

Mateusz Łajewski

Uniwersytet w Białymstoku
 e-mail: m.lajewski@uwb.edu.pl
 ORCID: 0000-0002-9725-7309

DOI: 10.15290/oes.2025.01.119.15

EFEKTYWNOŚĆ FUNKCJONOWANIA GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI – UJĘCIE MODELOWE¹

Streszczenie

Cel | Celem badań podjętych w artykule jest określenie, który z modeli świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi był najbardziej efektywny w poszczególnych województwach w 2023 roku.

Metoda badań | Realizacja celu artykułu wymagała zastosowania takich metod badawczych jak: studia literatury przedmiotu, analiza lokalnych aktów prawnych i sprawozdań z wykonania budżetu, analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi, prosty dobór losowy próby badawczej, autorski wskaźnik efektywności świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi (E_{GOK}) oraz analiza porównawcza. Źródłem danych wykorzystanych w badaniach były uchwały rad gmin w sprawie metody ustalenia opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi i jej stawki w 2023 roku, regulaminy czystości i porządku, analizy stanu gospodarki odpadami komunalnymi z 2023 roku oraz sprawozdania z wykonania budżetu za rok 2023. Obszar badawczy obejmował 10% gmin z każdego województwa – łącznie 247 gmin.

Wnioski | Najbardziej efektywnym modelem świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w 50% województw był model outsourcingowy, w 38% – model komercyjny, a w województwie lubuskim – mieszany.

Oryginalność / wartość / implikacje / rekomendacje | Artykuł wypełnia lukę badawczą w zakresie oceny efektywności funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami komunalnymi, efektywność, wskaźnik EGOK, modele świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi

¹ Artykuł wpłynął 2.12.2024, zaakceptowano 3.02.2025.

EFFICIENCY OF MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT – MODEL APPROACH

Summary

Purpose | The purpose of the research undertaken in the article is to determine which model of providing municipal waste management services was most effective in each province in 2023.

Research method | Achieving the purpose of the article required the use of such research methods as literature studies, analysis of local legal acts and budget execution reports, analysis the state of municipal waste management, simple random sampling of the research sample, the author's efficiency index for the service of municipal waste management (EGOK) and comparative analysis. The sources of data used in the research were resolutions of municipal councils on the selection of the method of determining the fee for municipal waste management and setting the rate of the fee in 2023, cleanliness and order regulations, analyses of the state of municipal waste management of 2023 and budget execution reports for 2023. The research area included 10% of the municipalities in each province – a total of 247 municipalities.

Results | The outsourcing model was the most effective for providing municipal waste management services in 50% of provinces, in 38% – it was the commercial model and a mixed one in Lubuskie province.

Originality / value / implications / recommendations | The article fills a research gap in assessing the effectiveness of the municipal waste management system.

Keywords: municipal waste management, efficiency, EGOK indicator, municipal waste management delivery models

JEL classification: H41, H43, Q53

1. Wstęp

Jednym z priorytetów funkcjonowania Unii Europejskiej jest ochrona środowiska naturalnego. Wynika on z art. 191 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w myśl którego należy dążyć do zachowania i poprawy jakości środowiska, ochrony zdrowia ludzkiego, wykorzystywania w sposób racjonalny zasobów naturalnych oraz przeciwdziałania zmianom klimatycznym [Traktat

o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, 2007]. Dążenie do realizacji przedstawionych celów wymaga ciągłego monitorowania i wprowadzania zmian w zakresie ustawodawstwa wspólnotowego regulującego wiele dziedzin życia społecznego i gospodarczego, przy jednoczesnej inkorporacji przepisów do prawodawstwa krajowego przez władze krajów członkowskich.

Ważny obszar oddziaływania człowieka na środowisko stanowi gospodarka odpadami komunalnymi, definiowana jako proces związany z wytwarzaniem odpadów komunalnych i gospodarowaniem nimi, który obejmuje transport, przetwarzanie odpadów, łącznie z nadzorem nad tego rodzaju działaniami, jak również późniejsze postępowanie z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie [Łajewski, 2023, s. 61]. Te kwestie reguluje Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30 maja 2018 roku zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów. Dotyczy ona zasad funkcjonowania systemu w kwestii ochrony życia i zdrowia ludzkiego, bliskości i samowystarczalności, rozszerzonej odpowiedzialności producenta, płatności za generowanie odpadów przez wytwarzającego oraz odpowiedzialności posiadacza za zgodne z prawem zagospodarowanie odpadów [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady..., 2018]. Ponadto określa hierarchię postępowania z odpadami, cykl życia materiałów i produktów, system selektywnej zbiórki odpadów, wymagane poziomy recyklingu i ponownego użycia odpadów oraz sposób kontroli i sprawozdawczości realizacji usługi.

Funkcjonowanie gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce regulują Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach [Ustawa..., 1996] i Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach [Ustawa..., 2012]. Zgodnie z obowiązującym stanem prawnym system gospodarki odpadami komunalnymi jest zarządzany i kontrolowany przez gminę w oparciu o przyjęte uchwały dotyczące sposobu naliczania i wysokości opłat za odbiór odpadów oraz częstotliwości ich odbioru. Weryfikacja funkcjonowania systemu odbywa się w oparciu o sprawozdania przedłożone przez wykonawców usługi – podmioty zarządzające instalacjami komunalnymi i spalarniami. Ponadto w oparciu o Ustawę z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych [Ustawa..., 2019] gmina przeprowadza przetarg nieograniczony bądź zamówienie z wolnej ręki (procedura *in-house*) na odbiór i/lub zagospodarowanie odpadów.

Model, w jakim opisywana usługa będzie realizowana, zostaje określony poprzez wybór wykonawcy w procedurze przetargowej. W oparciu o Ustawę z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej [Ustawa..., 1996] i literaturę przedmiotu można wyróżnić model komercyjny, outsourcingowy i mieszany [Dylewski, 2013, s. 13–14]. Pierwszy z nich umożliwia realizację usługi w podległej gminie spółce komunalnej. W modelu outsourcingowym za jej świadczenie odpowiada podmiot prywatny. Natomiast w modelu mieszanym powierza się ją podmiotowi publicznemu i prywatnemu.

Najważniejszym celem analizowanej usługi jest zapewnienie bieżącego i zharmonizowanego odbioru odpadów od mieszkańców oraz pokrycia całkowitych kosztów systemu środkami uzyskanymi od mieszkańców w formie opłat.

Biorąc pod uwagę powyższe, celem artykułu jest ustalenie, który z modeli świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi był najefektywniejszy w poszczególnych województwach w 2023 roku. Warto podkreślić, że realizacja przyjętego celu przyczyni się do wypełnienia luki w zakresie oceny efektywności funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Do realizacji celu badawczego wykorzystano wskaźnik efektywności realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi (E_{GOK}) opracowany przez autora. Za jego zastosowaniem przemawia fakt, iż pozwala on określić efektywność poszczególnych modeli w oparciu o zadowolenie mieszkańca z dostarczanej usługi, jak również poziom pokrycia kosztów świadczenia realizowanego przez gminę. Ponadto dotychczasowe badania efektywności gospodarki odpadami komunalnymi prowadzone w Belgii [Jacobsen i in., 2013], Chile [Doussoulín, Colther, 2022], Chinach [Fan i in., 2020; Yang i in., 2018], Hiszpanii [Pérez-López i in., 2016, s. 583–592], Hongkongu [Xua i in., 2020], Libanie [Massouda i in., 2003, s. 15–24], Brazylii [Costa i in., 2024, s. 283–295], Szwecji [Ohlsson, 2003, s. 451–476], Wietnamie [Hoang i in., 2024, s. 69–82], Wielkiej Brytanii [Domberger i in., 1986, s. 69–87], na Tajwanie [Weng, Fujiwara, 2011, s. 1393–1406] i we Włoszech [Lombrano, 2009, s. 601–611; Tafuro i in., 2022] skupiały się w głównej mierze na ocenie funkcjonowania systemu w stosunku do ponoszonych kosztów. Rezultaty przeprowadzonych badań określały wyłącznie efektywność podmiotów samorządowych odpowiedzialnych za realizację i finansowanie usługi. Skutkiem takiego podejścia było wskazanie wyłącznie

częściowej efektywności gospodarki odpadami komunalnymi z uwagi na brak ujęcia wpływu mieszkańców, odpowiedzialnych za wytwarzanie odpadów, jak również ponoszenie opłaty za ich odbiór i zagospodarowanie.

2. Metodologia badań

Realizacja przyjętego celu wymagała zastosowania wielu metod badawczych. W pierwszej kolejności dokonano przeglądu literatury przedmiotu i aktów prawnych z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi oraz modeli wykorzystywanych do jej realizacji. Następnie przy zastosowaniu metody prostego doboru losowego wybrano 10% ogółu gmin w każdym z 16 województw – łącznie 247 gmin. Pozwoliło to na zachowanie reprezentatywności przy jednoczesnym odniesieniu badanego zjawiska do poszczególnych województw.

W każdej z wylosowanych gmin przeprowadzono szczegółową analizę uchwał rady gminy w sprawie metody ustalenia opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi i jej stawki oraz regulaminu utrzymania czystości i porządku. Na ich podstawie określono wysokość miesięcznej opłaty ponoszonej przez mieszkańca za odbiór odpadów segregowanych w 2023 roku oraz częstotliwość odbioru poszczególnych frakcji odpadów. Kolejnym przestudiowanym dokumentem była analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi poszczególnych gmin za 2023 rok, w treści której określono podmiot odpowiedzialny za realizację usługi na terenie danej gminy. Zapoznano się także ze sprawozdaniami z wykonania budżetu za rok 2023. W oparciu o dane finansowe określono wysokość całkowitych kosztów funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi w poszczególnych gminach oraz wysokość wpływów z tytułu opłaty za odbiór odpadów uzyskanych do końca roku kalendarzowego.

Pozyskane dane umożliwiły przyporządkowanie gmin do poszczególnych modeli świadczenia analizowanej usługi oraz wyliczenia poziomu efektywności realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi (E_{GOK}) dla każdego z nich w poszczególnych województwach.

W oparciu o analizę porównawczą uzyskanych wartości wskaźnika E_{GOK} ustalono, który model był najefektywniejszy w każdym z województw.

3. Modele świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w badanych województwach

Na podstawie analiz stanu gospodarki odpadami komunalnymi za rok 2023 oraz harmonogramów odbioru odpadów od mieszkańców w poszczególnych gminach ustalono podmioty odpowiedzialne za odbiór i zagospodarowanie odpadów komunalnych. Umożliwiło to przyporządkowanie badanych gmin do modeli realizacji usługi. W oparciu o przyjętą formę klasyfikacji wyznaczono liczbę gmin wykorzystujących model komercyjny, outsourcingowy bądź mieszany w każdym z województw, co obrazuje tabela 1.

TABELA 1

Modele świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w badanych województw w 2023 roku (liczba gmin)

Województwo \ Model	Komercyjny	Outsourcingowy	Mieszany
Dolnośląskie	12	5	–
Kujawsko-pomorskie	9	5	–
Lubelskie	10	11	–
Lubuskie	3	4	1
Łódzkie	7	11	–
Małopolskie	5	12	–
Mazowieckie	8	23	–
Opolskie	2	5	–
Podkarpackie	10	6	–
Podlaskie	7	5	–
Pomorskie	4	8	–
Śląskie	5	13	–
Świętokrzyskie	7	3	–
Warmińsko-mazurskie	3	9	–
Wielkopolskie	9	14	–
Zachodniopomorskie	4	7	–

Źródło: opracowanie własne.

Z danych zawartych w powyższej tabeli wynika, że w 69% województw dominował model outsourcingowy. Włodarze gmin z tego obszaru przeważnie powierzyli realizację zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi podmiotom prywatnym. Pokrywa się to z wynikami badań przeprowadzonymi przez autora [Łajewski, 2023, s. 217; Łajewski, 2021a, s. 49–58] oraz Ł. Satołę [Satoła, 2016, s. 247–253]. W pozostałych województwach lokalne władze częściej wykorzystywały model komercyjny i zlecały świadczenie omawianej usługi podległej spółce komunalnej. Warto podkreślić, że model mieszany został wykorzystany wyłącznie w Związku Międzygminnym „Eko-Przyszłość”, zlokalizowanym w województwie lubuskim.

4. Efektywność systemu gospodarki odpadami komunalnymi w badanych województwach

Aby wyznaczyć efektywność poszczególnych modeli w przyjętym obszarze badawczym zastosowano autorski wskaźnik efektywności realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi (E_{GOK}). Polega on na zsumowaniu efektywności mieszkańca i efektywności gminnej, co umożliwia określenie ogólnej efektywności dostarczenia analizowanej usługi w danej gminie. Efektywność mieszkańca należy pojmować jako stosunek częstotliwości odbioru segregowanych frakcji odpadów do miesięcznej wysokości opłaty za ich odbiór. Natomiast efektywność gminną wyznacza poziom pokrycia całkowitych kosztów systemu gospodarki odpadami komunalnymi przez środki uzyskane z opłat od mieszkańców do końca roku kalendarzowego. Określenie poziomu efektywności poszczególnych modeli wymaga zsumowania wartości E_{GOK} uzyskanych przez gminy wykorzystujące daną formę organizacyjno-prawną analizowanej usługi, a następnie podzielenie uzyskanej sumy przez liczbę jednostek stosujących dany model. Charakteryzowany wskaźnik posiada następującą postać algebraiczną:

$$E_{GOK} = \frac{\sum_{i=1}^n E_m + E_g}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{F_s}{P_s} + \frac{I_o}{TE_o}}{N}$$

gdzie:

E_{GOK} – efektywność realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi,

E_m – efektywność mieszkańca,

E_g – efektywność gminna,

F_s – miesięczna częstotliwość odbioru odpadów segregowanych,

P_s – miesięczna wysokość opłaty za odbiór odpadów segregowanych,

I_o – wielkość wpływów z opłaty za odbiór odpadów komunalnych,

TE_o – koszty systemu gospodarki odpadami komunalnymi,

n – liczba gmin stosująca dany model realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi,

N – liczba gmin stosująca dany model realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi.

Po zinterpretowaniu powyższego wskaźnika należy stwierdzić, że model realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi jest efektywny wtedy, gdy jego wartość jest większa bądź równa jeden [Łajewski, 2023, s. 97]. Jeśli porównuje się kilka modeli, efektywniejszy okazuje się ten, którego wartość wskaźnika jest większa.

Posiłkując się danymi pozyskanymi w każdej z badanych gmin w zakresie częstotliwości odbioru odpadów, stawki opłaty za odbiór odpadów segregowanych przypadającej na jednego mieszkańca, wysokości całkowitych kosztów systemu gospodarki odpadami komunalnymi i wpływów z tytułu opłaty za odbiór odpadów, wyliczono wskaźnik E_{GOK} modelu komercyjnego, outsourcingowego i mieszanego. Wartości, które przyjmuje on w każdym z województw, ujęto w tabeli 2.

W oparciu o dane zawarte w tabeli 2 dokonano analizy porównawczej wartości wskaźnika E_{GOK} poszczególnych form organizacyjno-prawnych w każdym z województw. Model outsourcingowy charakteryzował się najwyższym poziomem efektywności w 50% badanych województw, spośród których pod względem wartości wskaźnika najbardziej wyróżniało się województwo warmińsko-mazurskie. Model komercyjny okazał się najbardziej wydajny w sześciu województwach, wśród których za lidera trzeba uznać województwo wielkopolskie. Natomiast model mieszany był najefektywniejszy w województwie lubuskim.

TABELA 2

Porównanie wskaźników E_{GOK} modeli realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w badanych województwach

Województwo \ Model	Komercyjny	Outsourcingowy	Mieszany
Dolnośląskie	1,02	1,1	–
Kujawsko-pomorskie	1,07	0,97	–
Lubelskie	0,96	0,97	–
Lubuskie	1,02	1,03	1,13
Łódzkie	0,95	1,05	–
Małopolskie	1,07	1,05	–
Mazowieckie	0,99	1,07	–
Opolskie	0,88	1,08	–
Podkarpackie	1,06	1,03	–
Podlaskie	1,0	0,93	–
Pomorskie	1,04	1,07	–
Śląskie	1,05	1,06	–
Świętokrzyskie	0,97	1,07	–
Warmińsko-mazurskie	1,1	1,15	–
Wielkopolskie	1,14	1,07	–
Zachodniopomorskie	1,01	1,0	–

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wyników przeprowadzonej analizy należy stwierdzić, że najwyższym poziomem efektywności charakteryzował się model outsourcingowy, następnie komercyjny i mieszany. Znaczący wpływ na dominującą pozycję pierwszego z nich miały: odbiór odpadów segregowanych częstszy niż raz w miesiącu, opłaty terminowo wpłacane przez mieszkańców oraz dostosowanie – w większości gmin – wysokości opłat do ponoszonych kosztów. W przypadku drugiego modelu osiągnięty poziom E_{GOK} był rezultatem uchwalenia przez województwa podlaskie i podkarpackie niższych – w stosunku do modelu outsourcingowego – opłat, przy jednoczesnej wysokiej częstotliwości odbioru oraz terminowości uiszczania opłat przez mieszkańców, a także dostosowania wysokości opłat do ponoszonych kosztów. W przypadku ostatniego

modelu uzyskana wartość wskaźnika była skutkiem przyjęcia przez Związek Międzygminny „Eko-Przyszłość” stawki opłaty umożliwiającej pokrycie kosztów systemu, jak również odbioru odpadów segregowanych dwa razy w miesiącu.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, iż w obrębie badanych województw stosujących poszczególne modele wystąpiły takie, w których wartość wskaźnika E_{GOK} była niższa od 1, co świadczyło o nieefektywności świadczonej usługi. W modelu komercyjnym takie przypadki stanowiły 32% ogółu, a w outsourcingowym – 19%. Ponadto w województwie lubelskim żaden z badanych modeli nie okazał się efektywny. Było to spowodowane wzrostem kosztów odbioru i zagospodarowania odpadów, mających znaczący wpływ na całkowite koszty systemu [Łajewski, 2021b, s. 149], a wywołane w głównej mierze wzrostem cen paliwa i energii elektrycznej [www 1; www 2]. Kolejną przyczyną były niewystarczające wpływy z opłat od obywateli w stosunku do wspomnianych uprzednio kosztów. Może to wynikać z ustalenia zbyt niskiej stawki za odbiór odpadów segregowanych bądź problemów związanych z jej egzekwowaniem.

5. Podsumowanie

Odnosząc się do badań przedstawionych w niniejszym artykule, sformułowano następujące wnioski:

1. Model outsourcingowy był najczęściej stosowany przez gminy w 69% województw, a komercyjny – w pozostałych.
2. Wykorzystanie modelu mieszanego odnotowano wyłącznie w Związku Międzygminnym „Eko-Przyszłość” w województwie lubuskim.
3. Najbardziej efektywnym modelem realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w badanych województwach był model outsourcingowy, następnie komercyjny i mieszany.
4. Modele wykorzystywane do świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w województwie lubelskim – na podstawie wartości wskaźnika E_{GOK} – były nieefektywne.
5. W 32% województw stosujących model komercyjny i 19% wykorzystujących model outsourcingowych poziom wskaźnika E_{GOK} był niższy od 1, co świadczyło o nieefektywności modelu.

Odnosząc się do całości opracowania, należy stwierdzić, że model outsourcingowy okazał się najbardziej efektywnym sposobem świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi, gdyż jego wartość określona w oparciu o wskaźnik E_{GOK} była najwyższa w 8 z 16 badanych województw. Na tej podstawie należałoby przyjąć, że jeśli gminy chcą świadczyć powierzoną im usługę w jak najefektywniejszy sposób, powinny stosować model outsourcingowy. Warto jednak podkreślić, że model komercyjny osiągnął najwyższy poziom wskaźnika efektywności analizowanej usługi w 6 z 8 pozostałych województw, co świadczy także o jego skuteczności. Ponadto należy mieć świadomość pewnych ograniczeń wynikających z przeprowadzonych badań. Zalecanym byłoby przebadanie wszystkich gmin z poszczególnych województw bądź zwiększenie próby badawczej w każdym z nich do 50%, aby potwierdzić uzyskane wyniki i wskazać najefektywniejszy model. Stanowi to niewątpliwie podstawę do prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

Literatura

- Costa I.M., Ferreira Dias M., Robaina M., 2024, *Evaluation of the Efficiency of Urban Solid Waste Management in Brazil by Data Envelopment Analysis and Possible Variables of Influence*, „Waste Disposal & Sustainable Energy”, nr 6, s. 283–295, DOI: 10.1007/s42768-023-00175-x.
- Domberger S., Meadowcroft S.A., Thompson D.J., 1986, *Competitive Tendering and Efficiency: The Case of Refuse Collection*, „Fiscal Studies”, nr 7(4), s. 69–87, DOI: 10.1111/j.1475-5890.1986.tb00530.x.
- Doussoulin J.P., Colther C., 2022, *Evaluating the Efficiency of Municipal Solid Waste Collection Services in Developing Countries: The Case of Chile*, „Sustainability”, nr 14(23), 15887, DOI: 10.3390/su142315887.
- Dylewski M., 2013, *Procesy zmian w zarządzaniu gospodarką komunalną w jednostkach samorządu terytorialnego na tle uwarunkowań legislacyjnych*, „Nauki o Finansach”, nr 4(17), s. 11–21.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 roku zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów, Dz.Urz. L 150/109.
- Fan X., Yu B., Chu Z., Chu X., Huang W., Zhang L., 2020, *A Stochastic Frontier Analysis of the Efficiency of Municipal Solid Waste Collection Services in China*, „Science of The Total Environment”, nr 734(15), 140707, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140707.
- Hoang G.M., Ha H.T.T., Le N.T.L., Toan N.D., 2024, *Evaluation of Municipal Waste Collection Performance Using Operational Data*, „Global Journal of Environmental Science and Management”, nr 10(1), s. 69–82, DOI: 10.22034/gjesm.2024.01.06.

- Jacobsen R., Buysse J., Gellynck X., 2013, *Cost Comparison between Private and Public Collection of Residual Household Waste: Multiple Case Studies in the Flemish Region of Belgium*, „Waste Management”, nr 33(1), s. 3–11, DOI: 10.1016/j.wasman.2012.08.015.
- Lombrano A., 2009, *Cost Efficiency in the Management of Solid Urban Waste*, „Resources, Conservation and Recycling”, nr 53(11), s. 601–611, DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.04.017.
- Łajewski M., 2021a, *Efektywność świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w miastach wojewódzkich Polski*, „Finanse komunalne”, nr 2, s. 49–58.
- Łajewski M., 2021b, *Koszty systemu gospodarki odpadami komunalnymi w gminach w ujęciu procesowym*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 66, s. 136–154, DOI: 10.15584/nsawg.2021.2.10.
- Łajewski M., 2023, *Modele świadczenia usług z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi i ich efektywność*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Massouda M.A., El-Fadel M., Malak A.A., 2003, *Assessment of Public vs Private MSW Management: A Case Study*, „Journal of Environmental Management”, nr 69(1), s. 15–24, DOI: 10.1016/S0301-4797(03)00104-X.
- Ohlsson H., 2003, *Ownership and Production Costs: Choosing between Public Production and Contracting-Out in the Case of Swedish Refuse Collection*, „Fiscal Studies”, nr 24(4), s. 451–476, DOI: 10.1111/j.1475-5890.2003.tb00091.x.
- Pérez-López G., Prior D., Zafra-Gómez J.L., Plata-Díaz A.M., 2016, *Cost Efficiency in Municipal Solid Waste Service Delivery. Alternative Management Forms in Relation to Local Population Size*, „European Journal of Operational Research”, nr 255(2), s. 583–592, DOI: 10.1016/j.ejor.2016.05.034.
- Satoła Ł., 2016, *Formy organizacyjno-prawne podmiotów wykonujących zadania z zakresu gospodarki komunalnej (na przykładzie województwa małopolskiego)*, „Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe”, nr XVIII(1), s. 247–253.
- Tafuro A., Dammacco G., Esposito P., Mastroleo G., 2022, *Rethinking Performance Measurement Models Using a Fuzzy Logic System Approach: A Performative Exploration on Ownership in Waste Management*, „Socio-Economic Planning Sciences”, nr 79, DOI: 10.1016/j.seps.2021.101092.
- Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej z dnia 13 grudnia 2007 r., Dz.U. C 202 z 7.06.2016.
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych, Dz.U. 2023, poz. 412 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 2023, poz. 877 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz.U. 2023, poz. 295 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej, Dz.U. 2021, poz. 679 z późn. zm.

- Weng Y., Fujiwara T., 2011, *Examining the Effectiveness of Municipal Solid Waste Management Systems: An Integrated Cost-Benefit Analysis Perspective with a Financial Cost Modeling in Taiwan*, „Waste Management”, nr 31(6), s. 1393–1406, DOI: 10.1016/j.wasman.2011.01.016.
- Xua J., Lua W., Yed M., Xuea F., Zhang X., Fook Pui Lee B., 2020, *Is the Private Sector More Efficient? Big Data Analytics of Construction Waste Management Sectoral Efficiency*, „Resources, Conservation and Recycling”, nr 155, DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.104674.
- Yang Q., Fu L., Liu X., Cheng M., 2018, *Evaluating the Efficiency of Municipal Solid Waste Management in China*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, nr 15(11), 2448, DOI: 10.3390/ijerph15112448.
- www 1, Brojecki B., 2023, *Dlaczego odpady drożeją?*, <https://sozosfera.pl/odpady/dlaczego-odpady-drozeja/> [data dostępu: 27.11.2024].
- www 2, Wierzbowska-Kujda M., 2023, *Inflacja wpływa na koszty działalności odpadowej. Legislacja nie pomaga*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/gospodarka-odpady-inflacja-legislacja-koszty-Szewczyk-12959.html> [data dostępu: 27.11.2024].