie	0,044	0,045	0,007	0,047	0,053	0,142
Kujawsko-pomorskie	0,036	0,050	-0,014	0,043	0,029	0,115
Łódzkie	0,056	0,063	-0,030	0,055	0,024	0,143
Lubuskie	0,018	0,077	-0,007	0,056	0,047	0,142
Podkarpackie	0,048	0,060	-0,011	0,040	0,029	0,136
Świętokrzyskie	0,022	0,054	-0,016	0,045	0,029	0,105
Opolskie	0,044	0,068	-0,018	0,037	0,019	0,132
Warmińsko-mazurskie	0,027	0,031	-0,001	0,037	0,035	0,093
Podlaskie	0,012	0,071	-0,004	0,033	0,029	0,112
Lubelskie	0,022	0,061	-0,007	0,035	0,028	0,111
Średnia	0,040	0,067	-0,016	0,050	0,034	0,142
Max	0,062	0,101	0,007	0,082	0,053	0,211
Min	0,012	0,031	-0,036	0,033	0,019	0,093

Źródło: opracowanie własne.

o 1,6 p.p. Nie były to zatem duże spadki (w ujęciu ogólnokrajowym), były one jednak bardzo zróżnicowane. Największy spadek DWPR nastąpił w województwach: mazowieckim (spadek o 3,6 p.p.), małopolskim i łódzkim (o 3 p.p.), a najmniejszy w województwach: warmińsko-mazurskim (o 0,1 p.p.), podlaskim (o 0,4 p.p.) i lubelskim (o 0,7 p.p.). W województwie wielkopolskim wskaźnik poziomu rozwoju obniżył się o 1,7 p.p., a więc był to średni spadek. Ogólnie można stwierdzić, że mniejsze spadki DWPR odnotowano w województwach o niższym poziomie rozwoju. W 2021 r. gospodarka zdołała odrobić te straty, o czym świadczy wzrost wartości DWPR we wszystkich województwach: od 3,3 p.p. w podlaskim do 8,2 p.p. w mazowieckim (ryc. 2). Średnia wzrostu wynosiła 5 p.p. W województwie wielkopolskim przystąpił do wartości DWPR przekroczył nieco średnią wzrostu i wyniósł 6 p.p. O wzroście DWPR zdecydowały głównie następujące czynniki: produkcja sprzedana przemysłu, dochody własne gmin, liczba nowo utworzonych miejsc pracy, liczba podmiotów gospodarczych na 1000 ludności w wieku produkcyjnym, przeciętne wynagrodzenie, wartość PKB. Wartości tych wskaźników znacznie wzrosły w 2021 r. w porównaniu z 2020 r. i to spowodowało znaczący przyrost wartości DWPR.



Ryc. 2. Wartości dynamicznego wskaźnika poziomu rozwoju gospodarczego (DWPR) w województwach w wybranych latach okresu 2010–2021

Źródło: opracowanie własne.

Negatywny wpływ pandemii na gospodarkę nie okazał się więc trwały. Gospodarka się odbudowała, ale postępowo to w różnym tempie w różnych województwach. Ostatecznie w okresie 2019–2021 we wszystkich województwach nastąpił przyrost wartości DWPR, przy czym skala wzrostu była nierównomierna: od 1,9 p.p. w opolskim do 5,3 p.p. w zachodniopomorskim. Aby ocenić

wielkość tych przyrostów, porównano je z wcześniejszymi okresami czasowymi: 2010–2015 i 2015–2019. Średnio wartości DWPR w tych okresach wzrosły odpowiednio o 4,02 p.p. i 6,7 p.p., podczas gdy w latach 2019–2021 średni wzrost DWPR wyniósł 3,4 p.p. Był to więc wzrost bardzo znaczący, biorąc pod uwagę fakt, że nastąpił w ciągu 2 lat, podczas gdy pierwszy przedział czasowy wynosił 5, a drugi 4 lata. Wartość dynamicznego wskaźnika rozwoju dla województwa wielkopolskiego – z wyjątkiem 2020 r. – systematycznie rosła, co świadczy o stale rosnącym poziomie rozwoju. Wartość wskaźnika za 2021 r. stanowiła 1,358 wartości z 2010 r. Największy wzrost nastąpił pomiędzy 2015 a 2019 r., ale biorąc pod uwagę, że był to okres 4-letni, należy przyjąć, że najszybsze tempo rozwoju miało miejsce między 2020 a 2021 r.

Powyższa analiza potwierdza wyniki badań innych autorów świadczące o tym, że pandemia wpłynęła na stan polskiej gospodarki, spowolniła ją, ale nie doprowadziła do zapaści, jaką byłby regres (Staniszewski 2022).

W każdym z wyszczególnionych przedziałów czasowych (oprócz 2019–2020) we wszystkich województwach nastąpił wzrost wartości DWPR, przy czym skala wzrostu była zróżnicowana<sup>4</sup>: największe przyrosty DWPR miały miejsce w województwach o najwyższym poziomie rozwoju, a najmniejsze w tych z końcowych miejsc w rankingu, i to zjawisko powtarza się w każdym z wyszczególnionych okresów, poza 2019–2020. Z porównania wartości DWPR z 2021 r. z wartościami z 2010 r. wynika, że w okresie 2010–2021 najbardziej rozwinęło się województwo dolnośląskie, gdzie poziom rozwoju wzrósł o 21,1 p.p., a następnie mazowieckie (wzrost o 19,4 p.p.) i wielkopolskie (wzrost o 17,8 p.p.). Najmniejszy wzrost poziomu rozwoju miał miejsce w warmińsko-mazurskim – jedynie o 9,3 p.p. Niski przyrost DWPR odnotowano także w świętokrzyskim (o 10,5 p.p.), lubelskim (o 11,1 p.p.), podlaskim (11,2 p.p.) i kujawsko-pomorskim (11,5 p.p.). Oznacza to, że mimo prowadzonej od lat polityki wyrównywania różnic regionalnych województwa przodujące wciąż rozwijają się szybciej niż te o stosunkowo niskim poziomie rozwoju, a to powoduje pogłębienie dysproporcji między nimi. W latach 2010–2021 dystans między województwem z pierwszego i ostatniego miejsca w rankingu, mierzony różnicą wartości DWPR, wzrósł z 0,211 (21,1 p.p.) w 2010 r. do 0,294 (29,4 p.p.) w 2021 r. Jest to niekorzystne zjawisko w kontekście polityki wyrównywania regionalnych różnic rozwojowych. Po wyłączeniu z porównań województwa mazowieckiego dystans ten jest mniejszy i wynosił 0,158 w 2010 r. i 0,226 w 2021 r. Wzrost dysproporcji w poziomie rozwoju województw ilustruje także rycina 1. W początkowym roku badań (2010) województwa stanowiły bardziej jednorodną grupę niż w końcowej fazie: odchylenie standardowe wskaźnika DWPR wynoszące w 2010 r. 0,057 wzrosło do 0,084 w 2021 r. Województwa z końcowych miejsc w rankingu osiągnęły w 2021 r. poziom rozwoju niewiele przekraczający 0,5, co oznacza, że wartości cech charakteryzujących rozwój gospodarczy w tych województwach stanowią niewiele ponad 50% maksymalnych wartości cech zaobserwowanych w latach objętych analizą.

<sup>4</sup> Zróżnicowanie dynamiki wzrostu gospodarczego jest przedmiotem badań wielu autorów (Domański 2018).

Wyniki te wskazują, że należy przyspieszyć tempo rozwoju województw o najniższym poziomie. W przypadku województwa wielkopolskiego wskaźnik poziomu rozwoju w 2021 r. wynosił 0,679, czyli wartości cech opisujących rozwój gospodarczy województwa wielkopolskiego stanowią średnio 67,9% maksymalnych wartości tych cech (zaobserwowanych w badanym okresie) i są niższe średnio o 12,2 p.p. od wartości cech opisujących najlepsze pod tym względem województwo mazowieckie. Tak jak w przypadku pozostałych województw dystans dzielący województwo wielkopolskie od mazowieckiego zwiększył się w badanym okresie (z 10,7 p.p. w 2010 r. do 12,2 p.p. w 2021 r.

Rankingi województw pod względem rozwoju gospodarczego w badanych latach są bardzo do siebie podobne, o czym świadczą wartości współczynników korelacji rang Spearmana zamieszczone w tabeli 6. Największe zróżnicowanie występuje pomiędzy 2010 a 2020 r. (współczynnik korelacji rang 0,9471), ale jest ono i tak nieznaczne, zważywszy na rozmiar przedziału czasowego.

Tabela 6. Wartości współczynników korelacji rang Spearmana

Rok	2010	2015	2019	2020	2021
2010	1	0,991	0,971	0,947	0,959
2015		1	0,985	0,965	0,968
2019			1	0,985	0,982
2020				1	0,994
2021					1

Źródło: obliczenia własne.

Miejsca poszczególnych obiektów w rankingach w 2019 i 2020 r. nie uległy żadnym znaczącym zmianom, wskazuje to na nikły wpływ pandemii na pozycje województw w przedstawionych układach. Przyczyny zmian w uszeregowaniu obiektów należy upatrywać raczej w powolnych przeobrażeniach ewolucyjnych.

## Podsumowanie

Analiza poziomu rozwoju gospodarczego województw przeprowadzona na podstawie wartości wskaźnika syntetycznego (DWPR) obejmującego 13 cech diagnostycznych wskazała na negatywny wpływ pandemii na poziom rozwoju województw. W 2020 r. we wszystkich województwach (oprócz zachodniopomorskiego) nastąpił niewielki (średnio o 1,6 p.p.) spadek wartości DWPR, przy czym skala spadku była nierównomierna. Wpływ pandemii nie był trwały i gospodarka szybko odrobiła straty. Już w następnym, 2021 r. poziom rozwoju gospodarczego wszystkich województw był wyższy niż przed pandemią, tzn. w 2019 r. Odzwierciedla to wzrost wartości DWPR we wszystkich województwach (średnio o 5 p.p.), ale tu również wartości przyrostów były zróżnicowane. Największy przyrost wartości DWPR miał miejsce w województwach o najwyższym poziomie rozwoju (mazowieckie, śląskie, dolnośląskie), a najmniejsze zmiany nastąpiły w województwach z końcowych miejsc w rankingu (podlaskie, lubelskie,

warmińsko-mazurskie, świętokrzyskie). To spowodowało pogłębienie się dystansu dzielącego województwa z ostatnich miejsc w rankingu od województw najlepiej rozwiniętych. Jest to niekorzystne zjawisko w kontekście polityki wyrównywania regionalnych różnic rozwojowych. Choć we wszystkich województwach poziom rozwoju wzrósł, to jednak najsilniej uwidocznił się on w województwach z początkowych miejsc rankingów. Oznacza to, że mimo prowadzonej od lat polityki wyrównywania różnic regionalnych następuje pogłębienie się dysproporcji rozwojowych między województwami. To wskazuje na konieczność przyśpieszenia tempa zmian w województwach o najniższym poziomie rozwoju.

Wpływ pandemii na poziom rozwoju gospodarczego województwa wielkopolskiego okazał się niewielki. W latach 2019–2020 nastąpił niewielki spadek wartości DWPR, ale już w kolejnym roku odnotowano znaczący wzrost tego wskaźnika. W całym badanym okresie, czyli między 2010 a 2021 r., obserwuje się znaczący przyrost wartości DWPR. Województwo to jest w czołówce, po dolnośląskim i mazowieckim, w których to poziom rozwoju wzrósł w największym stopniu w okresie 2010–2021. W 2021 r. województwo wielkopolskie należy do grona najbardziej rozwiniętych pod względem poziomu rozwoju gospodarczego, zajmując czwartą lokatę po mazowieckim, dolnośląskim i śląskim.

Przeprowadzona analiza pokazała, że pandemia wpłynęła na stan polskiej gospodarki, spowolniła ją, ale nie doprowadziła do zapaści, jaką byłby regres. Polska gospodarka zareagowała negatywnie na ograniczenia związane z pandemią, ale mimo początkowego spadku wskaźników poziomu rozwoju szybko nadrobiła te straty, okazała się stosunkowo „odporna” na działanie koronawirusa.

Zastosowana w pracy metoda porządkowania liniowego przy normowaniu zmiennych metodą Strahl w ujęciu dynamicznym umożliwia określenie skali i kierunku zmian poziomu rozwoju gospodarczego w badanych obiektach w okresie objętym analizą. Wyniki uzyskane dzięki tej metodzie mogą mieć zastosowanie w praktyce gospodarczej do porównania poziomu i tempa rozwoju gospodarczego jednostek terytorialnych oraz służyć do oceny efektów polityki wyrównywania różnic regionalnych.

## Literatura

- Acemoglu D., Chernozhukov V., Werning I., Whinston M. 2020. Optimal Targeted Lockdowns in a Multi-Group SIR Model. Working Paper 27102. NBER, Cambridge, MA, USA, <https://economics.mit.edu/files/19698>
- Bąk I., Szczecińska B. 2015. Zastosowanie metod taksonomicznych w badaniu warunków życia w gminach wiejskich województwa zachodniopomorskiego. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 1(35): 7–15.
- Bąk I., Wawrzyniak K. 2016. Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej Polski na tle krajów Unii Europejskiej. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 61(5): 63–82. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.0998>
- Bożek J. 2002. O niektórych metodach porządkowania liniowego. *Wiadomości Statystyczne*, 47(9): 10–16.
- Bożek J., Szewczyk J. 2021. Ocena poziomu rozwoju społecznego powiatów województwa małopolskiego z zastosowaniem dynamicznego miernika syntetycznego. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 66(4): 45–63.

- Bożek J., Szewczyk J., Badach E., Lisek S. 2022. Ocena poziomu rozwoju gospodarczego województw z zastosowaniem metod porządkowania liniowego w ujęciu dynamicznym. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 67(12): 39–61.
- Bożek J., Szewczyk J., Jaworska M. 2021a. Poziom rozwoju gospodarczego województw w ujęciu dynamicznym. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 57: 11–24.
- Bożek J., Szewczyk J., Jaworska M. 2021b. Zmiany w poziomie rozwoju społecznego województw w latach 2010 i 2019 z zastosowaniem dynamicznego miernika syntetycznego. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 65(1): 109–123.
- Churski P. 2008. Czynniki rozwoju regionalnego i polityka regionalna w Polsce w okresie integracji z Unią Europejską. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Dębowska K., Jarocka M. 2013. The impact of the methods of the data normalization on the result of linear ordering. *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomika*, 286: 181–188.
- Domański B. 2018. Zróżnicowanie dynamiki wzrostu gospodarczego polskich regionów w latach 1995–2015. *Studia KPZK PAN*, 183: 249–262.
- Dyba W.M., Strykiewicz T. 2012. Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego gmin województwa wielkopolskiego w świetle realizacji polityki intraregionalnej. *Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM w Poznaniu*, 19.
- Grabiński T., Wydymus S., Zeliś A. 1989. Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych. PWN, Warszawa.
- Jarocka M. 2015. Wybór procedury normalizacyjnej w analizie porównawczej obiektów wielocechowych. *Economics and Management*, 1: 113–126.
- Józefowicz K., Smolińska K. 2019. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego w powiatach województwa wielkopolskiego. *Turystyka i Rozwój Regionalny*, 11: 37–49.
- Karmowska G. 2011. Badanie i pomiar rozwoju regionalnego na przykładzie województwa zachodniopomorskiego. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 98(2).
- Kisielińska J. 2016. Ranking państw UE ze względu na potencjalne możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na produkty rolnicze z wykorzystaniem metod porządkowania liniowego. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego*, 16(XXXI), 3: 142–152.
- Kisielińska J., Borkowski B., Czech K., Górka A., Koszela G., Krawiec M., Landmesser-Rusek J., Ochnio L., Pietrych Ł., Pietrzykowski R., Wasilewska E., Zielińska-Sitkiewicz M. 2021. Wielowymiarowa analiza danych w ekonomice rolnictwa. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Kukuła K. 1999. Metoda unitaryzacji zerowanej na tle wybranych metod normowania cech diagnostycznych. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis*, 4: 5–31.
- Kukuła K. 2000. Metoda unitaryzacji zerowanej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Lisek S. 2023. Standing finansowy przedsiębiorstw w Polsce według rodzajów działalności w okresie przedpandemicznym i pandemicznym. *Economic and Regional Studies*, 16(1): 65–80.
- Malaga K. 2009. O niektórych dylematach teorii wzrostu gospodarczego i ekonomii. ZK PTE, Warszawa.
- Malina A. 2020. Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 61: 138–155.
- Michoń D. 2017. Zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego województw ze względu na realizację celów polityki spójności. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 12(679): 80–94.
- Miłek D. 2018. Zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego powiatów województwa świętokrzyskiego. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 6(685): 39–56.
- Nazarczuk J.M. 2013. Potencjał rozwojowy a aktywność inwestycyjna województw i podregionów Polski. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
- Parlińska M., Wasilewska E. 2016. Analiza skupień jako przykład zastosowania w ocenie rozwoju regionów. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Społecznej w Ostrołęce*, 1(20): 153–167.
- Pawełek B. 2008. Metody normalizacji zmiennych w badaniach porównawczych złożonych zjawisk ekonomicznych. *Zeszyty Naukowe. Seria Specjalna. Monografie nr 187*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków.
- Sala S. 2021. Poziom rozwoju regionalnego województwa wielkopolskiego w dobie globalizacji w świetle wybranych wskaźników. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 14(57): 25–39.



- Siudek T., Drabarczyk K., Jakubiec A. 2017. Rozwój gospodarczy powiatów i podregionów województwa mazowieckiego. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, 117: 33–46.
- Sompolska-Rzechuła A., Kurdyś-Kujawska A. 2022. Generation of Young Adults Living with Their Parents in European Union Countries. Sustainability, 14(7): 1–27.
- Staniszewski R. 2022. Polish economy during the COVID-19 pandemic: slowdown or regression? Studia Politologiczne, 65: 58–86.
- Stec M. 2012. Analiza porównawcza rozwoju społeczno-gospodarczego powiatów województwa podkarpackiego. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 25: 180–190.
- Strahl D. 1978. Propozycja konstrukcji miary syntetycznej. Przegląd Statystyczny, 25(2): 205–215.
- Strojny J.A., Chwastek M.S., Badach E., Lisek S.J., Kacorzyk P. 2022. Impacts of COVID-19 on Energy Expenditures of Local Self-Government Units in Poland. Energie, 15(4), 1583.
- Szewczyk J., Bożek J., Jaworska M. 2021. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego wybranych regionów Polski południowo-wschodniej w latach 2010–2019. Wydawnictwo Benedyktynów Tyniec, Kraków.
- Walesiak M. 2014. Przegląd formuł normalizacji wartości zmiennych oraz ich własności w statystycznej analizie wielowymiarowej. Przegląd Statystyczny. Statistical Review, 61(4): 363–372.
- Ziemiańczyk U. 2010. Ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego gmin wiejskich i miejsko-wiejskich w województwie małopolskim. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 14: 31–40.

## Changes in the level of economic development of Polish voivodeships during the COVID-19 pandemic using the method of dynamic linear ordering

**Abstract:** The article presents the results of a study on assessing the direction and scale of changes in the level of economic development of voivodeships during the COVID-19 pandemic. A set of values for characteristics describing the economic situation in individual voivodeships was generated from the Local Data Bank via the website <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat>.

The method of linear ordering of multidimensional objects was applied, using the Strahl method in a dynamic approach, to normalize the variables. A synthetic Development Level Indicator (DWPR) was determined, encompassing 13 diagnostic variables, based on which the level of economic development of individual voivodeships was determined for the years 2019, 2020, and 2021, and for comparison, also for 2010 and 2015.

Rankings of voivodeships were prepared, and the magnitude of changes in the level of economic development between 2019 and 2021 was calculated. The analysis showed a slight decrease in the DWPR indicator in 2020, which can be attributed to the effects of pandemic-related restrictions. However, in 2021, the indicator exceeded the pre-pandemic value in all voivodeships. The increase in DWPR was mainly influenced by the following factors: industrial sales, own revenues of municipalities, the number of newly created jobs, the number of business entities per 1000 working-age population, average wages, and GDP value. The values of these indicators significantly increased in 2021 compared to 2020, resulting in a significant growth in DWPR.

The growth dynamics were uneven: changes in more developed voivodeships were faster than in others, leading to deepening regional development disparities. The negative impact of the pandemic on the economy did not prove to be long-lasting.

**Key words:** the level of economic development, voivodeships, Strahl method, dynamic approach, COVID-19