

FILOZOFIA ZERO ODPADÓW A STRATEGIE ŚRODOWISKOWE MIAST

Agata MESJASZ-LECH

Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania; agata.mesjasz-lech@wz.pcz.pl

Streszczenie: Wzrost poziomu konsumpcji w miastach przyczynia się do wzrostu ilości odpadów. Negatywne oddziaływanie miasta na środowisko naturalne wymaga podjęcia działań ograniczających presję procesów zachodzących w mieście na jego ekosystem. Władze miasta opracowują i wdrażają zatem strategie środowiskowe, które coraz częściej odwołują się do filozofii zero odpadów. Filozofia ta zakłada tworzenie zamkniętych cykli przepływów zasobów w mieście, co doprowadzić ma do unikania odpadów, a przynajmniej znacznego ograniczenia ilości odpadów przeznaczonych do składowania. Za cel artykułu przyjęto wskazanie na zasadność tworzenia strategii środowiskowych miast z uwzględnieniem filozofii zero odpadów oraz identyfikacja dobrych praktyk w tym zakresie. Zweryfikowano hipotezę o istotności różnic dla ilości odpadów komunalnych w latach 2014 i 2010 w wybranych miastach Niemiec, Włoch, Polski i Wielkiej Brytanii w celu sprawdzenia, czy zmiany w miejskich systemach gospodarowania odpadami przekładają się na zmiany w ilości odpadów.

Słowa kluczowe: filozofia zero odpadów, strategie środowiskowe, strategie środowiskowe miast, odpady, eko-miasto.

ZERO WASTE PHILOSOPHY AND ENVIRONMENTAL STRATEGIES OF THE CITY

Abstract: Increased consumption in cities means higher level of waste. The impact of a city on the environment requires activities which can reduce the burden of urban processes on the city's ecosystem. Municipal authorities develop and implement environmental strategies which increasingly rest on the zero waste philosophy. It presumes the creation of closed cycles of resources flows in a city to help avoid waste or at least reduce the quantity of disposed waste. The goal of the article is to determine the relevancy of the creation of urban environmental strategies with the consideration of the zero waste philosophy and the identification of the good practices in this respect. The article tests the hypothesis about the significance of differences in the quantities of municipal waste in the years 2010 and 2014 in Germany, Italy, Poland and Great Britain. This is to show if the changes in the urban waste management systems translate into changes in waste quantities.

Keywords: zero waste philosophy, environmental strategies, environmental strategies of the cities, waste, eco-city.

1. Wprowadzenie

Problem odpadów w miastach staje się coraz poważniejszy. Dotyczy on przede wszystkim metropolii miejskich, w których koncentrują się procesy konsumpcji i produkcji. Miasta chcąc uniknąć wzrostu ilości odpadów podejmują działania mające na celu redukcję poziomu ich wytwarzania. Wdrażanie rozwiązań prośrodowiskowych jest również efektem polityki Unii Europejskiej, prowadzonej nie tylko wobec państw członkowskich, ale również tych, które pretendują do bycia we Wspólnocie bądź z nią współpracują¹. W siódmym ogólnym unijnym programie w zakresie środowiska naturalnego do 2020 roku „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety” szczególny nacisk położono na zamianę odpadów w zasoby.² Do zamiany tej prowadzić mają takie działania jak: prewencja, ponowne wykorzystywanie i recykling, rezygnacja z nieoszczędnych i szkodliwych praktyk. Władze miast przestają ograniczać się jedynie do obowiązkowej organizacji systemu odbioru odpadów komunalnych w mieście w zakresie wynikającym z ustawy z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach i jej nowelizacji. Tworzą strategie środowiskowe uwzględniające szeroki wachlarz celów i praktyk prowadzących do znacznego ograniczania ilości odpadów przez interesariuszy miasta, a nawet unikania odpadów. Takie działania są zgodne z filozofią zero odpadów, która coraz częściej stosowana jest w zarządzaniu miastem. Z tego względu celem artykułu jest wskazanie na zasadność tworzenia strategii środowiskowych miast uwzględniających filozofię zero odpadów oraz identyfikacja dobrych praktyk w tym zakresie. W artykule postawiono tezę, że tendencje obserwowane w państwach europejskich w zakresie ilości generowanych odpadów komunalnych są pozytywne. Ponadto przedstawiono przykładowe działania jakie są podejmowane w ramach filozofii zero odpadów w miastach w odniesieniu do odpadów komunalnych. Zastosowano przy tym oprócz krytycznej analizy literatury i dobrych praktyk wybranych miast również metody statystyczne, a w szczególności test t-Studenta dla dwóch średnich dla zmiennych zależnych oraz testy znaków i Wilcoxon’a kolejności rang. Dane liczbowe poddane analizie obejmują lata 2010 i 2014. Wybór lat podyktowany został dostępnością i kompletnością danych zwartych w bazie Europejskiego Urzędu Statystycznego Eurostat.

¹ Schulze, K., Tosun, J.: External dimensions of European environmental policy: An analysis of environmental treaty ratification by third states. “European Journal of Political Research”, Vol. 52, 2013, p. 598.

² <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/pl.pdf>.

2. Problem odpadów w mieście

Źródłem odpadów w miastach są procesy konsumpcyjne i produkcyjne. Odpady są skutkiem nieefektywności postępowania społeczeństwa i dowodem marnotrawienia zasobów³. Ze względu na charakter funkcjonowania miasta, problemem są szczególnie odpady komunalne. Wzrost ilości odpadów przyczynił się do zwiększenia presji na władzach do gospodarowania odpadami w bardziej zrównoważony sposób⁴, a więc nie tylko do ograniczania ich ilości, ale również do poszukiwania metod postępowania z nimi jak najbardziej przyjaznych środowisku naturalnemu i społeczeństwu.

Analizując dynamikę zmian w ilości odpadów komunalnych w 362 miastach państw Europy (Niemcy, Estonia, Włochy, Łotwa, Węgry, Polska, Portugalia, Finlandia, Słowenia, Wielka Brytania, Szwajcaria) w roku 2014 w porównaniu z rokiem 2010, w większości miast zaobserwowano spadek ilości odpadów (270 miast), jednak dla 72% z nich spadek ten nie przekroczył 15%. Pozytywne zmiany w zakresie ilości odpadów komunalnych wynikają głównie z przyjętych rozwiązań prawnych, prowadzących do wzrostu odpadów zebranych selektywnie. Systemowe zmiany w gospodarce odpadami prowadzą zatem do zachowań zmniejszających presję na środowisko naturalne⁵. Problemu odpadów nie można ignorować, tym bardziej, że prognozuje się ciągły wzrost liczby mieszkańców miast⁶. Nawet niewielka negatywna zmiana w ilości generowanych odpadów może wskazywać na brak równowagi systemu miejskiego w odniesieniu do środowiska naturalnego. Z tego względu zbadano, czy ilość odpadów komunalnych w 2014 roku jest istotnie różna od ilości wygenerowanych w roku 2010, a zatem, czy zmiany w systemach gospodarowania odpadami w miastach przekładają się na zmiany w ilości odpadów.

Analizy dokonano przy użyciu testu t-Studenta dla dwóch średnich dla zmiennych zależnych oraz testów znaków i Wilcoxon na kolejności rang. Testy przeprowadzono dla czterech państw: Niemiec (65 miast), Włoch (84 miasta), Polski (66 miast) i Wielkiej Brytanii (101 miast). W przypadku testów parametrycznych sprawdzono normalność rozkładu oraz równość wariancji w porównywanych grupach. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

³ Zaman A.U., Lehmann S.: The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. "Journal of Cleaner Production", Vol. 50, 2013, p. 123.

⁴ Song Q., Li J., Zeng X.: Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. "Journal of Cleaner Production", Vol. 104, 2015, p. 199.

⁵ Banaś J., Lutek W., Przystupa A.: Selektywna zbiórka odpadów komunalnych w Polsce. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 99, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016, s. 22.

⁶ Baraniewicz S.: Miasta przyszłości – między oczekiwaniami a rzeczywistością. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 104, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017, s. 116.

Tabela 1.
Wyniki testów na normalność i równość wariancji

Zmienna	Test normalności rozkładu	Test dla dwóch wariancji
Ilość odpadów komunalnych w miastach Niemiec w 2010 roku	Test Doornika-Hansena = 604,564, $p=5,25561e-132$ Test Shapiro-Wilka = 0,427795, $p=1,69357e-014$ Test Lillieforsa = 0,309299, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 3077,36, $p=0$	Statystyka testowa: $F(64, 64) = 1,08476$ Dwustronny obszar krytyczny $p = 0,7458$ (jednostronny obszar krytyczny = 0,3729)
Ilość odpadów komunalnych w miastach Niemiec w 2014 roku	Test Doornika-Hansena = 531,15, $p=4,59394e-116$ Test Shapiro-Wilka = 0,44649, $p=2,9414e-014$ Test Lillieforsa = 0,290043, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 2658,57, $p=0$	
Ilość odpadów komunalnych w miastach Włoch w 2010 roku	Test Doornika-Hansena = 1012,36, $p=1,47313e-220$ Test Shapiro-Wilka = 0,377773, $p=3,81193e-017$ Test Lillieforsa = 0,326895, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 6439,95, $p=0$	Statystyka testowa: $F(83, 83) = 1,14059$ Dwustronny obszar krytyczny $p = 0,5504$ (jednostronny obszar krytyczny = 0,2752)
Ilość odpadów komunalnych w miastach Włoch w 2014 roku	Test Doornika-Hansena = 1076,02, $p=2,21904e-234$ Test Shapiro-Wilka = 0,368955, $p=2,93383e-017$ Test Lillieforsa = 0,330495, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 6833,73, $p=0$	
Ilość odpadów komunalnych w miastach Polski w 2010 roku	Test Doornika-Hansena = 393,375, $p=3,79977e-086$ Test Shapiro-Wilka = 0,482186, $p=6,83653e-014$ Test Lillieforsa = 0,317068, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 862,741, $p=4,55087e-188$	Statystyka testowa: $F(65, 65) = 1,58863$ Dwustronny obszar krytyczny $p = 0,06423$ (jednostronny obszar krytyczny = 0,03212)
Ilość odpadów komunalnych w miastach Polski w 2014 roku	Test Doornika-Hansena = 379,317, $p=4,28972e-083$ Test Shapiro-Wilka = 0,490551, $p=8,91274e-014$ Test Lillieforsa = 0,311505, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 834,47, $p=6,2674e-182$	
Ilość odpadów komunalnych w miastach Wielkiej Brytanii w 2010 roku	Test Doornika-Hansena = 102,279, $p=6,17126e-023$ Test Shapiro-Wilka = 0,776818, $p=4,41092e-011$ Test Lillieforsa = 0,175175, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 635,202, $p=1,16852e-138$	Statystyka testowa: $F(100, 100) = 1,23814$ Dwustronny obszar krytyczny $p = 0,2872$ (jednostronny obszar krytyczny = 0,1436)
Ilość odpadów komunalnych w miastach Wielkiej Brytanii w 2014 roku	Test Doornika-Hansena = 103,984, $p=2,63087e-023$ Test Shapiro-Wilka = 0,769913, $p=2,8102e-011$ Test Lillieforsa = 0,170363, $p \sim 0$ Test Jarque'a-Bera = 1003,16, $p=1,46416e-218$	

Źródło: Obliczenia własne.

Mimo braku normalności rozkładu cech zdecydowano się na sprawdzenie istotności różnic nie tylko testami nieparametrycznymi, ale również testem t Studenta. Wykazano bowiem, że wariancje w obu grupach zmiennych są jednorodne na założonym poziomie istotności 0,01, a ponadto liczebność próby jest duża. W tabelach 2 i 3 podano wyniki testu t-Studenta dla dwóch średnich dla zmiennych zależnych oraz testów znaków i Wilcoxon'a kolejności rang.

Tabela 2.*Wyniki testu t dla prób zależnych dla zmiennych określających ilość odpadów*

Zmienna	Różnica	t	p
Ilość odpadów komunalnych w miastach Niemiec w latach 2014 i 2010	0,038308	0,026403	0,979018
Ilość odpadów komunalnych w miastach Włoch w latach 2014 i 2010	-9,46048	-5,70933	0,000000
Ilość odpadów komunalnych w miastach Polski w latach 2014 i 2010	-14,4939	-4,50058	0,000029
Ilość odpadów komunalnych w miastach Wielkiej Brytanii w latach 2014 i 2010	-8,54050	-4,53845	0,000016

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że jedynie w przypadku ilości odpadów komunalnych w miastach Niemiec nie zauważono istotnej różnicy w poziomie w roku 2014 w porównaniu z rokiem 2010. W miastach pozostałych państw: Włoch, Polski i Wielkiej Brytanii różnice te są statystycznie istotne, co może oznaczać, że zmiany w zakresie zarządzania miastem podejmowane na przestrzeni badanych pięciu lat przyniosły efekty w zakresie ograniczenia ilości odpadów. Wyniki te są zatem optymistyczne. Potwierdzają je zresztą testy znaków i Wilcoxona.

Tabela 3.*Wyniki testu znaków i testu kolejności par Wilcoxona*

Para zmiennych	Test znaków			Test Wilcoxona		
	v<V	Z'	p	T	Z	p
Ilość odpadów komunalnych w miastach Niemiec w latach 2014 i 2010	47,69231	0,248069	0,804081	964,0000	0,709041	0,478300
Ilość odpadów komunalnych w miastach Włoch w latach 2014 i 2010	90,47619	7,310299	0,000000	111,0000	7,465667	0,000000
Ilość odpadów komunalnych w miastach Polski w latach 2014 i 2010	90,90909	6,523849	0,000000	140,5000	6,164498	0,000000
Ilość odpadów komunalnych w miastach Wielkiej Brytanii w latach 2014 i 2010	74,25743	4,776179	0,000002	837,5000	5,887713	0,000000

Źródło: Obliczenia własne.

Brak istotnych różnic między ilością odpadów w roku 2014 w porównaniu z rokiem 2010 w Niemczech wynika najprawdopodobniej stąd, że ilość ta w poszczególnych miastach już w 2010 roku była na satysfakcjonującym poziomie. Świadomość ekologiczna mieszkańców Niemiec jest wysoka, a podejmowane od lat działania pozwalają utrzymać założone poziomy odpadów i ich recyklingu w miastach. Działania na rzecz ograniczenia ilości odpadów są kosztowne i powinny być podejmowane przede wszystkim wtedy, gdy cele dotyczące ich poziomu nie są osiągnięte.

W analizowanych miastach obserwuje się pozytywne trendy w zakresie ilości generowanych odpadów komunalnych. Państwa europejskie wdrażają programy ochrony środowiska koncentrujące się na ochronie poszczególnych jego elementów. Programy te obejmują również gospodarowanie odpadami. Zmniejszająca się ilość odpadów komunalnych jest tendencją pożądaną i oczekiwaną, odpady nadal jednak stanowią poważny problem wielu miast. Z tego względu podejmowanie dalszych działań w kierunku ograniczenia ilości odpadów jest wskazane. Działania te coraz częściej odnoszą się do filozofii zero odpadów.

3. Filozofia zero odpadów w mieście

Dążenie miast do zapewnienia wysokiej jakości środowiska naturalnego w ich obrębie przełożyło się na wdrażanie filozofii zero odpadów. Koncepcja ta zakłada tworzenie takiego cyklu życia zasobów, aby trafiały one powtórnie do systemu w formie nadającej się do powtórnego wykorzystania. Filozofia zero odpadów nie ogranicza się jednak tylko i wyłącznie do zwiększenia poziomu recyklingu, ale przede wszystkim zakłada zapobieganie powstawaniu odpadów, wycenę zasobów pochodzących z odpadów oraz zmianę zachowań konsumentów⁷. Inaczej mówiąc filozofię zero odpadów można określić jako połączenie projektowania produktu i zarządzania nim z uwzględnieniem zasad gospodarowania odpadami w celu wyeliminowania potencjalnego zagrożenia dla środowiska spowodowanego konsumpcją i zachowaniem społeczeństwa.⁸

Filozofia zero odpadów jest jednym z obszarów funkcjonowania tzw. eko-miasta, w którym zapewnia się i poprawia dobre samopoczucie mieszkańców dzięki zintegrowanemu planowaniu i zarządzaniu miastem, z pełnym wykorzystaniem systemów ekologicznych i odnawialnej energii w celu zerowej emisji i unikania marnotrawstwa.⁹ Presja otoczenia ma podstawowe znaczenie dla działań podejmowanych w odniesieniu do środowiska naturalnego.¹⁰ Badania przeprowadzone wśród mieszkańców miasta Adelaide (Australia) wykazały, że kluczowymi czynnikami sprzyjającymi realizacji działań w zakresie filozofii

⁷ Pietzsch N., Ribeiro J.R.D., de Medeiros J.F.: Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. "Waste Management", Vol. 67, 2017, p. 327.

⁸ Zaman A.U.: Identification of key assessment indicators of the zero waste management systems. "Ecological Indicators", Vol. 36, 2014, p. 683.

⁹ Zaman A.U., Lehmann S.: Urban growth and waste management optimization towards 'zero waste city'. "City, Culture and Society", Vol. 2, 2011, p.178.

¹⁰ Seroka-Stolka O.: The effect of stakeholder pressure and environmental strategic response pattern. Valahian Journal of Economic Studies, Vol. 7 (21), Issue 4, 2016, p. 51.

zero odpadów są:¹¹

- wiarygodne dane na temat odpadów,
- świadomość i edukacja,
- zmiana zachowań,
- udział społeczeństwa,
- optymalne kształtowanie procesów recyklingu i odzyskiwania,
- współodpowiedzialność za produkt,
- zasady i regulacje,
- odpowiedzialność producenta i konsumenta,
- projekty „od kołyski do kołyski” (cradle-to-cradle),
- tworzenie rynku dla odpadów.

Postępowanie zgodne z filozofią zero odpadów może przynieść efekty tylko wtedy, gdy zaangażują się w nią wszyscy interesariusze miasta, a jej założenia zostaną włączone w oficjalne strategie środowiskowe miast.

4. Strategie środowiskowe miast – w kierunku filozofii zero odpadów

Celem strategii środowiskowych miast jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania procesów zachodzących w mieście na środowisko naturalne. Strategie środowiskowe wyznaczają ramy dla działań prośrodowiskowych¹². Implementacja działań prośrodowiskowych w funkcjonowaniu organizacji ma na celu promocję idei zrównoważonego rozwoju¹³. Tworzenie strategii środowiskowych miast jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na działania zapewniające trwały rozwój miast, które ukierunkowane są na¹⁴:

- oszczędne zużycie energii, ograniczenie konsumpcji, wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł, redukcję emisji zanieczyszczeń, zielone zarządzanie miastem, zielone budownictwo, tworzenie zamkniętych cykli gospodarczych,
- zarządzanie zasobami, w tym gospodarowanie odpadami, monitoring i gospodarowanie zasobami wodnymi, zielone inwestycje dotyczące np. oświetlenia ulic.

Strategie środowiskowe miast są konsekwencją prowadzonej polityki ekologicznej miast, obejmującej „działania zmierzające do racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska,

¹¹ Zaman A.U.: Measuring waste management performance using the ‘Zero Waste Index’: the case of Adelaide, Australia. “Journal of Cleaner Production”, Vol. 66, 2014, p. 417.

¹² Seroka-Stolka O.: Green Initiatives in Environmental Management of Logistics Companies. Transportation Research Procedia, Vol. 16, 2016, p. 485.

¹³ Seroka-Stolka O., Krawczyk-Sokołowska I., Grabowska M.: Environmental management models. Scientific Proceedings of the Scientific Technical Union of Mechanical Engineering R. 24, Vol. 6 (192), 2016, p. 121.

¹⁴ Aleta N.B., Alonso C.M., Ruiz R.M.A.: Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. “Transportation Research Procedia”, Vol. 24, 2017, p. 165.

poprawy jego stanu, przeciwdziałania negatywnym efektom działalności człowieka, zapobiegania lub minimalizowania zagrożeń ekologicznych”¹⁵. Takie postępowanie jest zgodne z przechodzeniem na gospodarkę zasobooszczędną i niskoemisyjną, której celem jest ochrona kapitału naturalnego przy jednoczesnej ochronie zdrowia i dobrostanu obywateli¹⁶.

Zakres strategii środowiskowych na poziomie lokalnym ustala się z jednej strony na mocy przepisów prawnych, które stanowią ramy obowiązkowych działań, a z drugiej strony z uwzględnieniem problemów, potrzeb i oczekiwań użytkowników środowiska¹⁷. Takie podejście wynika z założenia, że w określaniu strategii środowiskowych miast uwzględnić należy trzy obszary wyzwań, stanowiące podstawę zarządzania środowiskowego: złożoność i wzajemne połączenia między przyrodą i społeczeństwem, nieokreśloność i niepewność nauki, a także wielość wartości lokalnych społeczności¹⁸. Pamiętać należy bowiem, że realizacja strategii środowiskowych możliwa jest tylko i wyłącznie przy wsparciu publicznym¹⁹.

Strategie środowiskowe miast powinny obejmować zatem działania takie jak:

- wykorzystanie technologii z odnawialnych źródeł energii²⁰,
- alternatywne technologie ogrzewania gospodarstw domowych²¹,
- dostarczanie ciepła z kogeneracji poprzez systemy ciepłownicze²²,
- planowanie i wdrażanie rozwiązań z zakresu zielonej infrastruktury w miejskiej przestrzeni publicznej²³,
- projekty budowlane, które ograniczają zarówno nadmierną konsumpcję zasobów na etapie budowania i eksploatacji budynków, jak i emisję związanych z tymi działaniami zanieczyszczeń, np. poprzez stosowanie odpowiednich urządzeń²⁴,
- realizowanie filozofii zero odpadów.

¹⁵ Rzeńca A.: Polityka ekologiczna miasta, [w:] Rzeńca A. (red.): *EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016, s. 90.

¹⁶ Graczyk, A.: Wykorzystanie Rynku Przez Politykę Ekologiczną. „Optimum. Studia Ekonomiczne”, Nr 2 (80), 2016, s. 22.

¹⁷ Lorek A.: Priorities and new challenges of the local environmental Policy in the Silesia region. „Ekonomia i Środowisko”, nr 1 (60), 2017, p. 117.

¹⁸ Maiello A., Viegas C.V., Frey M., Ribeiro J.L.D.: Public managers as catalysts of knowledge co-production? Investigating knowledge dynamics in local environmental al Policy. “Environmental Science and Policy”, Vol. 27, 2013, p. 141.

¹⁹ Wan C., Shen G.Q., Choi S. :A review on political factors influencing public support for Urban environmental Policy. “Environmental Science and Policy”, Vol. 75, 2017, p. 70.

²⁰ Letaifa S.B.: How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. “Journal of Business Research”, Vol. 68, 2015, pp. 1414-1419.

²¹ Ekholm T., Karvosenoja N., Tissari J., Sokka L., Kupiainen K., Sippula O., Savolahti M., Jokiniemi J., Savolainen I.: A multi-criteria analysis of climate, health and acidification impacts due to green house gases and air pollution – The case of household-level heating technologies. „Energy Policy”, Vol. 74, 2014, pp. 499-509.

²² Späth P., Rohrer H.: Conflicting strategies towards sustainable heating at an urban junction of heat infrastructure and building standards. „Energy Policy”, Vol. 78, 2015, pp. 273-280.

²³ Röbber S.: Klimawandelgerechte Stadtentwicklung durch grüne Infrastruktur. „Raumforschung und Raumordnung“, Vol. 73, 2015, pp. 123-132.

²⁴ Xue X., Zhang R., Zhang X., Yang R.J., Li H.: Environmental and social challenges for urban subway construction: An empirical study in China. “International Journal of Project Management”, Vol. 33, 2015, pp. 576-588.

Wdrażanie filozofii zero odpadów w strategiach środowiskowych miast ma swoje przyczyny w²⁵:

- wroście ryzyka związanego z wyczerpywaniem zasobów naturalnych,
- rozwoju strategii bezodpadowych,
- przyjęciu efektywności wykorzystania zasobów jako podstawy gospodarki obiegowej.

Wiele miast świata zdecydowało się na realizację działań na rzecz filozofii zero odpadów. W tabeli 4 przedstawiono inicjatywy filozofii zero odpadów sześciu miast z różnych państw.

Tabela 4.

Działania na rzecz filozofii zero odpadów w miastach

Miasto	Działania
Alameda	<ul style="list-style-type: none"> - Przetwarzanie odpadów zmieszanych przed składowaniem - Przeznaczenie do recyklingu odpadów z gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych - Zapewnienie handlowej pomocy technicznej - Promowanie idei odpowiedzialności producenta - Zintensyfikowanie z lokalnymi sprzedawcami programów dotyczących zwrotów - Obostrzenie wymagań dotyczących przetwarzania odpadów z budowy i rozbiórek - Opracowanie kampanii marketingu społecznościowego skierowanej do wszystkich sektorów generujących odpady
Los Angeles	<ul style="list-style-type: none"> - Systemy opłat proporcjonalnych do ilości wyrzucanych odpadów - Zwiększenie zasięgu dotarcia - Ponowne użycie produktów o dużych gabarytach - Zbiórka odpadów tekstylnych, spożywczych - Zintensyfikowanie recyklingu w miejscach publicznych - Obowiązek przetwarzania odpadów z budowy i rozbiórek - Wdrożenie polityki zielonych zakupów - Wdrożenie programu zero odpadów w szkołach - Dotacje na poprawę estetyki dla miast wdrażających koncepcję zero odpadów - Wprowadzenie recyklingu w budynkach socjalnych/wielorodzinnych - Prowadzenie zbiórki odpadów zielonych w budynkach socjalnych/wielorodzinnych - Zapewnienie każdemu klientowi transportu odpadów przez wozy odstawcze do miejsc recyklingu - Zapewnienie recyklingu produktów przez wszystkie przedsiębiorstwa, w zakresie swojej działalności
Pasadena	<ul style="list-style-type: none"> - Wdrożenie zasady „zbieraj i przetwarzaj domowe i komercyjne resztki żywności, substancje organiczne i inne materiały nadające się do kompostowania” - Zakaz produkcji i sprzedaży produktów niebezpiecznych dla środowiska, np. polistyrenowych opakowań do żywności - Popieranie idei odpowiedzialności producenta - Ulepszenie programów redukcji odpadów - Obostrzenie wymagań dotyczących przetwarzania odpadów z budowy i rozbiórek - Wzmocnienie edukacji i zasięgu oddziaływania - Zapewnienie recyklingu w miejscach publicznych - Zapewnienie handlowej pomocy technicznej - Rozszerzenie listy produktów przemysłowych obowiązkowo poddawanych recyklingowi

²⁵ Sahimaa O., Mattinen M.K., Koskela S., Salo M., Sorvari J., Myllymaa T., Huuhtanen J., Seppälä J.: Towards zero climate emissions, zero waste, and one planet living — Testing the applicability of three indicators in Finnish cities. “Sustainable Production and Consumption”, Vol. 10, 2017, p. 124.

cd. tabeli 4

Santa Monica	<ul style="list-style-type: none"> - Zbieranie resztek żywności z gospodarstw domowych i jednostek gospodarczych - Promowanie zmiany zachowań - Co dwu-tygodniowy system odbioru śmieci - Zbieranie suchych i mokrych frakcji odpadów - Przetwarzanie odpadów resztkowych - Rozszerzenie listy produktów przemysłowych obowiązkowo poddawanych recyklingowi
Parma	<ul style="list-style-type: none"> - Odbiór od drzwi do drzwi i oddzielnie – bioodpadów - Płacenia za odpady w formie PAYT (ang. pay as you throw), czyli „płać za tyle, ile wytwarzasz” - Utworzenie eko-punktów na obrzeżach miasta - Wprowadzenie odbioru odpadów przez eko-ciężarówkę w historycznym centrum miasta - Otwarcie centrum ponownego użycia obok istniejącego punktu zbierania odpadów w celu nadawania produktom nowego życia, stworzenia nowych, lokalnych miejsc pracy i edukacji - Wprowadzenie zbiórki odpadów resztkowych na żądanie i przykrawężnikowego odbioru odpadów ogrodowych i szkła - Promowane pieluch wielokrotnego użytku
Katowice	<ul style="list-style-type: none"> - Kształtowanie ekologicznej świadomości mieszkańców poprzez: <ul style="list-style-type: none"> • konkursy i uczenie dzieci proekologicznych zachowań poprzez zabawę • gry ekologiczne • informowanie o ekoznakach • ekopikniki • akcje uświadamiające - Obniżone stawki za gospodarowanie odpadami komunalnymi dla rodzin wielodzietnych uprawnionych do posiadania Karty Dużej Rodziny - Odbiór odpadów budowlanych i rozbiórkowych (gruz) z nieruchomości zamieszkałych z remontów prowadzonych samodzielnie przez mieszkańców w ramach opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi - Odbiór choinek świątecznych

Zródło: Murphy S., Pincetl S.: Zero waste in Los Angeles: Is the emperor wearing any clothes? “Resources, Conservation and Recycling”, Vol. 81, 2013, p. 46;

<https://ww5.cityofpasadena.net/public-works/street-maintenance-waste-management/recycling-resources/zero-waste-pasadena-2040/>; <https://www.teraz-srodowisko.pl/media/pdf/aktualnosci/2448-Parma-case-study.pdf>

Większość miast w swoich strategiach zakłada w zakresie filozofii zero odpadów zadania zarówno o charakterze wykonawczym, jak i organizacyjnym. Zadania te dotyczą wszystkich grup interesariuszy miasta, którzy są zaangażowani w proces wytwarzania, zbierania, przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów komunalnych oraz organizowania systemu gospodarki odpadami. Jak wynika z przedstawionych działań, ważnym elementem filozofii zero odpadów jest uświadamianie społeczności miejskiej w zakresie prośrodowiskowych zachowań. Niestety filozofia zero odpadów w Polsce, mimo że szeroko dyskutowana, nie doczekała się realizacji na tak dużą skalę, jak w miastach innych państw. Podejmowane działania co prawda wychodzą poza obowiązki wynikające z prawodawstwa z zakresu gospodarowania odpadami, ale nadal ograniczają się do standardowych rozwiązań.

5. Podsumowanie

Filozofia zero odpadów w miastach stanowi element dyskusji naukowej w obszarze zarządzania miastem oraz gospodarowania odpadami. Pozwala ona na szerokie spojrzenie na problem odpadów i podjęcie działań na rzecz unikania i ograniczania ilości odpadów i ich oddziaływania na środowisko naturalne. Działania te mają na celu zmniejszenie presji środowiskowej procesów realizowanych w mieście przez różne grupy jego interesariuszy. Sama filozofia zero odpadów w miastach stanowi pewną koncepcję, która wymaga urzeczywistnienia. W tym celu władze miejskie włączają ją do strategii środowiskowych miast, nadając jej charakter zadań organizacyjnych i wykonawczych.

Wdrażanie filozofii zero odpadów do strategii środowiskowych miast umożliwia tworzenie zamkniętych obiegów gospodarczych, w których odpady trafiają ponownie do systemu jako pełnowartościowe produkty. Efektem wprowadzanych rozwiązań jest ograniczenie nie tylko ilości odpadów w ogóle, ale również zwiększenie poziomów recyklingu i powtórnego wykorzystania. Zaznaczyć należy, że odpady komunalne cechują się właściwościami pozwalającymi na ich przetworzenie bądź unieszkodliwienie inne niż poprzez składowanie. Niestety rozwiązania stosowane w ramach filozofii zero odpadów w mieście w Polsce nie są tak innowacyjne, jak w innych państwach. Dostępność punktów selektywnej zbiórki odpadów w polskich miastach nie jest tak powszechna jak w miastach zagranicznych, a brak rozumienia mechanizmów działania przyrody i granic jej eksploatacji prowadzi do niewłaściwego wykorzystania dostępnych rozwiązań lub wręcz ich nieakceptowania.

Akcje uświadamiające zagrożenie jakie stanowią odpady dla ekosystemu miasta powinny być zatem podstawą filozofii zero odpadów w mieście. Muszą one być jednak uzupełniane przez konkretne narzędzia, pozwalające na zmniejszenie presji mieszkańców miast i osób korzystających z jego infrastruktury na środowisko naturalne.

Bibliografia

1. Aleta, N.B., Alonso, C.M., Ruiz, R.M.A. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transportation Research Procedia*, 24.
2. Banaś, J., Lutek, W., Przystupa, A. (2016). Selektywna zbiórka odpadów komunalnych w Polsce. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej s. Organizacja i Zarządzanie*, z. 99, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
3. Baraniewicz, S. (2017). Miasta przyszłości – między oczekiwaniami a rzeczywistością. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej s. Organizacja i Zarządzanie*, z. 104, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
4. Ekholm, T., Karvosenoja, N., Tissari, J., Sokka, L., Kupiainen, K., Sippula, O., Savolahti, M., Jokiniemi, J., Savolainen, I. (2014). A multi-criteria analysis of climate, health

- and acidification impacts due to green house gases and air pollution – The case of household-level heating technologies. *Energy Policy*, 74.
5. Graczyk, A. (2016). Wykorzystanie Rynku Przez Politykę Ekologiczną. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, Nr 2(80).
 6. Letaifa, S.B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of Business Research*, 68.
 7. Lorek, A. (2017). Priorities and new challenges of the local environmental policy in the Silesia region. *Ekonomia i Środowisko*, nr 1(60).
 8. Maiello, A., Viegas, C.V., Frey, M., Ribeiro, J.L.D. (2013). Public managers as catalysts of knowledge co-production? Investigating knowledge dynamics in local environmental Policy. *Environmental Science and Policy*, 27.
 9. Murphy, S., Pincetl, S. (2013). Zero waste in Los Angeles: Is the emperor wearing any clothes? *Resources, Conservation and Recycling*, 81.
 10. Pietzsch, N., Ribeiro, J.R.D., de Medeiros, J.F. (2017). Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste Management*, 67.
 11. Rößler, S.: (2015). Klimawandelgerechte Stadtentwicklung durch grüne Infrastruktur. *Raumforschung und Raumordnung*, 73.
 12. Rzeńca, A. (2016). Polityka ekologiczna miasta, W A. Rzeńca (red.), *EkoMiasto# Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
 13. Sahimaa, O., Mattinen, M.K., Koskela, S., Salo, M., Sorvari, J., Myllymaa, T., Huuhtanen, J., Seppälä, J. (2017). Towards zero climate emissions, zero waste, and one planet living - Testing the applicability of three indicators In Finnish cities. *Sustainable Production and Consumption*, 10.
 14. Schulze, K., Tosun, J. (2013). External dimensions of European environmental policy: An analysis of environmental treaty ratification by third states. *European Journal of Political Research*, 52.
 15. Seroka-Stolka, O. (2016). Green Initiatives in Environmental Management of Logistics Companies. *Transportation Research Procedia*, 16.
 16. Seroka-Stolka, O. (2016). The effect of stakeholder pressure and environmental strategic response pattern. *Valahian Journal of Economic Studies*, 7(21), 4.
 17. Seroka-Stolka, O., Krawczyk-Sokołowska, I., Grabowska, M. (2016). Environmental management models. *Scientific Proceedings of the Scientific Technical Union of Mechanical Engineering*, R. 24, 6(192).
 18. Song, Q., Li, J., Zeng, X. (2015). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104.
 19. Späth, P., Rohracher, H. (2015). Conflicting strategies towards sustainable heating at an urban junction of heat infrastructure and building standards. *Energy Policy*, 78.

20. Wan, C., Shen, G.Q., Choi, S. (2017). A review on political factors influencing public support for Urban environmental Policy. *Environmental Science and Policy*, 75.
21. Xue, X., Zhang, R., Zhang, X., Yang, R.J., Li, H. (2015). Environmental and social challenges for urban subway construction: An empirical study in China. *International Journal of Project Management*, 33.
22. Zaman, A.U. (2014). Measuring waste management performance using the 'Zero Waste Index': the case of Adelaide, Australia. *Journal of Cleaner Production*, 66.
23. Zaman, A.U. (2014). Identification of key assessment indicators of the zero waste management systems. *Ecological Indicators*, 36.
24. Zaman, A.U., Lehmann, S. (2011). Urban growth and waste management optimization towards 'zero waste city'. *City, Culture and Society*, 2.
25. Zaman, A.U., Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of Cleaner Production*, 50.
26. <https://www.teraz-srodowisko.pl/media/pdf/aktualnosci/2448-Parma-case-study.pdf>
27. <https://ww5.cityofpasadena.net/public-works/street-maintenance-waste-management/recycling-resources/zero-waste-pasadena-2040/>
28. <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/pl.pdf>