

CHAPTER «DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY, FINANCE AND MANAGEMENT IN MODERN CONDITIONS»

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-307-1-1>

dr hab. Pawlik Andrzej

prof. UJK,

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2319-6707>

dr Dziekański Paweł

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4065-0043>

CAPABILITIES OF POVIATS IN WASTE MANAGEMENT IN POLAND

Summary

Waste management has become a major challenge of the modern economy. A rational economy with depleting resources requires treating waste as valuable raw materials that can be reused, recycled or, as a last resort, to recover energy from it. Economic activities are increasingly carried out in modern conditions, which often may have negative impact on the environment. The level of economic development achieved has generated many initiatives and strategies aimed at developing the so-called green economy. The purpose of this study is to assess the spatial differentiation of waste management in counties in 2010–2020, which should trigger development of green economy in Poland. To achieve such a defined goal, the authors used various research methods. The Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution method (TOPSIS) was used to build a synthetic measure. As a result of the research, the spatial diversity of poviats in Poland in waste management was confirmed.

Wstęp

Rozwój społeczno-gospodarczy określany jest jako proces pozytywnych przemian wzrostu ilościowego i zmian jakościowych w gospodarce. Definiowany jest jako zharmonizowane i systematyczne działanie społeczności regionalnej, zmierzające do kreowania nowych i poprawy już istniejących uwarunkowań rozwoju. Rozwój tworzy korzystne warunki dla gospodarki regionalnej, zarówno w obszarze społecznym, ekonomicznym, finansowym jak i środowiskowym. Rozwój może odbywać się zarówno na drodze dyfuzji z

obszarów dobrze rozwiniętych na obszary słabsze, jak też polaryzacji obszarów¹. Jest stymulowany także przez prężnie działające ośrodki tzw. bieguny wzrostu.

Działalność społeczna, ekonomiczna, finansowa i środowiskowa opiera się na wykorzystaniu zasobów naturalnych, kapitałowych i ludzkich. Tworzy ona sieć wzajemnych powiązań i współzależności działających na rzecz danej społeczności dlatego powinna być analizowana łącznie.

Społeczno-ekonomiczny wymiar działalności człowieka jest kształtowany przez odległości, lokalizację, infrastrukturę zieloną oraz poziom demografii². Pogorszenie się środowiska zwiększyło konieczność zmian w obszarze polityk ekonomicznych w aspekcie zarządzania środowiskiem. Dlatego propagowana jest zielona gospodarka, która polega na koncentrowaniu się na zrównoważonym rozwoju bez degradacji środowiska. Zielona gospodarka wpływa na wzrost dobrobytu ludzi i równość społeczną, jednocześnie zmniejszając ryzyko środowiskowe i zużycie zasobów naturalnych³. Ponadto obecny wzrost gospodarczy – zielony wzrost jest niezbędny w świetle kryzysów środowiskowych, energetycznych i wyczerpywania się zasobów regionu. Zielony kapitał regionu – to suma wartości materialnych i niematerialnych zielonej gospodarki i gospodarki odpadami dla gospodarki regionu. To jest także zespół endogenicznych zasobów i walorów środowiskowych wspierających proekologiczne działania regionu. Można dostrzec w tym obszarze lukę badawczą i literaturową zarówno z punktu widzenia definicji pojęcia zielony kapitał, jak i obszaru analizy z ekonomicznego punktu widzenia, zwłaszcza w obszarze powiatów⁴.

Celem opracowania jest ocena przestrzennego zróżnicowania gospodarowania odpadami na obszarze powiatów w Polsce. Oceny dokonano z wykorzystaniem miary syntetycznej, do budowy której wykorzystano metodę Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution (TOPSIS). Dane empiryczne pozyskano w układzie powiatów z Głównego Urzędu Statystycznego dla lat 2010–2020. Badania realizowano w sposób dynamiczny przyjmując wartości $\min \{x_{ij}\}$ oraz $\max \{x_{ij}\}$ dla całego analizowanego okresu.

Rozdział 1. Przegląd literatury

Działalność społeczno-gospodarcza opiera się na wykorzystaniu zasobów naturalnych, kapitałowych i społecznych. Ostatnio wyodrębnia się

¹ Pawlik A. (2011) Zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego w województwie świętokrzyskim, Wiadomości Statystyczne, nr 11, PTS, GUS, Warszawa.

² A. Woźniak, J. Sikora (2007) Autokorelacja przestrzenna wskaźników infrastruktury wodno-ściekowej woj. małopolskiego, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Nr 4/2, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, pp. 315–329.

³ Green economy, UNEP 2011, www.unep.org

⁴ Misztal, P. Dziekański (2023) Green Economy and Waste Management as Determinants of Modeling Green Capital of Districts in Poland in 2010–2020. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, p. 2112.

również innowacyjność i przedsiębiorczość – czyli umiejętność łączenia tych podstawowych czynników. Zasoby naturalne są specyficzną kategorią ekonomiczną i wchodzi w skład bogactwa narodowego. Nadmierna ich eksploatacja uszczupla jego wartość i dlatego może okazać się barierą rozwoju – ekologiczną⁵. Wyczerpywanie się zasobów naturalnych musi spowodować podwyższenie ich ceny, a co za tym idzie, podwyższenie kosztów każdej działalności: produkcyjnej, handlowej i usługowej, w której są one wykorzystywane.

W regionalnych układach terytorialnych przydatnym narzędziem urzeczywistnienia założeń koncepcji zielonej gospodarki jest strategia zrównoważonego rozwoju. Powinna ona w sposób kompleksowy i dynamiczny uwzględniać zjawiska społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Do najważniejszych aspektów zrównoważonego rozwoju można zaliczyć: harmonizację rozwoju społeczno-gospodarczego ze środowiskiem przyrodniczym, racjonalne korzystanie z zasobów środowiska, brak działań prowadzących do nieodwracalnych zmian w środowisku, poprawę i utrzymanie wysokiej jakości życia, ograniczenie niekorzystnego wpływu działalności ludzkiej na środowisko⁶.

Zasoby naturalne są niezbędnym wkładem w rozwój społeczny i gospodarczy. Jednak niezrównoważone wykorzystanie zasobów prowadzi do degradacji środowiska i wyczerpania zasobów, zagrażając dobrostanowi ludzkości i środowiska. Trzy filary zrównoważonego rozwoju są odpowiednimi punktami wejścia do identyfikacji problemów i opracowywania zielonych polityk dla gospodarki⁷. Zrównoważony rozwój jest procesem długotrwałym i złożonym. Ma on na celu poprawę jakości życia i dobrobytu pokoleń w długim okresie. Istotną rolę w procesie zrównoważonego rozwoju odgrywa stały monitoring efektów podejmowanych działań a odpowiednie wykorzystanie potencjału środowiskowego regionu powinno przyczynić się do wzmocnienia efektów ekonomicznych jak i sprzyjać osiągnięciu celów społecznych. Należy zatem wskazać warunki naturalne: różnorodność krajobrazu, uwarunkowania geodezyjno-glebowe, rolnictwo ekologiczne, stan i stopień zanieczyszczenia zasobów wodnych, jakość i poziom zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, poziom i strukturę wytwarzanych odpadów oraz infrastrukturę ochrony środowiska (w tym infrastrukturę zieloną) jako środowiskową konkurencyjność regionu wpływającą na rozwój⁸. Odpowiedzią na problemy w sferze środowiskowej,

⁵ K. Górka (2014) Zasoby naturalne jako czynnik rozwoju społeczno-gospodarczego, *Gospodarka w Praktyce i Teorii*, nr 3(36), 34-50.

⁶ Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Komunikat Komisji Europa 2020, COM, (2010), 2020.

⁷ International Resource Panel (IRP), 2018, Resource Efficiency for Sustainable Development: Key Messages for the Group of 20; United Nations Environment Programme: Nairobi, Kenya.

⁸ A. Kasztelan (2010) Środowiskowa konkurencyjność regionów – próba konceptualizacji, *Problemy Ekorozwoju, Problems of Sustainable Development*, vol. 5, no. 2.

społecznej i ekonomicznej może być zielona gospodarka jako ścieżka rozwoju gospodarczego. Dotyczy ona min dostępności zasobów i usług środowiskowych i jest uważana za narzędzie osiągnięcia zrównoważonego rozwoju⁹. Zielona gospodarka to sposób pozyskiwania i wykorzystywania zasobów. Związane z tym zmiany strukturalne w gospodarce dodatkowo wskazują na recykling odpadów (zero waste), bezemisyjną produkcję energii, zieloną infrastrukturę, zieloną urbanistykę, a przejście do zielonej gospodarki jest możliwe tylko przy zrównoważonym rozwoju¹⁰. Rozwój i środowisko naturalne należy traktować jako procesy wzmacniające siebie nawzajem, dlatego powinny mieć jednocześnie pozytywny wpływ na jakość życia mieszkańców. Tematyka zielonej gospodarki (green economy) odnosi się do zagadnień rozwoju gospodarki, w ujęciu sektorowym i regionalnym, a także miejskim, postrzeganej jako element ekosystemu. Istotą tego podejścia jest tworzenie rozwiązań umożliwiających większe dostosowanie gospodarki do specyfiki środowiska¹¹. Zielona gospodarka postrzegana jako kontynuacja koncepcji zrównoważonego rozwoju oznacza gospodarkę ukierunkowaną na rozwiązanie globalnych problemów ekologicznych dotyczących rosnącego zanieczyszczenia, generowania nadmiernej ilości odpadów oraz niezrównoważonego wykorzystania zasobów. Koncepcja zielonej gospodarki obejmuje trzy podstawowe elementy: eliminację zagrożeń środowiska i zachowanie jego walorów, racjonalne gospodarowanie zasobami i surowcami naturalnymi oraz włączenie społeczne i efektywność ekonomiczną. Zielona gospodarka jest jednym z ważnych narzędzi zapewniających zrównoważony rozwój każdego kraju.

Zielona gospodarka interpretowana jest jako „4R” – tj. ograniczanie, ponowne użycie, recykling i odzyskiwanie. Pojęcia te odnoszą się do zmniejszenia zużycia zasobów i zachowania kapitału naturalnego (kapitału zielonego) oraz odzysku zasobu¹². Jest ona korzystna dla gospodarki regionu. Zapewnia ona lepsze sposoby wykorzystania zasobów, zmniejszenie niewłaściwego wykorzystania ograniczonych zasobów czy eliminowanie zanieczyszczenia środowiska. Efektem wskazanych działań powinny być ekologiczny wzrost regionu oraz poprawa jakości życia mieszkańców¹³.

Odpowiedzią na problemy środowiskowe związane z wydobywaniem, wykorzystaniem zasobów i zarządzaniem odpadami, zmianami społeczno-

⁹ C. Allen, S. Clouth (2012) A guidebook to the Green Economy, UNDESA, New York, USA, p. 6–8.

¹⁰ E. Loiseau, L. Saikku, R. Antikainen, N. Droste, B. Hansjürgens, K. Pitkänen, P. Leskinen, P. Kuikman, M. Thomsen (2016) Green economy and related concepts: An overview, *Journal of Cleaner Production*, vol. 139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>.

¹¹ M.S. Cato (2009) Green Economics: An introduction to theory, policy and practice, Earthscan, London.

¹² A. Murray, K. Skene, K., K. Haynes, 2017, The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context, *J. Bus. Ethics* 140, p. 369–380. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.

¹³ H. Elimam (2017) How Green Economy Contributes in Decreasing the Environment Pollution and Misuse of the Limited Resources. *Environment and Pollution*, vol. 6, p. 10.

środowiskowymi staje się gospodarka o obiegu zamkniętym (circular economy). Głównym jej założeniem jest wydłużenie cyklu życia produktu. Obecnie funkcjonujący model gospodarki linearnej przyczynia się do nieefektywnego wykorzystania zasobów naturalnych. Powoduje on wzrost materiałochłonności gospodarki oraz energochłonności, spadek produktywności oraz efektywności energetycznej. Gospodarka o obiegu zamkniętym stała się jedną z głównych strategii radzenia sobie z problemami środowiskowymi. Aby wdrożyć gospodarkę o obiegu zamkniętym, podmioty – jednostki terytorialne zaczęły działać w zakresie ich zdolności do poprawy ich zrównoważonego rozwoju¹⁴. Jest ona systemem mającym na celu uniezależnienie rozwoju gospodarczego od konsumpcji ograniczonych zasobów. Jednak na tym etapie niezbędne jest spowolnienie zużycia zasobów naturalnych. Powinno to przynieść gospodarce korzyści społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Koncepcja zielonej gospodarki powinna wywierać pozytywny skutek z punktu widzenia wzmocnienia prężności miejskiej czy wzrostu wartości społeczno-ekonomicznej zasobów środowiska. Środowisko stanowi naturalną barierę wzrostu gospodarczego. Ilościowe powiększanie tego kapitału ma jednak określone granice¹⁵.

Ze względu na konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe i społeczne zrównoważonego rozwoju, właściwe gospodarowanie odpadami stało się problemem. Znaczenie recyklingu jest dobrze znane, zarówno ze względów ekonomicznych jak i ekologicznych. Zero Waste to ochrona wszystkich zasobów poprzez odpowiedzialną produkcję, konsumpcję, ponowne wykorzystanie i odzyskiwanie wszystkich produktów bez zrzutów do ziemi, wody lub powietrza, które zagrażają środowisku lub zdrowiu ludzkiemu. Przyczynia się do budowy gospodarki o obiegu zamkniętym z holistycznym podejściem do zapobiegania powstawaniu odpadów i zarządzania nimi. Koncepcja gospodarowania Zero Waste staje się innowacyjnym sposobem rozwiązywania problemów z odpadami. Korzyści z wprowadzenia koncepcji Zero Waste obejmują aspekty: społeczności, finansowo-ekonomiczne, środowiska oraz interesariuszy, zarówno w środowisku makro jak i mikro¹⁶. Składowiska odpadów stanowią zorganizowane zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt, a jednocześnie są źródłem nieprzyjemnych zapachów. Dodatkowo miejsca te obniżają walory krajobrazowe, szczególnie na obszarach atrakcyjnych turystycznie¹⁷.

¹⁴ L. Marrucci, T. Daddi, F. Iraldo (2021) The contribution of green human resource management to the circular economy and performance of environmental certified organisations, *Journal of Cleaner Production*, vol. 319. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128859>.

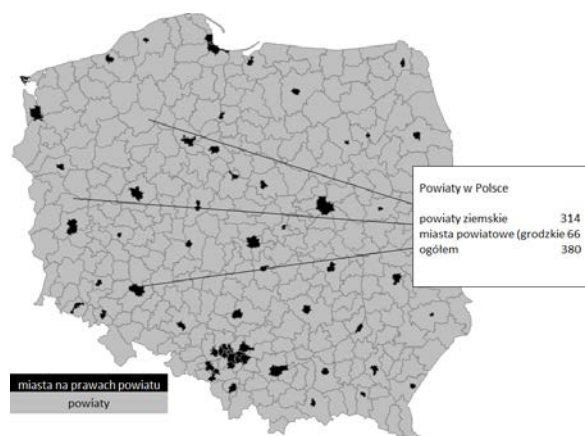
¹⁵ Borys (2013) Nowe kierunki ekonomii środowiska i zasobów naturalnych w aspekcie nowej perspektywy finansowej unii europejskiej, „*Ekonomia i Środowisko*” 1/44.

¹⁶ N. Pietzsch, J.L. Duarte Ribeiro, J. Fleith de Medeiros (2017) Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review, *Waste Management*, vol. 67, pp. 324–353. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.004>.

¹⁷ M. Kryczyk, A. Masłoń, Nielegalne składowiska odpadów jako źródło zanieczyszczeń środowiska naturalnego. URL: http://www.pogorzedynowskie.pl/data/referaty/XVBS/ref_5_XVBS.pdf (22.03.2023).

Metoda i materiał badawczy

Podjmując ocenę przestrzennego zróżnicowania gospodarowania odpadami na obszarze powiatów (zob. rysunek 1) w Polsce, należy wyodrębnić pewną liczbę zmiennych diagnostycznych¹⁸. Autorzy wykorzystali metodę wielowymiarowej analizy porównawczej, do której dane statystyczne zostały zgromadzone w ujęciu przestrzennym powiatów w Polsce. Wybór zmiennych był uwarunkowany dostępnością danych gromadzonych w Banku Danych Lokalny Głównego Urzędu Statystycznego (BDL GUS) dla lat 2010–2020. Badania przeprowadzono w sposób dynamiczny uwzględniając wartości min oraz max dla całego okresu badawczego.



Rysunek 1. Powiaty w Polsce – obszar badawczy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS, Warszawa 2020

Podstawowym celem wielowymiarowej analizy porównawczej jest konstrukcja miary syntetycznej umożliwiającej porównywanie jednostek (powiatów) opisanych za pomocą wielu zmiennych diagnostycznych. Proces jej budowy to szereg czterech następujących po sobie etapów.

Pierwszy etap. Wybór obiektów badania (powiaty), dobór zmiennych diagnostycznych oraz ich weryfikacja pod względem statystycznym i merytorycznym, podział zmiennych na stymulanty i destymulanty, ustalenie kierunku preferencji zmiennych w relacji do kryterium głównego.

Problemy związane z realizacją badań (wyborem zmiennych diagnostycznych) wiążą się m.in.: ze zmianami przepisów prawa, zakresu zadań jednostki terytorialnej, sprawozdawczości budżetowej, zmianami sytuacji społeczno-gospodarczej, brakiem danych gromadzonych w ramach statystyki publicznej na poziom powiatów, zmianami w podziale administracyjnym itd. W artykule autorzy skupili się na wybranych zmiennych opisanych w tabeli 1.

¹⁸ D. Strahl (2000) Możliwości wykorzystania miar agregatowych do oceny konkurencyjności regionów [w:] *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” nr 860, Wrocław, pp. 106–120.

Analiza zależności dokonana na podstawie współczynnika zmienności oraz odwrotnej macierzy korelacji prowadzi do wniosku, że wybrane zmienne wyjściowe są w niewielkim stopniu skorelowane z pozostałymi. Wybrane zmienne diagnostyczne charakteryzują się dostateczną zdolnością dyskryminacyjną. Do badania wybrano zmienne diagnostyczne charakteryzujące się niską zmiennością (wartość graniczna współczynnika zmienności = 0,10)¹⁹. Ze zbioru zmiennych usunięto zmienne nadmiernie skorelowane (odpowiadają im elementy diagonalne w przypadku macierzy odwrotnej) o wartościach większych niż 10²⁰. Wylimitowano także zmienne silnie ze sobą skorelowane, jako nośniki podobnej informacji (progowy poziom współczynnika korelacji wartość $r^* = 0,75$ ²¹). W przypadku identyfikacji zbyt wysokiej wartości wskaźnika korelacji dokonano wyboru reprezentanta kierując się przesłankami merytorycznymi. Wyboru zmiennych dokonano także w oparciu o analizę czynnikową. Wykonano ją w programie Statistica. Wybrana metoda pozwala na redukcję pierwotnego zbioru zmiennych diagnostycznych oraz określenie zbioru najlepiej opisującego zbiorowość wg kryterium głównego²². Zaletą analizy czynnikowej jest możliwość wyznaczenia takiej liczby zmiennych, które w wystarczający sposób wyjaśniają wzajemne powiązania pomiędzy wieloma zmiennymi obserwowalnymi²³.

Obszar badania obejmuje powiaty – por. rysunek 1. Charakter problemów wpływających na ich sytuację społeczno-gospodarczą i perspektywy rozwoju mają wymiar strukturalny i są historycznie uwarunkowane. Powiaty (podmioty badania) są regionalną jednostką samorządu terytorialnego. Mają one osobowość prawną. Wyposażone są we własny majątek i dochody. Mogą swobodnie określać kierunki wydatkowania dochodów własnych. Do zakresu działania powiatów należą wszystkie sprawy publiczne o znaczeniu regionalnym (niezastrzeżone na rzecz innych podmiotów), realizacja zbiorowych potrzeb wspólnoty, podnoszenie atrakcyjności, rozwój²⁴.

¹⁹ A. Młodak (2006) Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej Difin, Warszawa.

²⁰ A. Malina, A. Zeliaś (1996) Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania jakości życia ludności w Polsce w 1994 r. [w:] (red.) E. Nowak. M. Urbaniak, Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych, UMCS, Lublin, pp. 85–89.

²¹ K. Kukuła, L. Luty (2018) O wyborze metody porządkowania liniowego do oceny gospodarki odpadami w Polsce w ujęciu przestrzennym, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, vol. 18(2), pp. 183–192.

²² Z. Chojnicki, T. Czyż (1978) Podstawy metodologiczne zastosowania analizy czynnikowej w geografii, „Przegląd Geograficzny”, t. XLVII, z. 3.

²³ M. Adamowicz, P. Janulewicz (2013) Wykorzystanie analizy czynnikowej do oceny rozwoju społeczno-gospodarczego w skali lokalnej, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 305.

²⁴ Ustawa z dnia 24 lipca 1998 r. o wprowadzeniu zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, Dz. U. poz. 603, z późn. zm.; Ustawa z 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, Dz.U. 2013, poz. 595 z późn. zm.

Tabela 1

**Zmienne diagnostyczne opisujące gospodarowanie odpadami
na poziomie powiatów**

Gospodarowanie odpadami			
X1	Dział 900 – Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	pc / pln	s
X2	Odpady wytworzone w ciągu roku ogółem na 1000 mieszkańców	[tys. t]	d
X3	Odpady poddane odzyskowi razem na 1000 mieszkańców	[tys. t]	s
X4	Odpady unieszkodliwione razem na 1000 mieszkańców	[tys. t]	s
X5	Odpady dotychczas składowane (nagromadzone) w obiektach własnych ogółem na 1 km ²	[tys. t]	d
X6	Udział odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku	%	s
X7	Odpady ogółem na 1 mieszkańca / Zmieszane odpady zebrane w ciągu roku ogółem	[kg]	d
X8	Składowiska odpadów / czynne składowiska odpadów, na których unieszkodliwiane są odpady komunalne – stan na 31 grudnia	[szt]	d
X9	Powierzchnia terenów składowania odpadów niezrekultywowana na 1 km ²	[ha]	d
X10	Powierzchnia czynnych składowisk, na których unieszkodliwiane są odpady komunalne – stan na 31 grudnia	[ha]	s
X11	Powierzchnia dzikich wysypisk na 100 km ² powierzchni ogółem	[szt]	d
X12	Odpady komunalne zebrane podczas likwidacji dzikich wysypisk – w ciągu roku	[t]	d
X13	Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca / Energia elektryczna w gospodarstwach domowych w miastach	[kWh]	d
X14	zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca / Energia elektryczna w gospodarstwach domowych wg lokalizacji odbiorcy na wsi	[kWh]	d
X15	Korzystający z instalacji wodociągowej w % ogółu ludności	%	s
X16	Kanalizacja	%	s
X17	Sieć rozdzielcza na 100 km ² sieć wodociągowa	km	s
X18	Sieć kanalizacyjna	km	s
X19	Sieć gazowa	km	s
X20	Sprzedaż energii cieplnej w ciągu roku wg lokalizacji ogółem budynki mieszkalne urzędy i instytucje (na 1 mieszkańca)	[GJ]	s
X21	Powierzchnia gruntów leśnych w powierzchni ogółem	%	s
X22	Zużycie wody na 1 mieszkańca / Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w ciągu roku ogółem	[m3]	d
X23	Udział przemysłu w zużyciu wody ogółem	%	d
X24	Ścieki oczyszczone razem do odprowadzone ogółem w ciągu roku	%	s
X25	Ścieki odprowadzone na 1 mieszkańca / Ścieki oczyszczane w ciągu roku	[dam3]	d
X26	Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków w % ogólnej liczby ludności	%	s
X27	Udział odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku	%	s
X28	Odpady ogółem na 1 mieszkańca / Zmieszane odpady zebrane w ciągu roku ogółem	[kg]	d
X29	Ścieki komunalne oczyszczane na 100 km ²	[dam3]	d
X30	Udział obszarów prawnie chronionych w powierzchni ogółem	%	s

Źródło: opracowanie własne

Wybrany zestaw zmiennych (zweryfikowany pod względem merytorycznym i statystycznym) zapisano jako macierz obserwacji w postaci X_{ij} :

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

gdzie: X_{ij} – oznacza wartości j -tej zmiennej dla i -tego obiektu, macierz danych o obiektach, i – numer obiektu ($i = 1, 2, \dots, n$), j – numer zmiennej ($j = 1, 2, \dots, m$).

Wybrany zestaw zmiennych wg kryterium głównego (gospodarowanie odpadami) poddano weryfikacji wg kryterium statystycznego. W tym celu wykorzystano współczynnik zmienności, zapisany wzorem:

$$V_i = \frac{S_i}{\bar{x}}, \quad (2)$$

gdzie, V_i – współczynnik zmienności dla i -tej zmiennej, S_i – odchylenie standardowe dla i -tej zmiennej, \bar{x} to średnia arytmetyczna i -tej zmiennej. Zmienne diagnostyczne, które nie spełniają nierówności $|V_i| \leq V^*$ (gdzie V^* oznacza wartość krytyczną współczynnika zmienności, $= 0,10$), usunięto ze zbioru²⁵. Wybrane zmienne diagnostyczne charakteryzują się dostateczną zmiennością przestrzenną (są nośnikami informacji różnicującej badane obiekty). Do analizy wybranego zbioru zmiennych wykorzystano także: minimum, maksimum, pozytywny współczynnik zmienności, odchylenie standardowe i ćwiartkowe, asymetrię i kurtozę

Drugi etap. Normalizacja cech wg. metody unitaryzacji zerowanej.

Wybrane zmienne diagnostyczne określono jako stymulanty i destymulanty²⁶. W przypadku trudności z określeniem charakteru zmiennej (w relacji do kryterium głównego) zastosowano procedurę Grabińskiego. Wykorzystuje ona fakt, że stymulanty powinny być dodatnio skorelowane ze stymulantami (podobnie jest dla destymulant) zaś ujemnie z destymulantami. Dla stymulant kierunek korelacji zmiennej ze zmienną decyzyjną powinien być dodatni, a dla destymulant ujemny²⁷. Zmienne diagnostyczne (wybrane do budowy miary syntetycznej) mają zwykle różne miana, co uniemożliwia ich bezpośrednie porównywanie oraz dodawanie²⁸. W celu doprowadzenia zmiennych do porównywalności zastosowano procedurę unitaryzacji

²⁵ A. Malina (2004) Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.

²⁶ F. Wysocki (2010) Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.

²⁷ T. Grabiński (1985) Metody określania charakteru zmiennych w wielowymiarowej analizie porównawczej, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr. 213, pp. 35–63.

²⁸ M. Waleśiak (2005) Problemy selekcji i ważenia zmiennych w zagadnieniu klasyfikacji, Prace Naukowe AE we Wrocławiu, Taksonomia 12, pp. 106–118.

zerowanej²⁹. Ma ona na celu zastąpienie zróżnicowanych zakresów zmienności zmiennych – zakresem stałym³⁰. Normalizacji zmiennych dokonano w zależności od ich typów według poniższych wzorów³¹:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}, \text{ when } x_i \in S, \quad (3)$$

$$Z_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}, \text{ gdy } x_i \in D, \quad (4)$$

gdzie: S-stymulanta, $i = 1, 2 \dots n$; $j = 1, 2 \dots m$, $\max_{x_{ij}}$ – maksymalna wartość j-tej zmiennej, $\min_{x_{ij}}$ – minimalna wartość j-tej zmiennej, x_{ij} – oznacza wartość j-tej zmiennej dla i-tego obiektu³², Z_{ij} wartość unormowania j-tej zmiennej dla i-tego obiektu (należy do przedziału $[0;1]$).

W wyniku unitaryzacji uzyskujemy macierz wartości cech Z_{ij} (ujednoliconą ze względu na zakres zmienności, jak i położenie w przestrzeni obserwacji), zapisaną w postaci:

$$Z_{ij} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1m} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{nm} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

gdzie Z_{ij} zunitaryzowana wartość j-tej zmiennej dla i-tego obiektu.

Trzeci etap. Agregacja wartości miary syntetycznej

W ocenie przestrzennego zróżnicowania gospodarowania odpadami wykorzystano miarę syntetyczną opartą o metodą *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS). Umożliwia ona wielowymiarowe i kompleksowe spojrzenie na poziom badanego zjawiska w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym oraz ich liniowe porządkowanie³³. Pozwala ona na ocenę i porównanie obiektów poddanych analizie, wskazuje na słabsze i lepsze obszary działania jednostki. Może być narzędziem oceny trafności podjętych w przeszłości decyzji, czy skuteczności zastosowanych w przeszłości instrumentów zarządzania regionem. Jako pierwszy syntetyczną miarę rozwoju zaproponował Z. Hellwig³⁴.

²⁹ Z. Hellwig (1968) Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, Przegląd Statystyczny 4; Z. Hellwig, 1990, Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele, w: Taksonomia – teoria i jej zastosowania, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.

³⁰ W. Rogowski, M. Krysiak (1997) Zastosowanie metody wzorca do tworzenia klas ryzyka kredytowego, Bank i Kredyt, nr 7-8, pp. 92.

³¹ K. Kukuła (2000) Metoda unitaryzacji zerowanej, Warszawa, p. 86.

³² F. Wysocki, J. Lira (2005) Statystyka opisowa, Wyd. AR, Poznań.

³³ M. Lenormand, G. Deffuant (2013) Generating a Synthetic Population of Individuals in Households: Sample-Free Vs Sample-Based Methods Journal of Artificial Societies and Social Simulation, vol. 16 (4), pp. 1-12.

³⁴ Z. Hellwig (1968) Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, Przegląd Statystyczny, nr 4.

Metoda porządkowania liniowego *TOPSIS* to metoda wzorcowa, w której wyznacza się dwa punkty odniesienia – wzorzec i antywzorzec³⁵. Kolejno obliczono odległości euklidesowe poszczególnych badanych obiektów od wzorca i antywzorca, według formuł:

a) odległości obiektów od wzorca:

$$d_i^+ = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^+)^2}, \quad (6)$$

b) odległości obiektów od antywzorca:

$$d_i^- = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^-)^2}, \quad (7)$$

gdzie n – oznacza liczbę zmiennych budujących wzorzec lub antywzorzec, z_{ij} – oznacza zunitaryzowaną wartość j -tej cechy dla badanej jednostki (lub wartość unormowana j -tej zmiennej i -tego obiektu), z_j^+ / z_j^- – oznacza obiekt wzorzec lub antywzorzec.

Miarę syntetyczną dla poszczególnych obiektów wg metody *TOPSIS* wyznaczono na podstawie formuły:

$$q_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, \text{ gdzie } 0 \leq q_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, n, \quad (8)$$

przy czym: $q_i \in [0; 1]$; d_i^- – oznacza odległość obiektu od antywzorca (od 0), d_i^+ oznacza odległość obiektu od wzorca (od 1). Wyższa wartość miary świadczy o lepszej sytuacji jednostki w badanym obszarze³⁶.

Czwarty etap. Uporządkowanie liniowe, ocena relacji zmiennych diagnostycznych z miarą syntetyczną, ocena podobieństwa i koncentracji zjawiska.

Uzyskane wyniki (miara syntetyczna) pozwoliły podzielić badaną zbiorowość na grupy typologiczne, dla których jako wartości progowe przyjęto kwartył pierwszy, drugi i trzeci³⁷. Wielkość miary syntetycznej w pierwszej grupie oznacza jednostkę lepszą w kolejnych grupach – jednostki słabsze.

Oceny podobieństwa lub braku dokonano na podstawie odległości euklidesowej. Odległość między obiektami nie mogą być ujemne. Przy odległości równej 0 obiekty są identyczne. Czym dalej od siebie tym bardziej obiekty są do siebie niepodobne (=1). Macierz podobieństwa wyznaczono w

³⁵ W. Zalewski (2012) Zastosowanie metody *TOPSIS* do oceny kondycji finansowej spółek dystrybucyjnych energii elektrycznej, *Ekonomia i Zarządzanie*, vol. 4.

³⁶ Z. Gołaś, A. Łuczak (2013) Zróżnicowanie kondycji finansowej gospodarstw rolnych wyspecjalizowanych w chowie owiec i kóz w krajach Unii Europejskiej, *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, vol. 100, z. 1.

³⁷ F. Wysocki (2010) Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.

programie PQStat. Odległość euklidesowa między dwoma punktami jest równa długości odcinka łączącego te punkty.

Zaprezentowane w oparciu o miarę syntetyczną wykresy: rozrzutu i wykres workowy pozwoliły pokazać zróżnicowanie jednostek badanej zbiorowości, jednostki odstające (wykresy wykonano w programie Ststistica).

Współczynnik koncentracji (Giniego) obliczono w programie Ststistica. Jest to miara nierówności rozkładu badanej zmiennej, przybiera wartość między 0 (informuje o braku nierówności) a 1 (oznacza całkowitą nierówność). Jeżeli obserwacje y_i są uporządkowane w kolejności rosnącej, wówczas współczynnik Giniego wyraża się wzorem:

$$G(y) = \frac{\sum_{i=1}^n (2i - n - 1) y_i}{n^2 \bar{y}}, \quad (9)$$

gdzie: y_i to wartość i -tej obserwacji, a \bar{y} to średnia wartość wszystkich obserwacji y_i ³⁸.

Rozdział 2. Wyniki badań

Tabela 2 prezentuje charakterystyki statystyczne miary syntetycznej gospodarowanie odpadami powiatów w 2010, 2018, 2019 i 2020 roku. Wyniki wskazują na spadek jak również i wzrost zróżnicowania przestrzennego gospodarki odpadami. Miary tendencji centralnej przyjmują wartości niższe w relacji 2010 do 2020 rok, a w przypadku miar zmienności wykazują wzrost. Spadek wartość kurtoz daje większy rozrzut wartości i słabą koncentrację natomiast wzrost daje większe skupienie zbiorowości wokół wartości średniej.

Tabela 2

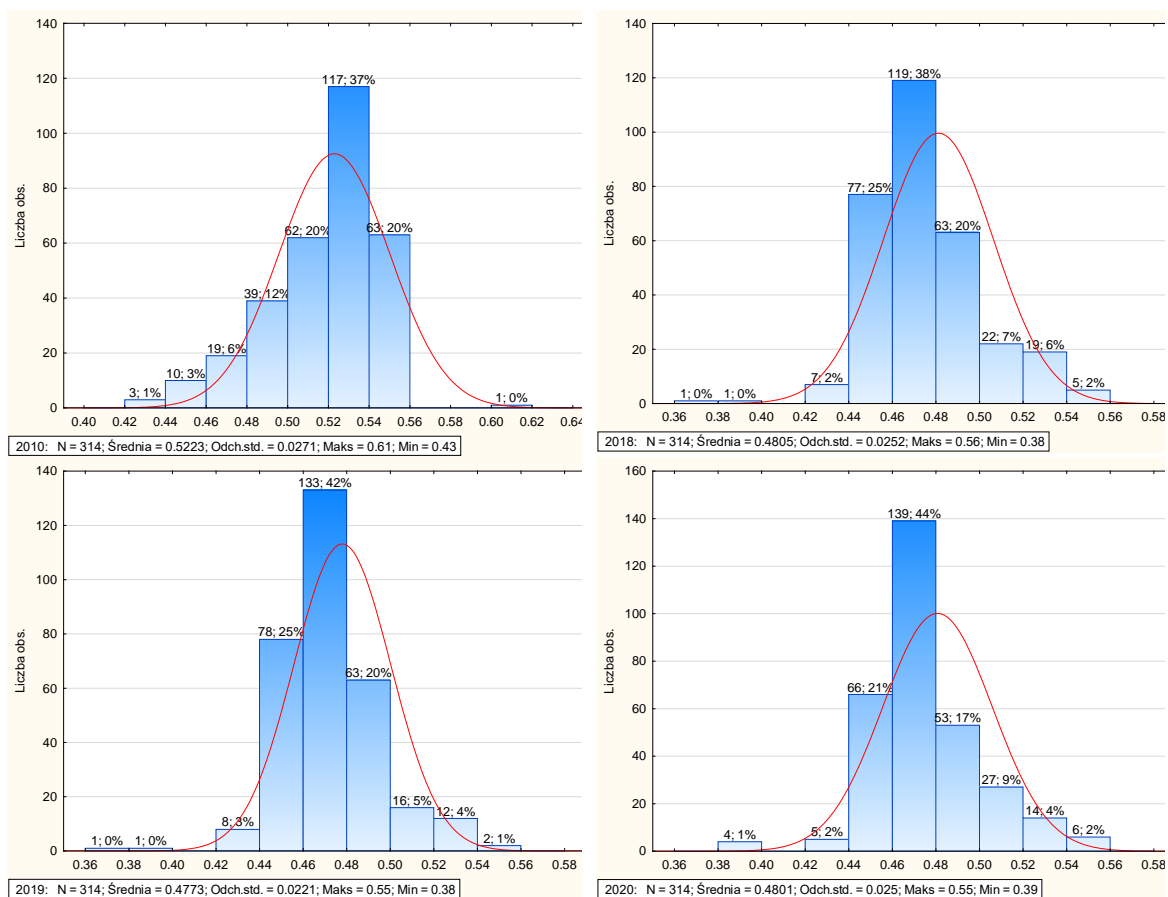
Statystyki opisowe miary syntetycznej gospodarowanie odpadami

	2010	2018	2019	2020
Średnia	0.52	0.48	0.48	0.48
Minimum	0.43	0.38	0.38	0.39
Maksimum	0.61	0.56	0.55	0.55
Dolny (Kwartył.)	0.51	0.46	0.46	0.47
Górny (Kwartył.)	0.54	0.49	0.49	0.49
Rozstęp	0.18	0.18	0.17	0.16
Kwartył. (Rozstęp)	0.03	0.03	0.03	0.02
Odchylenie std.	0.03	0.03	0.02	0.03
Współczynnik zmn.	5.18	5.24	4.64	5.21
Skośność	-0.87	0.5	0.28	0.32
Kurtoza	0.85	1.46	2.33	1.86

Źródło: opracowanie własne

³⁸D. Krukowska (1981) Makrospołeczne determinanty dystrybucji dochodów, [W:] W. Wesołowski, K. Słomczyński (red.), Zróżnicowanie społeczne w perspektywie porównawczej, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.

Rysunek 2 przedstawia liczebność obserwacji oraz model rozkładu syntetycznej miary gospodarowanie odpadami w 2010, 2018, 2019 i 2020 roku. W przypadku analizowanej miary gospodarowanie odpadami obserwujemy skośność lewostronna w 2010 roku i prawostronną w latach 2018, 2019 i 2020. Skośność lewostronna wskazuje, że większa liczba jednostek ma wartości tych zmiennych większe od ich wartości średniej (prawostronna odwrotnie).

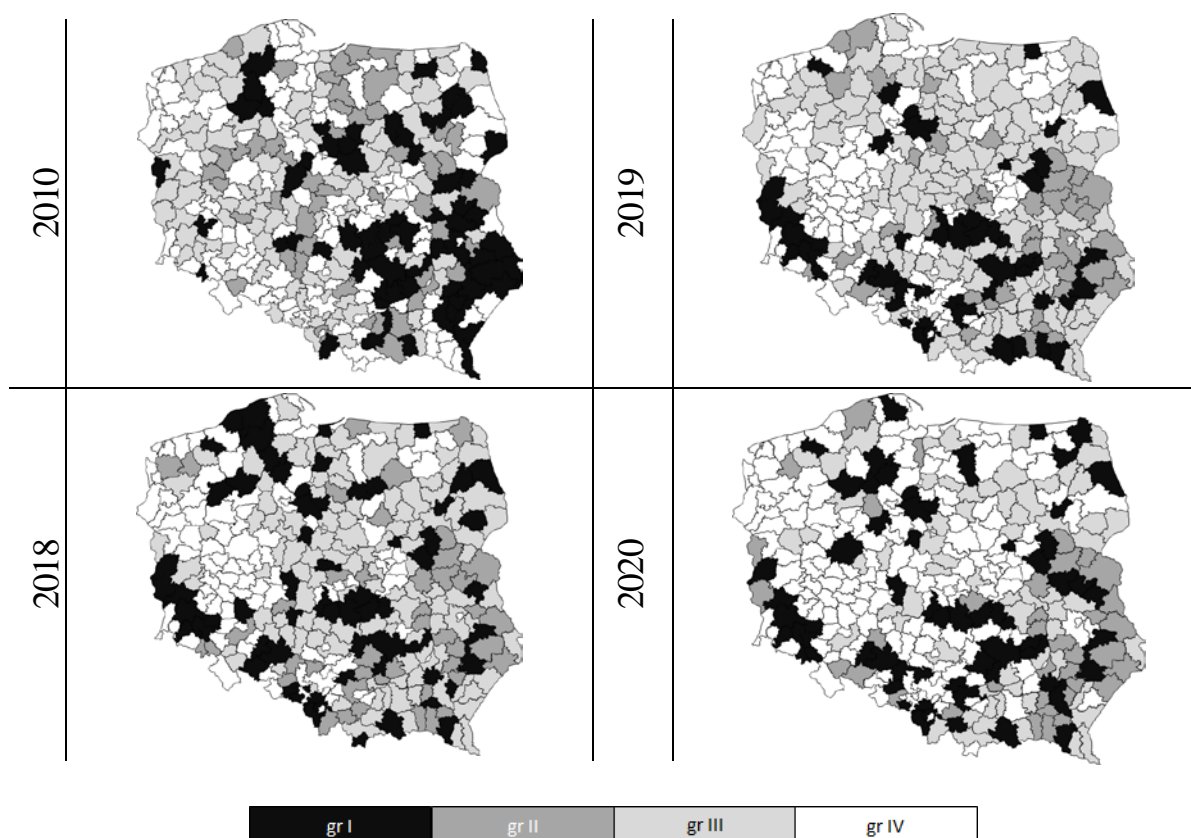


Rysunek 2. Rozkład miary syntetycznej gospodarowanie odpadami

Źródło: opracowanie własne

Zróźnicowanie powiatów w Polsce w 2010, 2018, 2019 i 2020 roku ze względu na wartość miary syntetycznej gospodarowanie odpadami zaprezentowano na rysunku 3. Czarny kolor oznacza grupę powiatów charakteryzujących się lepszym stanem w badanym kryterium głównym, czym kolor jaśniejszy to jednostki są słabsze.

Podobieństwo lub brak podobieństwa jednostek w aspekcie miary syntetycznej gospodarowanie odpadami wyrażono za pomocą odległości euklidesowej w tabeli 3. Niski stopień zróźnicowania obserwujemy w aspekcie miary gospodarowanie odpadami. Na poziom zróźnicowania wpływały: funkcja regionu, tj. przemysłowa, turystyczna, rolnicza, usługowa.



Rysunek 3. Przestrzenne zróżnicowanie miary syntetycznej gospodarowanie odpadami

Źródło: Opracowanie własne

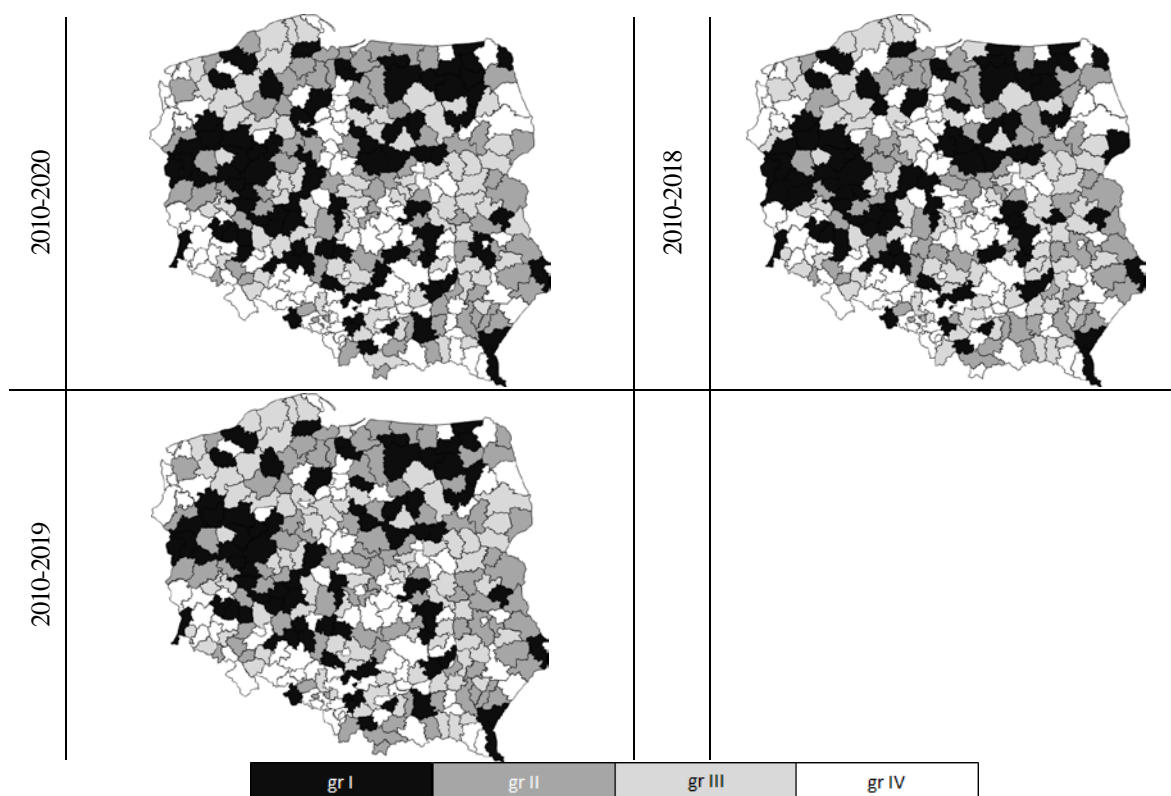
Tabela 3

Podobieństwo jednostek wg miary syntetycznej gospodarowanie odpadami

wg q gospodarowanie odpadami	2010–2018				2018–2019				2019–2020			
	bielski	kaliski	obornicki	polkowicki	bielski	kaliski	obornicki	polkowicki	bielski	kaliski	obornicki	polkowicki
bielski	0	0.06	0.09	0.17	0	0.08	0.13	0.24	0	0.06	0.18	0.23
kaliski	0.06	0	0.03	0.11	0.08	0	0.04	0.16	0.06	0	0.16	0.19
obornicki	0.09	0.03	0	0.08	0.13	0.04	0	0.11	0.18	0.16	0	0.08
polkowicki	0.17	0.11	0.08	0	0.24	0.16	0.11	0	0.23	0.19	0.08	0

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 4 prezentuje koncentrację badanego zjawiska wg miary syntetycznej gospodarowanie odpadami. Miara rozkładu wartości miary syntetycznej przybiera wartość między 0 a 1. Im wyższa jest wartość wskaźnika, tym większy jest stopień koncentracji miary syntetycznej i większe jest jej zróżnicowanie.



Rysunek 4. Koncentracja miary syntetycznej gospodarowanie odpadami powiatów (współczynnik Giniego, dla lat 2010–2020)

Źródło: Opracowanie własne

Podsumowanie

Obecnie większość odpadów powstaje w gospodarstwach domowych, a ich ilość i struktura są ściśle związane ze stylem życia, kierunkami i rozmiarami konsumpcji. Nadmierna konsumpcja dóbr i usług nieuwzględniająca kosztów społecznych i ekologicznych³⁹ prowadzi do występowania wielu negatywnych efektów dla środowiska i społeczeństwa. Problematyka gospodarki odpadami i kształtowania postaw społecznych w zakresie ich pozbywania się jest domeną samorządów. Wpisuje się ona w istotę zrównoważonego rozwoju lokalnego. Jest więc ważna dla każdej społeczności nie tylko w kontekście ochrony środowiska, lecz i ze względów społeczno-gospodarczych. Rozwój zrównoważony tej sfery ludzkiego życia i działalności może być skutecznie realizowany wtedy, gdy znane są postawy i opinie mieszkańców⁴⁰.

³⁹ B. Mróz (2009) *Consumo ergo sum? Rola konsumpcjonizmu we współczesnych społeczeństwach*, [w:] B. Mróz (red.), *Oblicza konsumpcjonizmu*, SGH, Warszawa.

⁴⁰ P. Prus, A. Marszewska (2009) *Perspektywy zrównoważonego rozwoju gminy Bytów w opinii mieszkańców* (Prospects for sustainable development of Byton commune in its inhabitants' opinion). *Roczniki SERIA XI* (4), pp. 267–271

W procesach gospodarki odpadami preferowane jest zapobieganie powstawaniu odpadów, a najmniej pożądane jest ich składowanie⁴¹. W związku z rozwojem gospodarczym i podnoszeniem się poziomu życia w Unii Europejskiej występuje problem dużej masy wytwarzanych odpadów. Gospodarka odpadami staje się jednym z filarów gospodarki o obiegu zamkniętym. Może okazać się ona źródłem zasobów, pozwalającym na ograniczenie pozyskania zasobów naturalnych. Wymaga ona również zmiany w modelu konsumpcji, zwiększenia efektywności segregacji odpadów, minimalizacji kosztów recyklingu i ponownego wykorzystania, poprawy sprawności energetycznej, większego wykorzystania energii odnawialnej⁴².

Podstawą zrównoważonej gospodarki odpadami komunalnymi jest kompleksowe traktowanie odpadów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, ekologicznych, jak i społecznych. Racjonalna gospodarka wyczerpującymi się zasobami naturalnymi wymaga traktowania odpadów jako cennych surowców, które można ponownie wykorzystać, przetworzyć lub odzyskać z nich energię. Odpady stają się zasobem. Państwa członkowskie UE w coraz większym stopniu przechodzą od składowania odpadów komunalnych na rzecz zapobiegania powstawaniu odpadów i ich recyklingu. Uznaje się, że składowanie jest najgorszą opcją gospodarowania odpadami.

W wyniku przeprowadzonej procedury badawczej przedstawiono zróżnicowanie przestrzenne powiatów w Polsce w latach 2010–2020 ze względu na poziom miary syntetycznej gospodarowania odpadami. Miara syntetyczna q „gospodarowanie odpadami” w roku 2010 prezentuje następujące wartości dla powiatów: 0.43 do 0.61, a w roku 2020 od 0.39 do 0.55.

Rozważania dotyczące przestrzennego zróżnicowanie gospodarowania odpadami w powiatach stanowią podstawę do sformułowania następujących wniosków:

– Ocena poziomu gospodarowania odpadami w powiatach w Polsce wskazuje na przestrzenne zróżnicowanie. Gospodarowanie odpadami może stanowić barierę w przechodzeniu do zielonej gospodarki. Niezbędne na tym etapie transformacji do zielonej gospodarki jest spowolnienie zużycia zasobów naturalnych. Powinno to przynieść gospodarce korzyści społeczne, ekonomiczne, gospodarcze i środowiskowe.

– Racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi i ochrona środowiska stały się impulsem do stworzenia nowego modelu zarządzania gospodarką. Zielona gospodarka służy poprawie jakości życia, równości społecznej oraz zmniejszeniu zagrożenia dla środowiska naturalnego i niedoborów

⁴¹ J. Famielec (2017) Gospodarka odpadami komunalnymi jako działalność gospodarcza realizowana w ogólnym interesie gospodarczym, w: Pomoc publiczna. Doświadczenia wybranych sektorów gospodarki, red. M. Kożuch, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.

⁴² E. Chomać-Pierzecka, A. Sobczak, D. Soboń (2022) Wind Energy Market in Poland in the Background of the Baltic Sea Bordering Countries in the Era of the COVID-19 Pandemic. *Energies*, vol. 15, p. 2470.

ekologicznych. Ponadto: przeciwdziała zmianom klimatycznym, ochronie bioróżnorodności, ograniczaniu zanieczyszczeń i racjonalnemu zarządzaniu zasobami naturalnymi.

– Gospodarowanie odpadami ma znaczenie zarówno dla zasady zrównoważonego rozwoju jak i procesu transformacji w kierunku zielonej gospodarki. Odpady (ich ilość i struktura) prezentują niekorzystny wpływ na środowisko naturalne. Problem zagospodarowania odpadów staje się wyzwaniem współczesnej gospodarki (ich zagospodarowania, unieszkodliwienia, ponownego wykorzystania). Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju odpady powinny być ponownie użyte (poddane recyklingowi).

– Systematyczne badanie gospodarowania odpadami, powinno dostarczać informacji niezbędnej władzom do oceny i korekty prowadzonej polityki. Wzrost lub spadek miary syntetycznej trzeba traktować jako sposób oceny efektów dotychczasowego zarządzania w ramach kryterium głównego. Uzyskane wyniki stanowią źródło informacji na temat zróżnicowania występującego między powiatami.

– Uzyskane wyniki mogą stanowić dla władz samorządowych ważne źródło informacji na temat dysproporcji występujących pomiędzy powiatami. Mogą one pozwolić na zmiany kierunków optymalizacji zielonej gospodarki i gospodarowania odpadami. Wyniki badań ułatwią samorządom dokonywanie porównań (z innymi jednostkami).

– Zmiany zachodzące we współczesnej gospodarce (ich dynamika, zakres) wymagają bogatej informacji o gospodarce wspierającej działania bieżące i strategiczne lub informacji niezbędnych władzom do oceny i korekty prowadzonej polityki, oceny efektów zarządzania rozwojem regionalnym. W aspekcie nowych kierunków badań można wskazać m.in.: wybór większej liczby zmiennych diagnostycznych, dokonanie analiz w zwiększonym przedziale czasu w celu poznania tendencji zmian, wybór innych metod budowy miary syntetycznej. Wyniki wskazują także na potrzebę analizy jednostek odstających z określeniem ich wpływu na sytuację badanego obszaru.

Literatura:

1. Adamowicz M., Janulewicz P. (2013) Wykorzystanie analizy czynnikowej do oceny rozwoju społeczno-gospodarczego w skali lokalnej. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 305.
2. Allen C., S. Clouth S. (2012) A guidebook to the Green Economy, UNDESA, New York, USA.
3. Borys T. (2013) Nowe kierunki ekonomii środowiska i zasobów naturalnych w aspekcie nowej perspektywy finansowej unii europejskiej. „*Ekonomia i Środowisko*”, 1/44.
4. Cato M.S. (2009) Green Economics: An introduction to theory, policy and practice, Earthscan, London.
5. Chojnicki Z., Czyż T. (1978) Podstawy metodologiczne zastosowania analizy czynnikowej w geografii, „Przegląd Geograficzny”, t. XLVII, z. 3.

6. Chomać-Pierzecka E., Sobczak A., Soboń D. (2022) Wind Energy Market in Poland in the Background of the Baltic Sea Bordering Countries in the Era of the COVID-19 Pandemic. *Energies*, vol. 15, p. 2470.
7. Elimam H. (2017) How Green Economy Contributes in Decreasing the Environment Pollution and Misuse of the Limited Resources. *Environment and Pollution*, vol. 6, p. 10.
8. Famielec J., 2017, Gospodarka odpadami komunalnymi jako działalność gospodarcza realizowana w ogólnym interesie gospodarczym, w: Pomoc publiczna. Doświadczenia wybranych sektorów gospodarki, red. M. Kożuch, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
9. Górka K. (2014) Zasoby naturalne jako czynnik rozwoju społeczno-gospodarczego. *Gospodarka w Praktyce i Teorii*, nr 3(36), 34-50.
10. Grabiński T. (1985) Metody określania charakteru zmiennych w wielowymiarowej analizie porównawczej, *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, nr. 213.
11. Green economy. UNEP 2011. URL: [HYPERLINK "http://www.unep.org"www.unep.org](http://www.unep.org)
12. Hellwig Z. (1968) Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, *Przegląd Statystyczny* 4.
13. Hellwig Z. (1990) Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele, w: *Taksonomia – teoria i jej zastosowania*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.
14. International Resource Panel (IRP), 2018. Resource Efficiency for Sustainable Development: Key Messages for the Group of 20; United Nations Environment Programme: Nairobi, Kenya.
15. Kasztelan A. (2010) Środowiskowa konkurencyjność regionów – próba konceptualizacji, *Problemy Ekorozwoju, Problems of Sustainable Development*, vol. 5, no 2.
16. Kim S.E., H. Kim, Chae Y. (2014) A new approach to measuring green growth: Application to the OECD and Korea, *Futures*, Volume 63.
17. Kryczyk M., Masłoń A., Nielegalne składowiska odpadów jako źródło zanieczyszczeń środowiska naturalnego. URL: http://www.pogorzedynowskie.pl/data/referaty/XVBS/ref_5_XVBS.pdf
18. Kukuła K., Luty L. (2018) O wyborze metody porządkowania liniowego do oceny gospodarki odpadami w Polsce w ujęciu przestrzennym, *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, vol. 18(2).
19. Lenormand M., Deffuant G. (2013) Generating a Synthetic Population of Individuals in Households: Sample-Free Vs Sample-Based Methods. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol. 16 (4).
20. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B., Pitkänen K., Leskinen P., Kuikman P., Thomsen M. (2016) Green economy and related concepts: An overview, *Journal of Cleaner Production*, vol. 139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>.
21. Malina A., Zeliaś A. (1996) Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania jakości życia ludności w Polsce w 1994 r. [w:] (red.) E. Nowak. M. Urbaniak, *Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych*, UMCS, Lublin.
22. Malina A. (2006) Analiza czynnikowa jako metoda klasyfikacji regionów Polski. „Przegląd Statystyczny”, nr 1.
23. Marrucci L., Daddi T., Iraldo F. (2021) The contribution of green human resource management to the circular economy and performance of environmental certified organisations. *Journal of Cleaner Production*, vol. 319. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128859>.
24. Misztal P., Dziekański P. (2023) Green Economy and Waste Management as Determinants of Modeling Green Capital of Districts in Poland in 2010–2020. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, 2112. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20032112>
25. Młodak A. (2006) *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej Difin*, Warszawa.
26. Mróz B. (2009) *Consumo ergo sum? Rola konsumpcjonizmu we współczesnych społeczeństwach*, [w:] B. Mróz (red.), *Oblicza konsumpcjonizmu*, SGH, Warszawa.

27. Murray A., Skene K., Haynes K. (2017) The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics*, vol. 140, p. 369–380. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
28. Pawlik A. (2011) Zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego w województwie świętokrzyskim, *Wiadomości Statystyczne*, nr 11, PTS, GUS, Warszawa.
29. Pietzsch N., Duarte Ribeiro J.L., Fleith de Medeiros J. (2017) Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste Management*, vol. 67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.004>