



ROZPRAWA DOKTORSKA

Karolina Gwarda

Transformacja systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni zgodna z ideą miasta bezodpadowego

dziedzina nauk społecznych

dysciplina naukowa: nauki o zarządzaniu i jakości

Promotor:

Dr hab. Marzenna Popek, prof. UMG

Promotor pomocniczy:

Dr Magdalena Klopott

Gdynia 2024

Spis treści

Spis treści	2
Wstęp	4
1. Gospodarowanie odpadami komunalnymi wyzwaniem XXI wieku	16
1.1. Odpady jako zjawisko w procesie gospodarowania	16
1.2. Demograficzne i urbanizacyjne determinanty wzrostu ilości odpadów komunalnych	25
1.3. Konsekwencje surowcowo-energetyczne wykorzystywania środowiska naturalnego w gospodarowaniu odpadami komunalnymi	32
1.4. Gospodarowanie odpadami komunalnymi a środowisko naturalne	40
2. Gospodarka odpadami komunalnymi w kontekście zrównoważonego rozwoju – ku idei miast bezodpadowych	47
2.1. Zrównoważony rozwój a gospodarowanie odpadami komunalnymi	47
2.2. Wpływ założeń zielonej gospodarki na gospodarowanie odpadami komunalnymi	56
2.3. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym	65
2.4. Miasta bezodpadowe jako droga do zrównoważonych miast przyszłości	74
3. Instrumenty polityki ekologicznej w realizacji idei miast bezodpadowych	83
3.1. Charakterystyka instrumentów polityki ekologicznej	83
3.2. Bezpośrednie instrumenty polityki ekologicznej w gospodarce odpadami komunalnymi	89
3.3. Instrumenty ekonomiczne polityki ekologicznej w gospodarce odpadami komunalnymi	94
3.4. Instrumenty społecznego oddziaływania w gospodarce odpadami komunalnymi	100
4. Eksperymentalna ocena gotowości systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni do transformacji w kierunku idei miasta bezodpadowego	108
4.1. Przedmiot i cel badania	108
4.2. Metoda badawcza – rozmyta metoda delficka	114
4.3. Organizacja i przebieg badania	125
4.3.1. Opis i dobór próby	125
4.3.2. Schemat i metodyka badania	127
4.4. Wyniki badania, wnioski i rekomendacje	139

4.4.1. Ocena wewnętrznej spójności kwestionariusza	139
4.4.2. Wyniki analizy konsensusu ekspertów w rundzie pierwszej.....	140
4.4.3. Wyniki analizy konsensusu ekspertów w rundzie drugiej.....	146
4.4.4. Podsumowanie rund oraz hierarchizacja barier i rozwiązań.....	150
4.5. Rekomendacje końcowe	156
5. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni jako istotny element w transformacji ku miastu bezodpadowemu – wyniki badania	159
5.1. Pojęcie i istota świadomości ekologicznej	159
5.2. Cel badania i jego uzasadnienie.....	165
5.3. Problemy i hipotezy badawcze	167
5.4. Metoda i procedura doboru próby badawczej	168
5.5. Wyniki badania sondażowego i wnioski	177
5.5.1. Ocena poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni.....	177
5.5.2. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich płeć	184
5.5.3. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich wiek	187
5.5.4. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich poziom wykształcenia	188
5.5.5. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich dochód netto na osobę w gospodarstwie domowym	190
5.5.6. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a liczba osób w gospodarstwie domowym	191
5.5.7. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni osób a rodzaj zabudowy...	193
5.6. Rekomendacje końcowe	196
Podsumowanie.....	202
Bibliografia.....	207
Spis tabel	225
Spis rysunków	227
Załączniki	229
Streszczenie w języku polskim.....	239
Streszczenie w języku angielskim	241

Wstęp

Współczesne społeczeństwo generuje ogromne ilości odpadów, które stają się nieodłącznym elementem naszego codziennego życia. W dobie rosnącej populacji, galopującego postępu technologicznego i nieustannie rozwijającego się zjawiska konsumpcjonizmu ilość wytwarzanych odpadów osiąga poziomy, które jeszcze kilkadziesiąt lat temu byłyby nie do przewidzenia. Według szacunków każdego roku na świecie generuje się około 2,01 miliarda ton odpadów, z czego aż 33% jest składowanych w sposób nieprawidłowy, co stanowi ogromne zagrożenie zarówno dla zdrowia ludzi, jak i dla środowiska naturalnego¹.

Konsekwencje dla ludzi i środowiska naturalnego wynikające z wytwarzania tak ogromnej ilości odpadów są przerażające. W oceanach formują się gigantyczne wyspy z plastiku, z których największa Wielka Pacyficzna Plama Śmieci zajmuje powierzchnię przekraczającą 1,6 miliona kilometrów kwadratowych – to obszar większy niż terytorium Polski². Te pływające wysypiska stwarzają poważne niebezpieczeństwo dla życia morskiego i powodują rocznie śmierć milionów zwierząt, które mylą plastik z pożywieniem. Eksperci szacują, że jeśli nie podejmie się zdecydowanych działań, to do 2050 roku w oceanach może być więcej plastiku niż ryb³.

Nie tylko obszary wodne cierpią z powodu nieodpowiedniego gospodarowania odpadami. Składowiska odpadów są jednym z głównych źródeł emisji gazów cieplarnianych, w tym metanu, który jest 25 razy bardziej efektywny w zatrzymywaniu ciepła w atmosferze niż dwutlenek węgla. Odpady organiczne, które rozkładają się na składowiskach, emitują ogromne ilości tego gazu, co przyczynia się do nasilenia globalnego ocieplenia. Szacuje się, że emisje związane z odpadami stanowią około 3–5% światowych emisji gazów cieplarnianych⁴.

Wobec tych zatrważających danych statystycznych niezbędne staje się wprowadzenie nowoczesnych, kompleksowych rozwiązań w zakresie gospodarowania odpadami.

¹ Bank Światowy, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, 2018.

² L. Lebreton, B. Slat, F. Ferrari, B. Sainte-Rose, J. Aitken, R. Marthouse, S. Hajbane, S. Cunsolo, A. Schwarz, A. Levivier, K. Noble, P. Debeljak, H. Maral, R. Schoeneich-Argent, R. Brambini, J. Reisser, *Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic*, „Scientific Reports”, 2018, nr 8, <https://www.nature.com/> [dostęp: 10.09.2018].

³ ONZ, *Towards a pollution-free planet. Report of the Executive Director*, Nairobi 2017, s. 5, <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1708347e.pdf> [dostęp: 10.09.2018].

⁴ Europejska Agencja Środowiska, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2021 and inventory report 2023*, 2023, s. 8, <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-2> [dostęp: 20.05.2023].

Skuteczny system powinien obejmować nie tylko sprawne gromadzenie i transport odpadów, lecz także ich przetwarzanie i bezpieczne unieszkodliwianie. Aktualnie to już nie jedynie kwestia dbałości o czystość miast, zamieszkiwanych obecnie przez ponad 56% ludności świata⁵, ale kluczowy element walki o przyszłość naszej planety. W miastach, które zajmują jedynie 3% powierzchni lądowej planety, generowanych jest aż 50% globalnych odpadów stałych⁶. Nieodpowiednie gospodarowanie odpadami może prowadzić do katastrofalnych skutków – od zanieczyszczenia wód i gleby po emisję gazów cieplarnianych, które przyspieszają zmiany klimatyczne.

Jednak w każdym zagrożeniu kryje się szansa i to właśnie w omawianej w niniejszej rozprawie doktorskiej idei miast bezodpadowych tkwi nadzieja na przyszłość. Idea miast bezodpadowych, znana również jako „zero waste city”, to rewolucyjne podejście, które zmienia sposób, w jaki myślimy o gospodarowaniu odpadami. Należy wyobrazić sobie miasto, które nie tylko minimalizuje odpady, ale także maksymalizuje efektywność wykorzystania zasobów. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań możliwe jest zamknięcie cyklu produkcji i konsumpcji. Odpady przestają być problemem, a stają się źródłem energii, materiałów i cennych surowców. Wprowadzenie idei miast bezodpadowych do systemu gospodarowania odpadami komunalnymi to krok w stronę zrównoważonej przyszłości, w której nie tylko zmniejszamy negatywny wpływ na środowisko, ale także tworzymy nowe możliwości rozwoju i innowacji.

Miasta bezodpadowe to nie wyłącznie teoria – stały się rzeczywistością i zyskują coraz większą popularność na całym świecie. Przykłady takich miast jak Kamikatsu w Japonii⁷ czy San Francisco w USA⁸ pokazują, że możliwe jest osiągnięcie wskaźników recyklingu przekraczających 80% i znaczące zmniejszenie odpadów trafiających na składowiska. Dzięki innowacyjnym technologiom, systemom segregacji i lokalnym inicjatywom edukacyjnym te miasta udowadniają, że zrównoważone gospodarowanie odpadami jest wykonalne i przynosi wymierne korzyści.

Każde miasto, które podejmuje wyzwanie wprowadzenia zasad miasta bezodpadowego, przyczynia się do globalnej zmiany i pokazuje, że Ziemia nie jest skazana na degradację, ale

⁵ ONZ, *Sustainable Development Goals Report*, 2022, s. 48, www.un.org/sustainabledevelopment/progress-report [dostęp: 23.12.2022].

⁶ CSCP, *Circular Economy Guidebook for Cities*, 2019, s. 6, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular_cities_publication.pdf [dostęp: 11.07.2024].

⁷ M. Brząkała, *Gospodarowanie odpadami poprzez wykorzystanie koncepcji zero odpadów na przykładzie japońskiego miasta Kamikatsu*, „Academy of Management” 2023, nr 7 (4), s. 140-159.

⁸ P. Grodkiewicz, K. Michniewska, *Zero odpadów – utopia czy rozwiązanie zbyt rozwiniętego konsumeryzmu?*, „Logistyka Odzysku” 2017, nr 2 (23), s. 41.

ma szansę na zrównoważony rozwój. Transformacja systemu gospodarowania odpadami komunalnymi jest niezbędnym elementem w realizacji idei miast bezodpadowych, ale stanowi tylko część szerszej koncepcji. Zatem wprowadzenie idei miast bezodpadowych jako podstawy nowoczesnego gospodarowania odpadami komunalnymi stanowi klucz do świata, w którym działania ludzi współgrają z naturą, a nie jej szkodzą.

W niniejszej pracy doktorskiej podjęto próbę znalezienia rozwiązań, które mają poprawić gospodarkę odpadami komunalnymi i pomóc aglomeracji miejskiej przejść od gospodarki liniowej do elementów gospodarki o obiegu zamkniętym.

Podjęcie problematyki gospodarowania odpadami komunalnymi w kontekście realizacji idei miast bezodpadowych wynikało nie tylko z analizy literatury przedmiotu, ale również z analizy danych statystycznych, które jednoznacznie ukazują skalę tego wyzwania. Statystyki uwidoczniają narastające napięcie między szybko rosnącą ilością odpadów a ograniczonymi możliwościami ich składowania i przetwarzania, co prowadzi do coraz bardziej dotkliwych problemów środowiskowych i zdrowotnych. Przytoczone w literaturze analizy wskazują na niewystarczającą efektywność tradycyjnych metod gospodarowania odpadami oraz na potrzebę poszukiwania nowych rozwiązań, które mogłyby skuteczniej redukować ilość generowanych odpadów i wspierać ich ponowne wykorzystanie.

Pojawiły się również przykłady sukcesów miast, które wdrożyły zaawansowane strategie gospodarowania odpadami zgodne z ideą miast bezodpadowych. Warto jednak zauważyć, że w Polsce nie ma jeszcze miasta, które można by uznać za bezodpadowe, ani takiego, które oficjalnie rozpoczęłoby realizację tej idei. Wprowadzenie jej w życie wymaga dogłębnego zrozumienia systemu gospodarowania odpadami w konkretnym mieście oraz gotowości zarówno władz, jak i mieszkańców do przyjęcia strategii bardziej zrównoważonego gospodarowania odpadami. Konieczne jest również przeanalizowanie, w jakim stopniu polskie miasta są przygotowane do wdrożenia strategii bezodpadowych, oraz zidentyfikowanie działań, które pozwolą skutecznie przekształcić system gospodarki odpadami komunalnymi zgodnie z tą koncepcją.

W związku z powyższym podjęto decyzję o przeprowadzeniu szczegółowej analizy systemu gospodarki odpadami komunalnymi w mieście Gdynia, które wyróżnia się prężnymi działaniami na rzecz zrównoważonego rozwoju. Gdynia jest uznawana za pioniera w dziedzinie innowacyjnego zarządzania, zwłaszcza w kontekście zrównoważonego rozwoju. Ponadto aktywnie podejmuje kroki w zakresie gospodarowania odpadami, co zostało docenione w 2020 roku poprzez przyznanie miastu prestiżowej nagrody „Eco-Miasto 2020. Energia zmian” w kategorii „Gospodarka odpadami”. Wyróżnienie to

odzwierciedla konsekwentne działania miasta, obejmujące edukację społeczną, zastosowanie nowoczesnych technologii i zaangażowanie różnych grup społecznych, które mają na celu prawidłową gospodarkę odpadami komunalnymi. Efektami tych zabiegów są wysoki poziom recyklingu, realizacja projektów obywatelskich oraz prowadzenie badań nad efektywnym przetwarzaniem odpadów⁹. Zatem Gdynia, jako jedno z polskich miast z bogatym doświadczeniem w zakresie gospodarki odpadami, stanowi idealny obiekt badań z potencjałem do stania się wzorem dla innych miast w zakresie wdrażania rozwiązań zgodnych z ideą miast bezodpadowych.

Biorąc pod uwagę ilości odpadów komunalnych, które generują coraz poważniejsze problemy ekologiczne i środowiskowe, niedostateczną efektywność tradycyjnych metod ich gospodarowania oraz brak miast bezodpadowych w Polsce, wyodrębniono sześć kluczowych pytań badawczych:

PB1: Jakie są główne wyzwania związane z gospodarowaniem odpadami komunalnymi w XXI wieku, zwłaszcza w kontekście efektywnego wykorzystania zasobów surowcowych i energetycznych oraz narastających problemów ekologicznych?

PB2: W jaki sposób założenia zrównoważonego rozwoju oraz koncepcje powstałe na jego podstawie wpływają na strategie gospodarowania odpadami komunalnymi w miastach?

PB3: Jakie instrumenty polityki ekologicznej są najbardziej skuteczne w rozwijaniu koncepcji miast bezodpadowych?

PB4: Czy obecny system gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni jest gotowy do transformacji zgodnej z ideą miasta bezodpadowego?

PB5: Jakie są główne bariery utrudniające zmiany systemu gospodarki odpadami w Gdyni w kontekście transformacji w miasto bezodpadowe?

PB6: Jakie działania należy podjąć, aby przystosować system gospodarki odpadami w Gdyni do wdrożenia idei miasta bezodpadowego?

W trakcie realizacji badań i na podstawie uzyskanych wyników zidentyfikowano potrzebę rozszerzenia zakresu pracy badawczej o zagadnienia związane ze świadomością ekologiczną mieszkańców Gdyni. Wyniki te spowodowały uzupełnienie pierwotnego planu badawczego o cele oraz hipotezy dotyczące analizy poziomu świadomości ekologicznej w kontekście transformacji systemu gospodarki odpadami. Rozszerzenie to umożliwiło bardziej kompleksowe zrozumienie potencjału społecznego dla wdrożenia idei miasta

⁹ W. Rozbicka, *Gdynia wzorowo gospodaruje odpadami*, <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/gdynia-wzorowo-gospodaruje-odpadami,551974> [dostęp: 12.01.2023].

bezodpadowego w Gdyni, a także pozwoliło na wskazanie konkretnych grup mieszkańców, które mogą wymagać dodatkowego wsparcia edukacyjnego w tym procesie.

Uzupełnione pytanie badawcze sformułowano w następujący sposób:

PB7: Jak kształtuje się poziom świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni?

Podjęcie próby odpowiedzi na powyższe pytania pozwala na sformułowanie celu głównego oraz celów cząstkowych.

Celem głównym pracy jest ocena gotowości systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni do transformacji w kierunku idei miasta bezodpadowego oraz identyfikacja działań niezbędnych do przeprowadzenia tej transformacji.

Realizacji celu głównego podporządkowano cele cząstkowe:

CC1: Scharakteryzowanie kluczowych wyzwań związanych z gospodarowaniem odpadami komunalnymi.

CC2: Określenie wpływu koncepcji wywodzących się z założeń zrównoważonego rozwoju na funkcjonowanie systemów gospodarowania odpadami komunalnymi.

CC3: Identyfikacja efektywnych instrumentów polityki ekologicznej, które w zakresie gospodarowania odpadami wspierają koncepcję miast bezodpadowych.

CC4: Ocena funkcjonalności obecnego systemu gospodarowania odpadami w Gdyni pod kątem jego zdolności do adaptacji w kierunku koncepcji miasta bezodpadowego.

CC5: Identyfikacja i hierarchizacja barier w obecnym systemie gospodarowania odpadami w Gdyni, które mogą utrudniać wdrożenie koncepcji miasta bezodpadowego.

CC6: Opracowanie i hierarchizacja propozycji rozwiązań mających usprawnić transformację gdyńskiego systemu gospodarki odpadami w kierunku realizacji koncepcji miasta bezodpadowego.

CC7: Sformułowanie rekomendacji, które mogą usprawnić system gospodarki odpadami w Gdyni pod kątem wdrożenia idei miasta bezodpadowego.

CC8: Ocena poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni pod kątem realizacji koncepcji miasta bezodpadowego.

Sformułowane cele badawcze stały się podstawą do sformułowania hipotezy głównej i hipotez pomocniczych.

Hipoteza główna: System gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni nie jest gotowy do transformacji zgodnej z ideą miasta bezodpadowego.

Gotowość systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni do transformacji zgodnej z ideą miasta bezodpadowego zależy od spełnienia szeregu wymagań w sferach regulacji prawnych, infrastruktury technicznej i technologicznej, świadomości ekologicznej

mieszkańców oraz organizacji systemu gospodarowania odpadami. Dopiero całościowe spełnienie wszystkich tych warunków umożliwi uznanie systemu za gotowy do takiej transformacji. Weryfikacja poszczególnych hipotez pomocniczych pozwoli ocenić, czy system spełnia te kryteria, a tym samym, czy hipoteza główna jest prawdziwa.

Hipotezy pomocnicze:

HP1: Brak odpowiednich regulacji prawnych dotyczących gospodarowania odpadami komunalnymi, które wspierałyby wdrażanie koncepcji „zero waste city”, stanowi barierę utrudniającą transformację Gdyni w miasto bezodpadowe.

HP2: Niedostateczna infrastruktura techniczna, czyli brak systemów i obiektów do przetwarzania odpadów zgodnie z koncepcją miasta bezodpadowego, stanowi barierę, która ogranicza możliwość transformacji Gdyni w miasto bezodpadowe.

HP3: Poziom świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni jest niezadawalający, aby rozpocząć transformację Gdyni w miasto bezodpadowe.

HP4: Istniejące rozwiązania technologiczne i organizacyjne w obszarze gospodarki odpadami komunalnymi stanowią barierę w przeprowadzeniu transformacji Gdyni w miasto bezodpadowe.

Problemy badawcze zostały szczegółowo przeanalizowane w pięciu rozdziałach pracy. Rozdział pierwszy, który stanowi realizację celu cząstkowego CC1, koncentruje się na zagadnieniu gospodarki odpadami komunalnymi, która staje się coraz poważniejszym wyzwaniem zarówno dla społeczeństwa, jak i dla środowiska naturalnego w kontekście postępującego rozwoju cywilizacyjnego oraz wzrostu populacji. W rozdziale tym dokonano szczegółowej charakterystyki różnych rodzajów odpadów, ze szczególnym naciskiem na odpady komunalne, które mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia ochrony środowiska.

Na wstępie omówiono ewolucję definicji odpadów komunalnych w polskim prawodawstwie oraz porównano je z definicjami przyjętymi w innych krajach i literaturze naukowej. Celem tego porównania jest ukazanie, jak różne podejścia do klasyfikacji odpadów mogą wpływać na skuteczność gospodarowania nimi oraz na międzynarodową spójność legislacyjną w tej dziedzinie.

Następnie dokonano analizy aktualnego stanu gospodarki odpadami komunalnymi w Unii Europejskiej, ze szczególnym uwzględnieniem wyzwań związanych z dynamicznym wzrostem ilości odpadów oraz tendencją urbanizacyjną, która nasila problem składowania i przetwarzania odpadów w miastach. Rozdział ten obejmuje również analizę aktualnej sytuacji w Polsce, gdzie wskazano na systematyczny wzrost ilości odpadów komunalnych,

który, choć jest niższy niż w niektórych krajach Unii Europejskiej, stanowi poważne wyzwanie dla krajowego systemu gospodarowania odpadami.

Szczególną uwagę poświęcono analizie konsekwencji surowcowo-energetycznych związanych z eksploatacją środowiska naturalnego w procesach gospodarowania odpadami komunalnymi. Przeanalizowano wpływ tych procesów na zasoby surowcowe oraz zużycie energii, podkreślając, że nieodpowiednie gospodarowanie odpadami może prowadzić do nadmiernego obciążenia środowiska i wyczerpywania zasobów naturalnych.

Pierwszy rozdział kończy się omówieniem problemów ekologicznych wynikających z rosnącej ilości odpadów, które stanowią poważne zagrożenie dla zrównoważonego rozwoju. Wskazano, jak niekontrolowany wzrost ilości odpadów może negatywnie wpływać na różne elementy środowiska, w tym na jakość gleby, wody i powietrza.

Podsumowując, pierwszy rozdział stanowi kompleksowe wprowadzenie do problematyki gospodarki odpadami komunalnymi, w którym przedstawiono kluczowe pojęcia, konteksty prawne oraz wyzwania związane z gospodarowaniem odpadami.

Drugi rozdział koncentruje się na głównych koncepcjach, które stanowią punkt wyjścia dla gospodarki odpadami komunalnymi. Przedstawione w nim założenia poszczególnych koncepcji tworzą solidne podstawy do zrozumienia wyzwań oraz możliwości związanych z zarządzaniem odpadami komunalnymi, szczególnie w kontekście współczesnych potrzeb społecznych i ekologicznych, co wiąże się z realizacją celu cząstkowego CC2. Pierwsza część rozdziału jest poświęcona koncepcji zrównoważonego rozwoju. Zwrócono w niej uwagę, że choć zrównoważony rozwój odegrał istotną rolę w promowaniu bardziej ekologicznych praktyk, okazał się niewystarczający w pełnym rozwiązywaniu narastających problemów związanych z odpadami. W odpowiedzi na te wyzwania pojawiły się nowe koncepcje, które mają na celu jeszcze bardziej przyjazne dla środowiska podejście do gospodarowania odpadami.

Jedną z takich koncepcji, opisanych w kolejnej części tego rozdziału, jest zielona gospodarka, która stawia na innowacje i zrównoważony rozwój, uwzględniając ekologiczne aspekty w praktykach gospodarczych. Zielona gospodarka promuje redukcję, ponowne użycie i recykling materiałów pochodzących z odpadów komunalnych jako integralne elementy procesu produkcji i konsumpcji oraz dąży do minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszenie ilości odpadów trafiających na wysypiska.

Kolejną istotną koncepcją, przedstawioną w trzeciej części tego rozdziału, jest gospodarka o obiegu zamkniętym, która rozwija idee zielonej gospodarki, koncentrując się na tworzeniu systemów, w których odpady stają się zasobami. Gospodarka o obiegu

zamkniętym promuje cykliczne wykorzystanie surowców, co oznacza, że materiały odpadowe są przetwarzane i ponownie używane w produkcji, zamiast trafiać na wysypiska. W miastach gospodarka o obiegu zamkniętym wiąże się z wdrażaniem takich rozwiązań jak kompostowanie odpadów organicznych czy recykling surowców wtórnych, co zmniejsza potrzebę eksploatacji nowych surowców i obniża emisję gazów cieplarnianych.

Jednakże najbardziej ambitną koncepcją w zakresie gospodarowania odpadami, zaprezentowaną w ostatniej części tego rozdziału, jest budowanie miasta bezodpadowego, które dąży do całkowitego wyeliminowania odpadów poprzez wprowadzenie strategii minimalizujących wytwarzanie odpadów do zera. Zadaniem miast bezodpadowych ma być nie tylko ograniczenie ilości odpadów generowanych przez mieszkańców, ale także wpływ na zmiany w projektowaniu produktów i procesów produkcyjnych, aby były bardziej przyjazne środowisku. Dzięki skutecznej realizacji tej idei miasta mogą stać się bardziej zrównoważone i odporniejsze na wyzwania związane z gospodarką odpadami, a także poprawić ogólne warunki życia swoich mieszkańców.

Podsumowując rozdział drugi, można stwierdzić, że przedstawione koncepcje stanowią istotne filary współczesnej gospodarki odpadami komunalnymi. Omówiono w nim nie tylko teoretyczne podstawy poszczególnych podejść, ale także ich praktyczne zastosowania, które mogą znacząco wpłynąć na zrównoważony rozwój miast oraz zmniejszenie negatywnego wpływu odpadów komunalnych na środowisko.

W rozdziale trzecim rozprawy dokonano szczegółowej analizy instrumentów polityki ekologicznej wspierających rozwój miast bezodpadowych, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z gospodarką odpadami. Pozwoliło to na realizację celu cząstkowego CC3. Rozdział ten rozpoczyna się od gruntownej charakterystyki oraz klasyfikacji instrumentów ochrony środowiska wraz ze zdefiniowaniem ich kluczowej roli i znaczenia w kształtowaniu strategii zarządzania środowiskiem.

W kolejnej części rozdziału przeanalizowano bezpośrednie instrumenty polityki ekologicznej, które odgrywają fundamentalną rolę w gospodarowaniu odpadami komunalnymi. Szczegółowo omówiono regulacje prawne na poziomie unijnym i krajowym, które bezpośrednio wpływają na funkcjonowanie systemu gospodarowania odpadami.

Następnie scharakteryzowano różne narzędzia ekonomiczne, takie jak opłaty za gospodarowanie odpadami, instrumenty zachęt finansowych oraz sankcje administracyjne. Podkreślono, że zastosowanie tych instrumentów finansowych jest niezbędne do skutecznej transformacji miast zgodnie z ideą miast bezodpadowych.

Ostatnia część rozdziału poświęcona jest różnym formom społecznego oddziaływania, które mogą wspierać realizację założeń miast bezodpadowych. Zwrócono w nim uwagę na kluczowe znaczenie długofalowego podejścia do edukacji ekologicznej, które obejmuje budowanie świadomości ekologicznej od najmłodszych lat oraz promowanie proekologicznych postaw jako integralnej części kultury społecznej.

Podsumowując, rozdział trzeci podkreśla, że tylko kompleksowe podejście łączące instrumenty bezpośrednie, ekonomiczne i społeczne może przynieść trwałe efekty w zakresie transformacji miast w kierunku modelu bezodpadowego.

Trzy pierwsze rozdziały stanowią podstawę do części pracy badawczej, dostarczając niezbędnego kontekstu teoretycznego oraz obrazując różne aspekty problematyki gospodarki odpadami komunalnymi i polityki ekologicznej.

Rozdział czwarty rozpoczyna się od charakterystyki gdyńskiego systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Zwrócono w nim uwagę na ilości odpadów generowanych przez mieszkańców, zarówno segregowanych, jak i niesegregowanych, metodę naliczania opłat za gospodarowanie odpadami, a także inne ekonomiczne instrumenty polityki ochrony środowiska, tj. zachęty finansowe czy kary administracyjne. Pozwoliło to na realizację celu cząstkowego CC4.

Kolejna część rozdziału czwartego obejmuje przegląd dostępnej literatury dotyczącej gospodarki odpadami w kontekście idei miast bezodpadowych. Ta analiza, w połączeniu z wynikami wywiadów przeprowadzonych z pracownikami zaangażowanymi w gospodarowanie odpadami komunalnymi w Gdyni, stanowiła podstawę do identyfikacji listy barier utrudniających transformację systemu w kierunku realizacji idei miast bezodpadowych oraz do określenia rozwiązań, które mogą przyspieszyć ten proces.

Lista barier i rozwiązań stała się podstawą przeprowadzonego badania rozmytą metodą delficką, którego przebieg i wyniki dokładnie omówiono w dalszej części rozdziału. Runda pierwsza służyła do oceny znaczenia zidentyfikowanych barier oraz proponowanych rozwiązań, a także ewentualnego rozszerzenia tych list o spostrzeżenia ekspertów. W rundzie drugiej po uzyskaniu konsensusu wśród ekspertów przeprowadzono hierarchizację tych czynników. Rozmyta metoda delficka umożliwiła pogłębioną analizę różnorodnych opinii oraz stopniowe zawężenie zakresu kluczowych wyzwań i najbardziej potrzebnych rozwiązań. W efekcie powstała usystematyzowana lista priorytetowych barier oraz działań, które mogą znacząco przyspieszyć transformację w kierunku wdrażania koncepcji miast bezodpadowych, a to pozwoliło na osiągnięcie postawionych celów cząstkowych CC5 i CC6.

Rozdział czwarty zakończono listą rekomendacji, których realizacja może usprawnić gdyński system gospodarowania odpadami w kontekście realizacji idei miast bezodpadowych. Rekomendacje podzielono na dwie kategorie: działania zależne od władz miejskich oraz te, na które wykraczają poza ich bezpośrednie kompetencje. Zrealizowano w ten sposób cel częściowy CC7.

Podsumowując, rozdział czwarty stanowi solidny fundament dla dalszych działań zmierzających do transformacji gdyńskiego systemu gospodarowania odpadami, co jest kluczowe w kontekście realizacji założeń zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska naturalnego. Wprowadzenie rekomendacji zawartych w tym rozdziale może przyczynić się do stworzenia systemu gospodarowania odpadami, który będzie odpowiadał na współczesne wyzwania środowiskowe i będzie zgodny z założeniami miast bezodpadowych.

Rozdział piąty rozpoczyna się od teoretycznego wyjaśnienia pojęcia świadomości ekologicznej, obejmującego nie tylko jej definicję, ale także omówienie jej głównych składowych, takich jak wiedza ekologiczna, postawy proekologiczne oraz gotowość do działania na rzecz ochrony środowiska. Przedstawiono również zastosowanie świadomości ekologicznej jako kluczowego elementu w badaniach związanych z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Druga część rozdziału piątego poświęcona jest osiągnięciu celu częściowego CC8, co polegało na ocenie aktualnego stanu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni w kontekście transformacji gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku miasta bez odpadów. Świadomość ekologiczna została zbadana w trzech fundamentalnych obszarach: wiedzy, postaw i zachowań proekologicznych oraz świadomości emocjonalnej. Badanie sondażowe obejmowało ogólne zagadnienia związane z ochroną środowiska, funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami komunalnymi ze szczególnym uwzględnieniem Gdyni oraz zachowania konsumenckie mieszkańców tego miasta.

W kolejnej części rozdziału przeprowadzono analizę statystyczną uzyskanych danych, mającą na celu zidentyfikowanie różnic w poziomie świadomości ekologicznej pomiędzy różnymi grupami socjodemograficznymi mieszkańców Gdyni. Badania te pozwoliły wskazać grupy społeczne, które wymagają dodatkowej edukacji ekologicznej, zwłaszcza w obszarze funkcjonowania systemu gospodarki odpadami zgodnego z ideą miast bezodpadowych. Rozpoznanie tych grup umożliwiło opracowanie ukierunkowanych działań edukacyjnych, których zadaniem jest zwiększenie zaangażowania społeczeństwa w procesy związane z ekologiczną transformacją miasta.

Na zakończenie rozdziału piątego, w celu skutecznego podniesienia poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni i przyspieszenia transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku realizacji idei miast bezodpadowych, oprócz rekomendacji opartych na wynikach korelacji zaproponowano wprowadzenie działań, które odwołują się do czynników ekonomicznych i systemowych, a mają istotny wpływ na formowanie proekologicznych zachowań.

W celu odpowiedzi na postawione pytania badawcze, realizacji celów oraz weryfikacji hipotez zastosowano kilka metod badawczych. Pierwszą z nich była krytyczna analiza literatury wykorzystana we wszystkich rozdziałach dysertacji, która umożliwiła poznanie aktualnego stanu wiedzy na temat gospodarowania odpadami oraz idei miast bezodpadowych. Pozwoliło to na identyfikację luk w literaturze oraz sformułowanie podstaw teoretycznych do dalszych badań.

Kolejną metodą, wykorzystaną w rozdziale czwartym, były wywiady bezpośrednie z pracownikami zaangażowanymi w gospodarowanie odpadami komunalnymi w Gdyni. Dostarczyły one praktycznych informacji na temat funkcjonowania lokalnego systemu gospodarowania odpadami komunalnymi oraz jego potencjału do przyszłej transformacji.

Dodatkowo w rozdziale czwartym zastosowano rozmytą metodę delficką (ang. *Fuzzy Delphi Method*), która wykorzystuje elementy logiki rozmytej w celu obiektywizowania subiektywnych spostrzeżeń ekspertów. Wybór tej metody był uzasadniony możliwością uzyskania wiarygodnych wyników przy mniejszej liczbie ekspertów, co stanowiło istotną zaletę w porównaniu do tradycyjnych podejść wymagających większej próby badawczej.

W rozdziale piątym do analizy świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni zastosowano metodę badania sondażowego. Dane zebrano, opierając się na starannie przygotowanym kwestionariuszu ankietowym, opracowanym na podstawie przeglądu literatury przedmiotu oraz wyników badań pilotażowych przeprowadzonych w 2019 roku.

Wszystkie te metody wspólnie przyczyniły się do kompleksowej analizy i sformułowania praktycznych wniosków, które mają na celu wspieranie skutecznej transformacji Gdyni w kierunku miasta bezodpadowego.

W zakończeniu przedstawiono wnioski oraz rekomendacje dotyczące działań, które mogą usprawnić funkcjonowanie systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni, szczególnie w kontekście dążenia do realizacji idei miasta bezodpadowego. Sformułowane konkluzje i zaproponowane rozwiązania oparto na wynikach przeprowadzonych badań. Ostatnia część zakończenia odnosi się do napotkanych

ograniczeń badawczych oraz sugeruje kierunki dalszych badań, które mogą przyczynić się do pogłębienia wiedzy na temat.

ROZDZIAŁ 1. GOSPODAROWANIE ODPADAMI KOMUNALNYMI WYZWANIEM XXI WIEKU

1.1. Odpady jako zjawisko w procesie gospodarowania

Życie codzienne współczesnego człowieka nierozzerwalnie wiąże się z generowaniem odpadów. Wraz z postępowaniem cywilizacyjnym i wzrostem populacji stają się one coraz większym wyzwaniem dla społeczeństwa, środowiska naturalnego oraz współczesnych gospodarek, w ujęciu zarówno międzynarodowym, krajowym, jak i lokalnym. Konieczne staje się zatem odpowiednie postępowanie z odpadami poprzez racjonalne gospodarowanie i ich ponowne wykorzystanie jako surowców wtórnych.

Proces gospodarowania odpadami stanowi kluczowe wyzwanie związane z ochroną środowiska i osiąganiem zrównoważonego rozwoju. Skuteczne gospodarowanie odpadami ma istotne znaczenie dla aktualnych oraz przyszłych pokoleń. Wymaga ono aktywnego zaangażowania zarówno obywateli, jak i władz publicznych w celu wdrożenia efektywnych strategii oraz promocji świadomego podejścia nie tylko wśród producentów, lecz także konsumentów.

Metoda gospodarowania odpadami zależna jest od sposobu ich generowania oraz specyfiki, a więc od ich składu chemicznego, właściwości fizycznych, biologicznych, formy, szkodliwości dla organizmów żywych oraz właściwości niebezpiecznych. Istnieje wiele różnych rodzajów odpadów, które powstają w różnych sferach życia człowieka. Można je podzielić na kilka kategorii m.in. w zależności od miejsca ich wytworzenia na¹⁰:

- odpady przemysłowe powstające podczas technologicznych procesów produkcyjnych (produkty uboczne, odpady poprodukcyjne, odpady powstające w wyniku oczyszczania ścieków, odpady chemiczne, metalurgiczne, energetyczne, a także te związane z przetwórstwem surowców naturalnych),
- odpady pochodzące z gospodarstw rolnych, głównie z dużych ferm hodowlanych,
- odpady komunalne związane z bytowaniem człowieka.

Ze względu na charakter pracy dalsza jej część będzie omawiać kwestię odpadów komunalnych. W związku z tym istotne jest zrozumienie kontekstu prawnego dotyczącego odpadów komunalnych w Unii Europejskiej (UE). Należy zauważyć, że żaden unijny akt prawny nie jest poświęcony gospodarce odpadami komunalnymi. Wiele przepisów

¹⁰ E. Kempa, *Gospodarka odpadami miejskimi*, Arkady, Warszawa 1983, s. 46.

odnosi się jednak pośrednio lub bezpośrednio do tego zagadnienia. W dokumentach UE nie ujęto również jednolitej definicji odpadów komunalnych, które zamiennie nazywane są „odpadami z gospodarstw domowych” (dyrektywa ramowa)¹¹ i „odpadami konsumpcyjnymi” (deklaracja wspólnot z 1973 r.)¹². Pojęcie „odpadu komunalnego” użyte zostało tylko w dyrektywach dotyczących składowania oraz spalania odpadów i przyjęło następującą formę: „odpady z gospodarstw domowych oraz inne odpady, które z racji swego charakteru lub składu są podobne do odpadów z gospodarstwa domowego”¹³.

W prawie krajowym pojęcie odpadów komunalnych było aktualizowane aż pięć razy w przeciągu dwudziestu czterech lat (tabela 1).

Tabela 1. Ewolucja definicji odpadów komunalnych w polskim prawie od 1997 do 2021 roku

Akt prawa krajowego	Definicja odpadów komunalnych
Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U. 1997 nr 96, poz. 592).	‘stałe i ciekłe odpady powstające w gospodarstwach domowych, w obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności, w tym nieczystości gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, porzucone wraki pojazdów mechanicznych oraz odpady uliczne, z wyjątkiem odpadów niebezpiecznych z zakładów opieki zdrowotnej i zakładów weterynaryjnych’
Ustawa z dnia 3 marca 2000 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2000 nr 22, poz. 272).	‘stałe i ciekłe odpady powstające w gospodarstwach domowych, w obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności, a także w pomieszczeniach użytkowanych na cele biurowe lub socjalne przez wytwarzającego odpady, w tym nieczystości gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, porzucone wraki pojazdów mechanicznych oraz odpady uliczne, z wyjątkiem odpadów niebezpiecznych’
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 628).	‘odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych’
Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21).	‘odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych’

¹¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/98/WE z 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz.U. L 312, s. 3-30).

¹² Declaration of the Council of the European Communities and of the representatives of the Governments of the Member States meeting in the Council of 22 November 1973 on the programme of action of the European Communities on the environment (OJ C 112, s. 1-53).

¹³ Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz.U. L 182, s. 1-19).

Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2021, poz. 2151).	‘odpady powstające w gospodarstwach domowych oraz odpady pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter i skład są podobne do odpadów z gospodarstw domowych, w szczególności niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne i odpady selektywnie zebrane: a) z gospodarstw domowych, w tym papier i tektura, szkło, metale, tworzywa sztuczne, bioodpady, drewno, tekstylia, opakowania, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, zużyte baterie i akumulatory oraz odpady wielkogabarytowe, w tym materace i meble, oraz b) ze źródeł innych niż gospodarstwa domowe, jeżeli odpady te są podobne pod względem charakteru i składu do odpadów z gospodarstw domowych – przy czym odpady komunalne nie obejmują odpadów z produkcji, rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa, zbiorników bezodpływowych, sieci kanalizacyjnej oraz z oczyszczalni ścieków, w tym osadów ściekowych, pojazdów wycofanych z eksploatacji oraz odpadów budowlanych i rozbiórkowych; niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne pozostają niesegregowanymi (zmieszanymi) odpadami komunalnymi, nawet jeżeli zostały poddane przetwarzaniu odpadów, ale przetwarzanie to nie zmieniło w sposób znaczący ich właściwości’
--	--

Źródło: Opracowanie własne.

W 1997 roku uchwalono pierwszą ustawę o odpadach, w której wprowadzono pierwszą definicję odpadów komunalnych (Dz.U. 1997 nr 96, poz. 592). Ta definicja obejmowała wszelkie odpady wytwarzane w gospodarstwach domowych oraz odpady o podobnym charakterze i składzie. Trzy lata później, w 2000 roku, wprowadzono zmianę do ustawy (Dz.U. 2000 nr 22, poz. 272), aktualizując definicję odpadów komunalnych. W nowej wersji zawarto szczegółowe informacje na temat odpadów komunalnych, uwzględniając ich pochodzenie oraz rodzaje materiałów, które mogą być do nich zaliczane. W 2001 roku uchwalono nową ustawę o odpadach (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 628), która po raz kolejny zmieniła definicję odpadów komunalnych. W tej definicji podkreślono, że odpady komunalne obejmują wszelkie odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem odpadów niebezpiecznych i medycznych, a także odpady z innych źródeł, które mają podobny charakter lub skład. W 2012 roku uchwalono kolejną ustawę o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21), która zaczęła obowiązywać od 23 stycznia 2013 roku. W tej ustawie zrezygnowano z dokładnego określania źródeł powstawania odpadów komunalnych oraz wyłączono z definicji odpady pochodzące ze zbiorników bezodpływowych.

Obecnie obowiązująca definicja odpadów komunalnych pochodzi z 2021 roku (Dz.U. 2021, poz. 2151), w której do grupy odpadów komunalnych oprócz odpadów powstających w gospodarstwach domowych zaliczono również niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne i odpady zebrane selektywnie (zarówno z gospodarstw domowych, jak i ze źródeł innych niż gospodarstwa domowe). Ponadto podkreślono, że odpady komunalne nie obejmują odpadów z produkcji, rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa,

zbiorników bezodpływowych, sieci kanalizacyjnej oraz z oczyszczalni ścieków, w tym osadów ściekowych, pojazdów wycofanych z eksploatacji oraz odpadów budowlanych i rozbiórkowych.

Oprócz aktów prawnych poświęconych pośrednio lub bezpośrednio zagadnieniom definiowania pojęcia „odpad komunalny”, w literaturze naukowej krajowej i międzynarodowej wielokrotnie podejmowano próby jednoznacznego zdefiniowania tego terminu.

Według Lipińskiej odpady komunalne to „odpady pochodzące z indywidualnych gospodarstw domowych, odpady pochodzące z infrastruktury miejskiej i wiejskiej, z ulic, placów i jednostek osiedleńczych, a także odpady ciekłe powstające z wymienionych elementów”¹⁴.

Piontek określił odpady komunalne jako „odpady wytwarzane przez człowieka w związku z procesami zaspokajania potrzeb, powstające w miejscach jego bytowania”¹⁵.

Natomiast według Albin odpady komunalne to „odpady, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych, a zostały wytworzone w obiektach użyteczności publicznej, w pomieszczeniach zakładów produkcyjnych użytkowanych na cele biurowe lub socjalne, czyli odpady niezwiązane z produkcją, ale z konsumpcją”¹⁶.

Norwisz, Musielak i Borych zwrócili szczególną uwagę na źródła powstawania odpadów komunalnych i według nich stanowią one „sumę odpadów produkowanych przez tzw. sektor bytowy, handel i służby publiczne”¹⁷.

Bogajewski zaproponował bardzo krótką definicję, w której określa, że „odpadem komunalnym dla danej osoby jest każda materia dla niej niepotrzebna w tym (określonym holistycznie) czasie”¹⁸.

¹⁴ E. Lipińska, *Gospodarka odpadami. Zeszyt Nr 3. Prace Naukowo-Dydaktyczne Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, Krosno 2003, s. 18.

¹⁵ W. Piontek, *Gospodarowanie odpadami komunalnymi jako czynnik wzrostu gospodarczego*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2015, s. 41.

¹⁶ A. Albin, *Gmina w systemie gospodarowania odpadami komunalnymi*, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa Wrocław 2018, s. 87-162, http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/92241/Gmina_w_systemie_gospodarowania_odpadami_komunalnymi.pdf [dostęp: 17.02.2022].

¹⁷ J. Norwisz, T. Musielak, B. Boryczko, *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*, „Rynek Energii” 2006, nr 1, s. 4.

¹⁸ T. Bogajewski, *Gospodarka odpadami komunalnymi stałymi w Polsce na przełomie XX i XXI wieku*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Wielkopolski, Poznań 2008, s. 5.

Agencja Ochrony Środowiska (EPA; ang. *Environmental Protection Agency*) zdefiniowała odpady komunalne jako „wszelkie odpady, w tym odpady mieszkalne, handlowe, instytucjonalne i administracyjne, ale nie odpady przemysłowe, niebezpieczne lub medyczne”¹⁹.

Tchobanoglous, Theisen i Vigil sformułowali następującą definicję: „odpady komunalne to odpady pochodzące z działalności ludzkiej, w szczególności z gospodarstw domowych, które z uwagi na swój charakter lub skład są zbierane i przetwarzane w sposób specjalny”²⁰.

Lutek, Pastuszek i Banaś wskazują, że odpadami komunalnymi są również „odpady wytwarzane w mieszkaniach (lokalach) przez zamieszkujące je osoby (w szczególności rodziny)”²¹.

Wszystkie powyższe definicje wskazują, że odpady komunalne to odpady wytworzone w wyniku ludzkiej konsumpcji, powstające w różnych miejscach, takich jak gospodarstwa domowe, sklepy, biura i obiekty użyteczności publicznej. Są to odpady, które nie pochodzą z przemysłu, nie zawierają substancji niebezpiecznych ani medycznych, a wymagają odpowiedniego zarządzania.

Choć różnice między tymi definicjami są niewielkie, mają istotne znaczenie. Część definicji koncentruje się na konkretnych rodzajach odpadów, które są generowane w miejskich i wiejskich obszarach. Inne są bardziej ogólne i obejmują wszystkie rodzaje odpadów pochodzących z różnych typów budynków, takich jak domy mieszkalne, biura, sklepy, restauracje i inne instytucje. Różnice polegają na stopniu szczegółowości oraz na zakresie źródeł odpadów, które są uwzględniane. W definicjach najczęściej pojawia się określenie „odpady pochodzące z gospodarstw domowych”, akcentuje się w nich jednak różne aspekty, jak np. skład chemiczny odpadów, który decyduje o sposobie ich zagospodarowania.

Warto zauważyć, że definicja odpadów komunalnych może się różnić w zależności od kraju i regionu. Przykładowo w niektórych krajach, takich jak Stany Zjednoczone i Japonia, odpady medyczne i niektóre rodzaje odpadów niebezpiecznych są również traktowane jako odpady komunalne, podczas gdy w innych krajach, jak np. Niemcy, Szwecja i Kanada, są one traktowane oddzielnie.

¹⁹ Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste*, 2021, <https://www.epa.gov/smm/municipal-solid-waste> [dostęp: 12.11.2022].

²⁰ K.G. Tchobanoglous, H. Theisen, S.A. Vigil, *Integrated Solid Waste Management*, w: *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*, McGraw Hill, Nowy Jork 1993, s. 41.

²¹ W. Lutek, Z. Pastuszek, J. Banaś, *Smart city. Innowacyjny system zarządzania logistyką zwrótną w gospodarce odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2019, s. 72.

W niniejszej pracy autorka posługuje się definicją odpadów komunalnych zaczerpniętą z ustawy z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw, ponieważ jest ona zgodna z obowiązującym prawem i zapewnia jednolitość terminologiczną oraz precyzję w analizach i interpretacjach. Wybór tej definicji umożliwia również odniesienie się do konkretnych przepisów prawnych oraz ułatwia porównanie wyników z innymi badaniami i danymi statystycznymi, co jest niezbędne do rzetelnej oceny systemu gospodarki odpadami oraz jego transformacji w kierunku modelu miast bezodpadowych.

W 2022 roku na całym świecie zebrano średnio 82% wszystkich wytworzonych stałych odpadów komunalnych, a 55% z nich zagospodarowano w obiektach kontrolowanych²². W Unii Europejskiej odpady komunalne stanowią około 27% z ponad 2,2 miliarda ton odpadów wytwarzanych rocznie w krajach należących do UE²³. Gospodarowanie tymi odpadami jest istotnym problemem ze względu na ich złożony charakter, zróżnicowany skład, efekt wizualny w przestrzeniach, w których są składowane (np. w przestrzeni miejskiej), ich pochodzenie z wielu źródeł oraz związek z wzorcami konsumpcji społeczeństwa.

Unijne dane statystyczne wskazują w ostatnich latach (2012–2021) na niewielki, ale systematyczny, wzrost ilości wytwarzanych odpadów komunalnych w krajach UE (rysunek 1).



Rysunek 1. Odpady komunalne w latach 2012–2021 w przeliczeniu na mieszkańca UE i Polski

Źródło: Eurostat, *Municipal waste statistic*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics [dostęp: 1.11.2023].

²² ONZ, *Sustainable Development...*, op. cit.

²³ EEA, *Reaching 2030's residual municipal waste target – why recycling is not enough*, s. 1, <https://www.eea.europa.eu/publications/reaching-2030s-residual-municipal-waste/reaching-2030s-residual-municipal-waste> [dostęp: 22.06.2022].

Według danych Eurostatu każdy mieszkaniec Unii w 2021 roku wytworzył średnio 530 kg odpadów komunalnych, co stanowi wzrost o 42 kg w porównaniu do sytuacji sprzed dekady. Ponad 1/3 z tych odpadów stanowiły odpady opakowaniowe. W Polsce w tym samym okresie ilość odpadów komunalnych wzrosła o 45 kg, osiągając poziom 362 kg na osobę. Mimo że Polska nadal charakteryzuje się dużo niższymi wskaźnikami dotyczącymi ilości odpadów w porównaniu do państw takich jak Luksemburg (793 kg), Dania (786 kg) czy Belgia (759 kg), to obserwowany jest stopniowy wzrost w kierunku unijnej średniej²⁴. Należy jednak pamiętać, że każde państwo ze względu na różnice m.in. w poziomie zamożności mieszkańców, wzorcach konsumpcji, sposobie gospodarowania odpadami i naliczania za to opłat powinno być analizowane indywidualnie.

Aby skutecznie gospodarować taką ilością odpadów komunalnych, konieczne jest wdrożenie systemu, który obejmuje „zbieranie, transport lub przetwarzanie odpadów, w tym sortowanie, wraz z nadzorem nad wymienionymi działaniami, a także późniejsze postępowanie z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami”²⁵. Gospodarowanie odpadami komunalnymi stanowi kompleksowy proces, obejmujący wszystkie etapy od powstania odpadów do ich finalnej eliminacji. Efektywne i sprawnie funkcjonujące systemy gospodarki odpadami muszą uwzględniać wzajemne powiązania i zależności między tymi etapami, jednocześnie biorąc pod uwagę koszty i negatywne skutki dla środowiska.

Pierwszym elementem kompleksowego systemu organizacyjnego gospodarowania odpadami komunalnymi jest ich **gromadzenie**. Ten etap polega na precyzyjnym zbieraniu odpadów w miejscach ich powstania. Proces ten trwa przez ograniczony czas i ma na celu szybkie, higieniczne i regularne usuwanie odpadów, aby zapewnić odpowiedni stan sanitarny miejsc przeznaczonych do ich zbierania²⁶. W szczególności w okresie wiosenno-letnim istotne stają się regularne odbieranie i wywóz odpadów organicznych, które ulegają szybkiemu rozkładowi, znacznie przyspieszonemu w porównaniu z pozostałymi porami roku.

Kolejnym elementem sprawnie działającego systemu gospodarki odpadami komunalnymi jest ich **transport** rozumiany jako „zmiana miejsca odpadów poprzez

²⁴ Eurostat, *Municipal Waste Statistics*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation [dostęp: 1.11.2023].

²⁵ Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2021, poz. 2151).

²⁶ C. Rosik-Dulewska, *Podstawy gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 61.

pokonywanie przestrzeni za pomocą środków transportu”²⁷. Do najważniejszych zasad podczas transportu odpadów komunalnych można zaliczyć:

- przemieszczanie odpadów w taki sposób, aby ich różne rodzaje nie zostały ze sobą zmieszane (wyjątek stanowią jedynie odpady, które będą przetwarzane w jednakowym procesie),
- przewóz odpadów w taki sposób, aby żaden odpad nie wydostał się poza pojazd oraz aby ich zapach był jak najmniej odczuwalny dla otoczenia,
- ochronę odpadów przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych,
- w przypadku transportu odpadów w workach przeciwdziałanie ich przemieszczaniu i przewracaniu się podczas przewozu,
- oznaczenie środka transportu przewożącego odpady białą tablicą o wymiarach 40 cm (szerokość) i 30 cm (wysokość) z czarnym napisem „ODPADY”, umieszczoną z przodu pojazdu, na zewnątrz w widocznym miejscu²⁸.

Trzecim, ale nie mniej ważnym, etapem systemu gospodarowania odpadami komunalnymi jest ich **przetwarzanie**, które bardzo często potocznie nazywa się odzyskiem odpadów. Najprościej mówiąc, przetwarzanie to proces, który ma celu przywrócenie odpadom statusu produktów wielokrotnego użycia lub przejścia w stan niezagrożający środowisku naturalnemu²⁹. Odzyskiem jest natomiast użycie odpadów w celu wytworzenia surowców lub materiałów, które będą mogły zastąpić inne surowce lub materiały niebędące odpadami³⁰.

Bardzo ważnym aspektem w gospodarowaniu odpadami komunalnymi jest zrozumienie metod ich **unieszkodliwiania**. W przeszłości głównym sposobem usuwania odpadów było ich składowanie. Jednakże ze względu na znaczny wzrost ilości odpadów konieczne stało się poszukiwanie alternatywnych metod, które są mniej szkodliwe dla środowiska i mogą przynieść dodatkową wartość ekonomiczną. Obecnie składowanie stosuje się jedynie w przypadku odpadów, których wcześniejsze unieszkodliwienie innymi drogami nie było możliwe z powodów technologicznych, ekologicznych lub ekonomicznych³¹. W ramach

²⁷ M. Malinowski, *Analiza kosztów zbierania i transportu zmieszanych odpadów komunalnych*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich” 2014, nr IV/2, s. 1182.

²⁸ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 października 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla transportu odpadów (Dz.U. 2016, poz. 1742).

²⁹ W. Lutek, Z. Pastuszek, J. Banaś, op. cit., s. 110.

³⁰ T. Lewandowski, R. Sowiński, *Finansowanie systemu gospodarowania odpadami w gminach*, Wolter Kluwer, Warszawa 2020, s. 29.

³¹ M. Hordyńska, *Ekologistyka i zagospodarowanie odpadów*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017, s. 94.

systemu gospodarowania odpadami komunalnymi dąży się aktualnie do maksymalizacji wartości pozostałej przy jednoczesnej minimalizacji ilości odpadów trafiających na składowiska³².

Najbardziej pożądaną formą odzysku odpadów jest recykling, który polega na powtórным przetworzeniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach podczas procesu produkcyjnego w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym przeznaczeniu (recykling organiczny), z wykluczeniem odzysku energii³³. Recykling zapewnia zmniejszenie ilości odpadów oraz wspomaga oszczędzanie surowców pierwotnych i energii, jaka zostałaby wykorzystana do ich produkcji³⁴.

Podczas rozpatrywania wartości uśrednionych można zauważyć, że kraje członkowskie radzą sobie coraz lepiej ze stosowaniem w praktyce właściwego postępowania z odpadami. Jest to wyraźnie widoczne w ogólnych wskaźnikach, jeśli dokona się porównania na przestrzeni kilkudziesięciu lat. Przykładowo między 1995 a 2021 rokiem o 58% spadła ilość składowanych odpadów (odpady składowane jako udział odpadów wytworzonych), o 188% wzrosła ilość odpadów poddawanych recyklingowi, o 202% wzrosła ilość odpadów kompostowanych, o 102% wzrosła ilość spalanych odpadów³⁵.

Ogólne statystyki mogą jednak nie odzwierciedlać stanu rzeczywistego, ponieważ wiele państw, zwłaszcza tych o mniej zamożnych gospodarkach, wciąż ma trudności z właściwym gospodarowaniem wytworzonymi odpadami. Doskonałym przykładem jest Polska, w której w 2021 roku wytworzono 13,7 mln kg odpadów, co stanowi wzrost o 4,2% w porównaniu z 2020 rokiem. Na jednego mieszkańca przypadało 358 kg odpadów, co oznacza wzrost o 16 kg w porównaniu z rokiem poprzednim. Z gospodarstw domowych odebrano 11,3 mln ton odpadów, co stanowiło 86,1% wszystkich wytworzonych odpadów komunalnych. W 2021 roku odpady komunalne zebrane w Polsce zostały poddane następującym procesom³⁶:

- odzysk (60% ogólnej masy odpadów komunalnych), w tym:
 - recykling – 26,9%,
 - biologiczne procesy przetwarzania (kompostowanie lub fermentacja) – 13,3%,

³² Ibidem, s. 110.

³³ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21), s. 6.

³⁴ J. Korytkowski, M. Załęska, *Poradnik gospodarowania odpadami dla przedsiębiorstw i gmin*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2001, s. 107-108.

³⁵ Ibidem.

³⁶ GUS, *Ochrona środowiska w 2022 roku*, Warszawa 2021, s. 154.

- przekształcenie termiczne z odzyskiem energii – 19,8%
- unieszkodliwienie (40% ogólnej masy odpadów komunalnych), w tym:
 - przekształcenie termiczne bez odzysku energii – 1,2%,
 - składowanie – 38,8%.

Z analizy powyższych danych wynika, że w Polsce istotna część zebranych odpadów komunalnych unieszkodliwiana jest nadal poprzez składowanie – stanowi to 38,8% całości. Jednakże, zgodnie z wiążącymi celami UE, do 2035 roku jedynie 10% zebranych odpadów komunalnych będzie mogło być unieszkodliwianych w ten sposób. Oznacza to, że pomimo znaczących zmian w zakresie gospodarowania odpadami obecny poziom recyklingu odpadów z gospodarstw domowych w Polsce jest wciąż poniżej średniej UE. W związku z powyższym konieczne staje się podjęcie wysiłków mających na celu odnalezienie rozwiązań, które pozwolą na minimalizację ilości generowanych odpadów i zmianę sposobu gospodarowania nimi. Niemniej jednak, aby to osiągnąć, niezbędne jest przeprowadzenie analizy czynników odpowiedzialnych za przyczyny i skutki tego niepożądanego zjawiska.

1.2. Demograficzne i urbanizacyjne determinanty wzrostu ilości odpadów komunalnych

Światowa produkcja odpadów osiągnęła bezprecedensowy poziom, co stanowi poważne wyzwanie dla społeczeństwa i rządów na całym świecie. Wzrost ilości odpadów komunalnych niesie ze sobą dalekosiężne konsekwencje dla zdrowia publicznego, środowiska naturalnego oraz gospodarki. Aby podjąć walkę z rosnącą ilością odpadów, należy pilnie zidentyfikować i zrozumieć przyczyny tego zjawiska.

Ilość wytwarzanych odpadów zależy od wielu czynników, do których można zaliczyć:

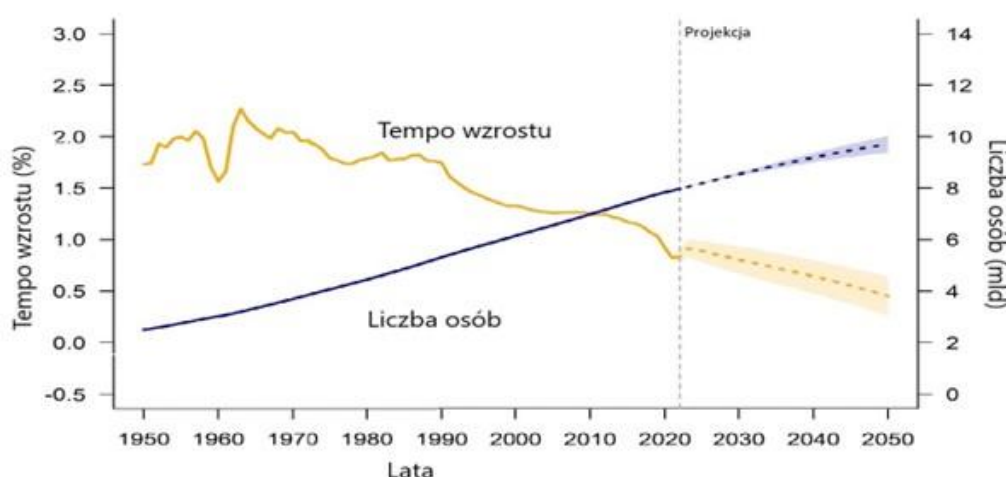
- trwały wzrost liczby ludności na świecie,
- tworzenie się dużych skupisk ludzi i towarzyszące temu procesy urbanizacyjne,
- zmiany stylu życia i nawyków konsumpcyjnych,
- rozwój gospodarczy w skali globalnej³⁷.

Zrozumienie tych czynników jest kluczowe dla opracowania skutecznych strategii gospodarowania odpadami, które pozwolą na minimalizację ich negatywnego wpływu na środowisko, a także promowanie zrównoważonego rozwoju.

³⁷ J. Kierzkowska, *Czynniki sfery zewnętrznej wpływające na kształt prawa w zakresie gospodarowania odpadami*, Wydawnictwo Gdańskiej Szkoły Wyższej, Gdańsk 2018, s. 144-147.

Prognozy na przyszłe dekady przewidują znaczący wzrost liczby ludności na Ziemi. W 2022 roku Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ) opublikowała 27. edycję projekcji ludnościowych, zatytułowaną *World Population Prospects 2022*. Z raportu wynika, że liczba ludności na świecie nadal rośnie, choć tempo wzrostu maleje. W 2020 roku, po raz pierwszy od 1950 roku, tempo wzrostu populacji światowej spadło poniżej 1% rocznie. Tempo zmian liczby ludności różni się w zależności od regionu. Według szacunków liczba ludności na świecie w połowie listopada 2022 roku osiągnęła 8 miliardów. Przewiduje się, że liczba ludności na świecie osiągnie około 8,5 miliarda w 2030 roku i 9,7 miliarda w 2050 roku. Prognozy sugerują również, że w latach 80. XXI wieku populacja światowa osiągnie około 10,4 miliarda ludzi i utrzyma się na tym poziomie do 2100 roku.

Rysunek 2 przedstawia wielkość populacji światowej oraz roczne tempo wzrostu (dane szacunkowe dla lat 1950–2010 oraz scenariusz średni projekcji dla lat 2022–2050 (z uwzględnieniem przedziału ufności wynoszącego 95%)³⁸.



Rysunek 2. Obraz światowej populacji w latach 1950–2050 z uwzględnieniem średniego wariantu rozwoju

Źródło: Raport ONZ, *World Population Prospects 2022*, 2022, https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf [dostęp: 12.01.2023].

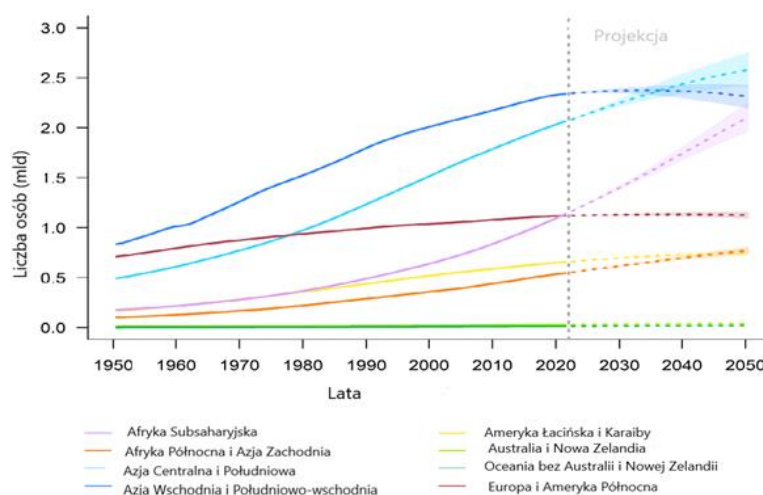
Ważna w kontekście gospodarowania odpadami jest również struktura rozmieszczenia ludności na świecie. W 2022 roku najbardziej zaludnionymi regionami były Azja Wschodnia i Azja Południowo-Wschodnia, które łącznie liczyły 2,3 miliarda osób, co stanowiło 29% populacji globalnej, oraz Azja Centralna i Azja Południowa z populacją 2,1 miliarda osób, co stanowiło 26% populacji światowej. Europa wraz z Ameryką Północną oraz Afryka

³⁸ ONZ, *World Population Prospects 2022*, 2022, https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf [dostęp: 12.01.2023].

Subsaharyjska miały w 2022 roku porównywalne populacje, wynoszące odpowiednio ponad 1,1 miliarda i 1,2 miliarda osób.

Od połowy lat 60. liczba ludności w Europie i Ameryce Północnej rosła w tempie poniżej 1% rocznie, a w 2020 i 2021 roku tempo wzrostu było bliskie zeru. Od lat 80. Afryka Subsaharyjska uznawana jest za region o najszybszym wzroście populacji. Od 2022 roku tempo wzrostu populacji w tym regionie wynosi 2,5% rocznie, co oznacza, że jest trzykrotnie wyższe od globalnego tempa wzrostu populacji wynoszącego 0,8% rocznie.

W ciągu najbliższych trzech dekad poszczególne regiony świata będą miały różne tempo wzrostu populacji, co spowoduje znaczne zmiany w regionalnym rozkładzie ludności do 2050 roku. Przewiduje się, że do 2037 roku Azja Centralna i Południowa stanie się najbardziej zaludnionym regionem świata. W latach 2022–2050 populacja Afryki Subsaharyjskiej prawie się podwoi i przekroczy 2 miliardy mieszkańców pod koniec lat 2040, co oznacza, że w 2050 roku będzie odpowiadać za ponad połowę wzrostu populacji globalnej w tym okresie. Europa i Ameryka Północna, ze względu na niski poziom płodności, zaczną doświadczać spadku populacji pod koniec roku 2030³⁹. Szczegółowy obraz zmian światowej populacji w latach 1950–2050 z podziałem na regiony przedstawiono na rysunku 3.



Rysunek 3. Obraz światowej populacji w latach 1950–2050 z podziałem na regiony

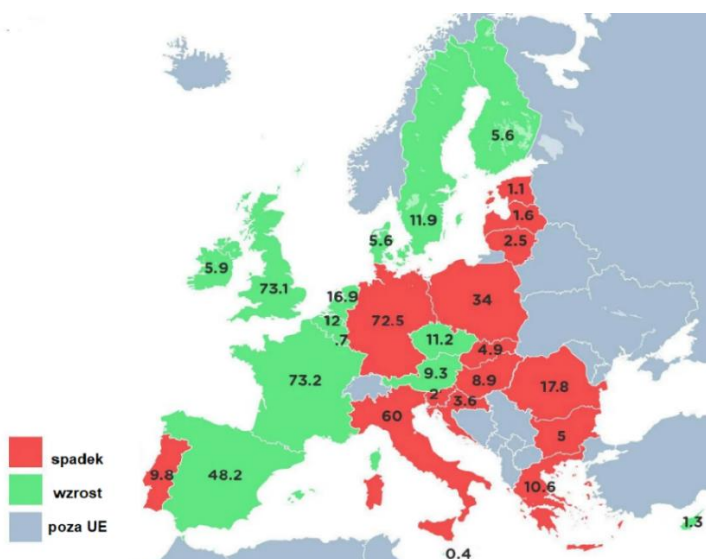
Źródło: Raport ONZ, *World Population Prospects 2022*, 2022, https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf [dostęp: 12.01.2023].

³⁹ Ibidem.

W celu zbadania sytuacji demograficznej w krajach należących do UE, w tym szczególnie w Polsce, przeprowadzono analizę opartą na danych zgromadzonych przez Eurostat. Prognozy wskazują, że liczba ludności w Europie będzie stale maleć aż do 2100 roku, co nie napawa optymizmem pod względem potencjalnego wzrostu gospodarczego.

W okresie od lat 60. ubiegłego wieku do roku 2020 ogólna tendencja demograficzna w Europie charakteryzowała się nieustannym wzrostem liczby ludności, uwzględniając zarówno naturalny przyrost ludności (różnicę między liczbą urodzeń a liczbą zgonów), jak i migrację netto. Wyjątkiem był rok 2011, kiedy liczba zgonów przewyższyła liczbę urodzeń, co spowodowało tymczasowy spadek naturalnego przyrostu ludności. Według danych Eurostatu w styczniu 2022 roku populacja UE wynosiła 446,8 miliona osób i zmniejszyła się o około 172 tysiące w porównaniu z rokiem 2020 (głównie z powodu pandemii COVID-19).

Badania wykazują, że dodatnia migracja netto nie jest już wystarczająca, aby zrekompensować negatywną zmianę demograficzną w UE, co prowadzi do ogólnego spadku populacji. Od dziesięciu lat liczbę urodzeń w UE przewyższa liczba zgonów, imigracja spoza UE pomagała jednak redukować tę różnicę do momentu wybuchu pandemii w 2020 roku. Z uwagi na pandemię, proces starzenia się społeczeństwa i stosunkowo niski współczynnik dzietności prognozuje się, że w kolejnych latach liczba zgonów nadal będzie przewyższać liczbę urodzeń. Szacunkową populację państw członkowskich UE w 2050 roku przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4. Szacunkowa populacja państw członkowskich UE w 2050 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, *Population on 1st January by age, sex, type of projection and NUTS 3 region*, 2021, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/proj_19rp3/default/table?lang=en [dostęp: 12.07.2022].

Warto zauważyć, że przewiduje się, iż ponad połowa państw członkowskich UE, w tym Polska, zanotuje spadek populacji.

Chociaż w Europie nie obserwuje się wzrostu populacji w sensie demograficznym, to bardziej zauważalnym zjawiskiem jest proces urbanizacji, który przyczynia się do koncentracji ludności w obszarach miejskich.

Urbanizacja to jedno z najbardziej charakterystycznych zjawisk XXI wieku, szczególnie w krajach o rozwijających się gospodarkach i dużej liczbie migracji między obszarami miejskimi. Trendy demograficzne pokazują, że świat staje się w coraz większym stopniu środowiskiem miejskim.

Wzrost populacji miejskiej jest wynikiem wielu czynników, takich jak urbanizacja, migracja z obszarów wiejskich do miejskich oraz naturalny przyrost liczby ludności. Miasta stają się coraz bardziej atrakcyjne pod względem możliwości zatrudnienia, dostępu do usług publicznych i infrastruktury, co przyciąga mieszkańców z różnych obszarów. Obecnie obserwuje się, że około 56% całkowitej populacji światowej zamieszkuje tereny miejskie, co stanowi 4,4 miliarda mieszkańców. Na podstawie analizy dostępnych danych i prognoz demograficznych przewiduje się, że ten trend będzie się utrzymywał, a populacja miejska będzie dynamicznie rosła. Prognozy przewidują, że do roku 2050 odsetek mieszkańców zamieszkujących miasta wzrośnie ponad dwukrotnie w porównaniu do obecnej sytuacji i osiągnie poziom prawie 7 na 10 osób⁴⁰.

Obserwowana tendencja zmiany struktury wiąże się również z rozwojem sektorów gospodarki takich jak przemysł, usługi i handel, które są zlokalizowane głównie w środowisku miejskim. Niesie to za sobą zarówno wyzwania, jak i możliwości. Wzrost populacji w miastach wymaga rozwiniętej infrastruktury, takiej jak transport publiczny, systemy zaopatrzenia w wodę i energię czy odbierania i zagospodarowania odpadów, a także odpowiedniego zarządzania przestrzenią i planowania urbanistycznego⁴¹.

Kolejnymi analizowanymi czynnikami, które mają bezpośredni wpływ na ilość i charakter wytwarzanych odpadów komunalnych, są rozwój gospodarczy i zwiększanie zamożności społeczeństw. Prowadzą one do nadmiernej konsumpcji, zwanej również konsumpcjonizmem, definiowanym jako zjawisko, które charakteryzuje się często nieuzasadnionymi zakupami i korzystaniem z dóbr oraz usług, które przekraczają

⁴⁰ ONZ, *Sustainable Development...*, op. cit., s. 48.

⁴¹ D. Szymańska, M. Korolko, *Inteligentne miasta: idea, koncepcje i wdrożenia*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2015, s. 18-27.

podstawowe potrzeby jednostki lub społeczeństwa⁴². Z uwagi na częste pomijanie negatywnych skutków dla środowiska konsumpcjonizm przybiera niekontrolowany rozmiar. Można go zatem rozumieć jako skrajną i niezrównoważoną formę konsumpcji, w której dominuje nadmierny nacisk na posiadanie, szybką wymianę towarów i koncentrację na ilości, często kosztem jakości życia – czyli ogólnego dobrostanu i satysfakcji z codziennego funkcjonowania – oraz środowiska naturalnego.

Rosnąca ilość odpadów komunalnych jest bezpośrednią konsekwencją konsumpcjonizmu. Badania naukowe wykazują, że istnieje silna korelacja między konsumpcjonizmem a generowaniem odpadów komunalnych⁴³. Konsumpcjonizm, który charakteryzuje się nadmiernym i niekontrolowanym popytem na dobra i usługi, przyczynia się do zwiększenia ilości odpadów w środowisku, a jego skutki ekologiczne mogą mieć poważny i katastrofalny wymiar⁴⁴. Przedmioty kupowane w dużych ilościach, często oferowane w jednorazowych opakowaniach, prowadzą do wzrostu ilości generowanych odpadów. Nadmierne zużycie dóbr materialnych powoduje zwiększoną produkcję odpadów, które są następnie przekazywane do składowisk odpadów lub poddawane innym formom przetwarzania.

Należy zauważyć, że od połowy XX wieku do 2009 roku globalny wzrost gospodarczy zwiększył się pięciokrotnie⁴⁵. W 2016 roku wzrost produktu krajowego brutto (PKB) na świecie wyniósł 2,9% i charakteryzował się najwolniejszą stopą wzrostu od 2009 roku. W 2020 roku zanotowano ujemny współczynnik PKB, który wyniósł –3,1%. Prognozy dotyczące globalnego wzrostu PKB na rok 2024 przewidują za to wzrost o 3,1%. Jest to nieco wyższa prognoza w porównaniu z 2023 rokiem, który zakończył się wzrostem na poziomie 1,7%. Pomimo tej poprawy oczekiwane tempo wzrostu pozostaje niższe od średniej historycznej z lat 2000–2019, która wynosiła 3,8%. Prognozy wskazują na stabilność wzrostu w krajach rozwiniętych oraz nieznaczne spowolnienie w gospodarkach wschodzących i rozwijających się. Istotnym czynnikiem pozostaje spadająca inflacja, która może przyczynić się do stabilizacji i dalszego wzrostu gospodarczego w kolejnych latach⁴⁶.

⁴² A. Aldridge, *Konsumpcja*, Wydawnictwo Sic!, Warszawa 2006, s. 14-15.

⁴³ OECD, *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris 2019, https://www.oecd.org/en/publications/waste-management-and-the-circular-economy-in-selected-oecd-countries_9789264309395-en.html [dostęp: 23.04.2024].

⁴⁴ M. Śmiechowska, *Zrównoważona konsumpcja a marnotrawstwo żywności*, „Annales Academiae Medicae Gedanensis” 2015, nr 45, s. 94.

⁴⁵ T. Jackson, *Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet*, Earthscan, London 2009, s. 15.

⁴⁶ Międzynarodowy Fundusz Walutowy, *World Economic Outlook, April 2024: Steady but Slow: Resilience amid Divergence*, s. 8-9, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024> [dostęp: 23.04.2024].

Wzrost gospodarczy w strefie euro pozostanie niewielki, ponieważ popyt wewnętrzny jest równoważony słabymi inwestycjami, wysokim bezrobociem i niepewną sytuacją polityczną⁴⁷.

W miarę wzrostu gospodarczego dochody ludności rosną, co prowadzi do zwiększonej konsumpcji dóbr i usług. Wyższa konsumpcja oznacza większą produkcję odpadów, ponieważ ludzie kupują więcej produktów, a one generują opakowania, zużyte materiały i inne formy odpadów. Bogatsze społeczeństwa mają tendencję do częstszej wymiany towarów na nowe, co prowadzi do jeszcze większej ilości odpadów z powodu rezygnacji z nadal użytecznych przedmiotów.

Ponadto rozwój gospodarczy często wiąże się ze zmianą stylu życia i wzorców konsumpcji⁴⁸. Ludzie zaczynają preferować produkty jednorazowego użytku w wygodnych opakowaniach, co w konsekwencji powoduje generowanie większej ilości odpadów w porównaniu z produktami wielokrotnego użytku. Wzrost gospodarczy prowadzi również do większego popytu na towary luksusowe⁴⁹ i zaawansowane technologicznie, które często mają krótszy cykl życia i są trudniejsze w recyklingu.

Konsumpcjonizm ma również istotny związek z problemem marnowania żywności. W społeczeństwach konsumpcyjnych, które dominują w dzisiejszym świecie, obserwuje się nadmierną produkcję żywności i jej nadmierne zakupy, przewyższające rzeczywiste potrzeby społeczeństwa. W rezultacie dochodzi do składowania zbyt dużej ilości pożywienia, jego przeterminowania i w konsekwencji marnowania żywności oraz powstawania odpadów. Badania przeprowadzone przez komisję ONZ do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (ang. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*) wykazały, że na świecie co roku marnuje się około 1,3 miliardów ton żywności, co stanowi aż 1/3 żywności przeznaczonej do spożycia⁵⁰. Natomiast z raportu przygotowanego na zlecenie Komisji Europejskiej (KE) wynika, że Europejczycy marnują rocznie około 88 mln ton jedzenia. W jednym gospodarstwie domowym zniszczeniu ulega od 20 do 30% zakupionych produktów spożywczych, chociaż 2/3 z nich nadawałyby się jeszcze do wykorzystania⁵¹.

⁴⁷ Bank Światowy, *Global Economic Prospects*, 2022.

⁴⁸ C. Bywalec, *Konsumpcja a rozwój gospodarczy i społeczny*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 22-28.

⁴⁹ K. Plażyk, *Funkcjonowanie rynku dóbr luksusowych w Polsce*, w: „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 231, s. 81.

⁵⁰ Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa, *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*, Rzym 2013, <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf> [dostęp: 23.04.2024].

⁵¹ FUSIONS, *Estimates of European food waste levels*, Sztokholm 2016, <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> [dostęp: 23.04.2024].

Podczas gdy tak ogromna masa żywności jest marnowana, badania sygnalizują wzrost głodu na świecie: według najnowszych dostępnych danych na chroniczne niedożywienie w latach 2020–2022 cierpiało na świecie około 811 milionów osób. Należy jednak zaznaczyć, że liczba ta może ulegać zmianom z biegiem czasu ze względu na różne czynniki, takie jak klęski żywiołowe, konflikty zbrojne, nierówność społeczną i ekonomiczną, a także zmiany w produkcji żywności i dostępie do niej.

Wskazane czynniki mają zróżnicowany wpływ na skalę problemu związanego z gospodarowaniem odpadami komunalnymi. Ich występowanie pojedynczo lub we wzajemnych relacjach często intensyfikuje negatywny wpływ odpadów komunalnych na życie człowieka, środowisko przyrodnicze oraz gospodarkę światową, krajową, jak również samorządy lokalne.

W obliczu tych wyzwań problematyka gospodarki odpadami komunalnymi nabiera jeszcze większego znaczenia. Realizacja koncepcji zrównoważonego miasta staje się coraz bardziej istotna w celu zapewnienia mieszkańcom wysokiej jakości życia, równowagi środowiskowej i społecznej, a także efektywnego wykorzystania zasobów. Populacja miejska będzie miała znaczący wpływ na kształtowanie przyszłości społeczeństw, a zarządzanie gospodarką odpadami komunalnymi jest kluczowym elementem tego procesu. Dlatego zrozumienie trendu rosnącej urbanizacji i związanych z nią wyzwań oraz odpowiednie podejście do zarządzania rozwojem miast jest niezbędne dla budowania zrównoważonych, inteligentnych i dostępnych dla wszystkich społeczności miejskich, przy jednoczesnym minimalizowaniu zużycia surowców naturalnych i energii.

1.3. Konsekwencje surowcowo-energetyczne wykorzystywania środowiska naturalnego w procesie gospodarowania odpadami komunalnymi

W XXI wieku zrównoważone zarządzanie miastami staje się nieodzownym elementem strategii rozwoju każdego nowoczesnego społeczeństwa. Koncepcja zrównoważonego miasta obejmuje nie tylko aspekty ekonomiczne i społeczne, ale również środowiskowe, poprzez dążenie do tworzenia przestrzeni, w których ludzie mogą żyć w harmonii z naturą. Jednym z najważniejszych elementów tej koncepcji jest efektywne gospodarowanie odpadami, które nie tylko minimalizuje negatywny wpływ na środowisko, lecz także pozwala na oszczędność surowców i energii. Obecnie uważa się, że aby miasto rozwijało się w sposób zrównoważony, powinno dążyć do oszczędnego gospodarowania zasobami

i minimalizowania problemów społecznych oraz być niskoemisyjne⁵². Ponadto realizowane działania muszą brać pod uwagę zmieniający się klimat, a priorytetem powinna być ochrona środowiska przyrodniczego.

W tym kontekście istotne jest zrozumienie konsekwencji surowcowo-energetycznych związanych z wykorzystywaniem środowiska naturalnego w procesie gospodarowania odpadami komunalnymi, do których można zaliczyć zużycie surowców naturalnych i zużycie energii.

Zużycie surowców naturalnych w procesie gospodarowania odpadami komunalnymi ma dalekosiężne konsekwencje dla środowiska, gospodarki i społeczeństwa. Wszystko, co jest niezbędne do życia człowieka, pochodzi z zasobów Ziemi. Czerpanie korzyści z eksploatacji zasobów przyrody stało się dla ludzkości niezbędne do prawidłowego funkcjonowania. Zasoby naturalne to wszystkie dobra użyteczne dla człowieka, takie jak: zasoby wody, powietrza, roślin, zwierząt, skał, minerałów, przestrzeń geograficzna, na którą składają się naturalne formy terenu, warunki klimatyczne oraz zasoby glebowe⁵³. Zaliczyć do nich można wszystkie składniki przyrody podzielone według czterech kategorii⁵⁴:

- zasoby odnawialne – wyczerpywalne po przekroczeniu poziomu regeneracji (rośliny i zwierzęta),
- surowce nieodnawialne i nośniki energii pierwotnej (surowce naturalne) – nieodnawialne w perspektywie czasowej dla człowieka, których brak może być odczuwalny w przyszłości (węgiel, gaz ziemny, ropa naftowa),
- zasoby pozornie niewyczerpywalne – niewyczerpywalne przynajmniej w dostępnej dla człowieka perspektywie czasowej (wiatr, słońce, energia z wnętrza Ziemi, pływy morskie),
- podstawowe elementy środowiska naturalnego (gleba, woda, powietrze).

Przez lata społeczeństwo żyło w przeświadczeniu, że zasoby pochodzące z wody, powietrza, gleby są nieskończone i nieograniczone. Rezultatem tych przekonań jest ciągłe eksploatowanie zasobów naturalnych, w dużej mierze przez populacje miejskie.

Gospodarowanie odpadami komunalnymi wiąże się z istotnym zużyciem surowców naturalnych na różnych etapach cyklu życia produktów – od produkcji, przez konsumpcję,

⁵² A. Rzeńca (red.), *EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016, s. 50-57.

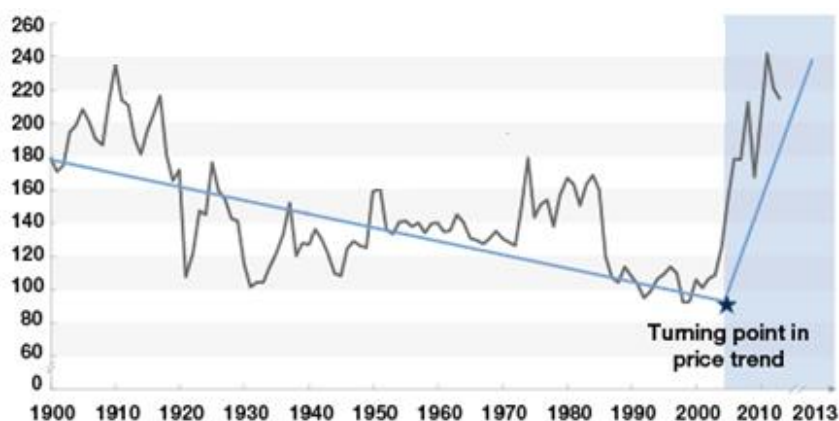
⁵³ A. Bogda, C. Kabała, A. Karczewska, K. Szopka, *Zasoby naturalne i zrównoważony rozwój*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010, s. 27.

⁵⁴ H. Rogall, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2010, s. 61-62.

aż po utylizację. Produkcja opakowań i produktów jednorazowych generuje znaczną część odpadów komunalnych. Proces ten wymaga dużych ilości surowców naturalnych, takich jak:

- ropa naftowa wykorzystywana do produkcji plastiku, który jest wszechobecny w opakowaniach, butelkach, torbach i wielu innych produktach codziennego użytku,
- drewno stosowane do produkcji papieru, kartonu i innych materiałów opakowaniowych,
- metale, np. aluminium i stal, używane w opakowaniach oraz wielu produktach trwałego użytku.

Szybko urbanizujące się gospodarki wschodzące i ich coraz bardziej zamożni konsumenci napędzają popyt na światowe zasoby kapitałowe i naturalne, których zapasy się kurczą. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że wyczerpywanie zasobów surowcowych w perspektywie czasu prowadzi do ryzyka związanego z ciągłymi wahaniami cen surowców, a także do ograniczenia wzrostu gospodarczego. Zauważalne było to szczególnie na przełomie tysiąclecia, gdy ceny surowców znacząco zaczęły rosnąć⁵⁵. Na rysunku 5 zaprezentowano zmiany cen surowców w latach 1900–2013. Analizę przygotowano na podstawie średniej arytmetycznej czterech wskaźników towarowych: żywność, nieżywnościowe produkty rolne, metale i energia.



Rysunek 5. Zmiany cen surowców w latach 1900–2013

Źródło: World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company, *Towards the Circular Economy vol. 3: Accelerating the scale-up across global supply chains*, 2014, https://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf [dostęp: 12.03.2018].

⁵⁵ Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition*, s. 15, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> [dostęp: 12.03.2018].

Obecnie, ze względu na intensywną konsumpcję, zapotrzebowanie na zasoby naturalne przekracza wolne moce produkcyjne Ziemi o 41%. Oszacowano, że jeśli aktualne wzorce zużycia surowców i produkcji zostaną utrzymane do 2030 roku, a prognozy dotyczące populacji na poziomie 9 miliardów ludzi się spełnią, ludzkość będzie potrzebować dodatkowej Ziemi, aby prowadzić obecny styl życia i konsumpcji⁵⁶.

Według analizy presji, jaką populacja ludzka wywiera na planetę, przeprowadzonej przez organizację non-profit Global Footprint Network (GFN), w 2023 roku zasoby naturalne dostępne na cały rok zostały wyczerpane w mniej niż osiem miesięcy⁵⁷. GFN opracowuje narzędzia promujące zrównoważony rozwój, w tym wskaźnik śladu ekologicznego, który mierzy wielkość posiadanych i wykorzystywanych zasobów. Wynik tej analizy wskazuje, że ludzkość eksploatuje zasoby naturalne szybciej, niż są one w stanie się regenerować. Oznacza to, że ludzkość zaciąga tzw. ekologiczny dług⁵⁸.

W celu szacowania wpływu aktywności ludzi na stan środowiska wprowadzono pojęcie pojemności środowiskowej rozumianej jako „maksymalna liczba osobników danego gatunku, która może zajmować dane środowisko bez znaczących i trwałych zmian w jego funkcjonowaniu i strukturze”⁵⁹.

Dane pokazują, że światowa konsumpcja po raz pierwszy zaczęła przekraczać pojemność środowiskową Ziemi na początku lat 70. XX wieku⁶⁰. W sytuacji, kiedy populacja danego gatunku przekroczy pojemność środowiska i/lub zasoby potrzebne do zaspokojenia jej potrzeb zostaną wyczerpane i/lub odpady przez nią wytwarzane powodują zatrucie gatunku, może to doprowadzić do jej upadku⁶¹. Ze względu na wzrost światowej populacji i konsumpcji moment przekroczenia pojemności środowiskowej z roku na rok pojawia się coraz wcześniej.

Organizacja WWF (ang. *World Wide Fund for Nature*), powołując się na przygotowany raport, stwierdza, że apetyt ludzkości na tzw. „konsumowanie planety” wykracza poza wydajność biologiczną Ziemi. Oznacza to, że dostępne obszary lądowe i morskie,

⁵⁶ WWF, *Living Planet Report, Risk and resilience in a new era*, 2016, s. 15, http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf [dostęp: 26.03.2018].

⁵⁷ Global Footprint Network, *Past Earth Overshoot Days*, 2023, <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/> [dostęp: 12.06.2023].

⁵⁸ Global Footprint Network, *Working Guidebook to the National Footprint and Biocapacity Accounts*, Oakland 2019, https://www.footprintnetwork.org/content/uploads/2019/05/National_Footprint_Accounts_Guidebook_2019.pdf [dostęp: 22.06.2016].

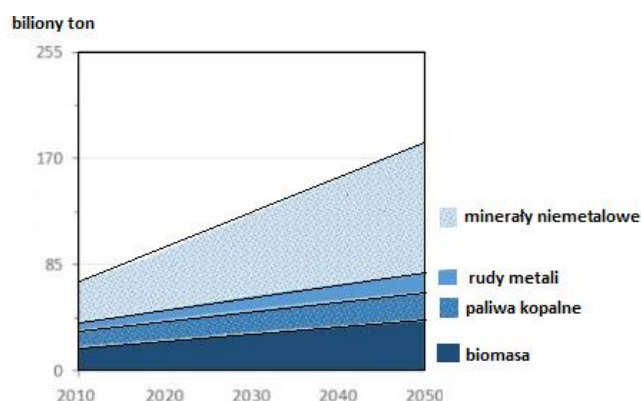
⁵⁹ C. Hui, *Carrying capacity, population equilibrium, and environment's maximal load*, „Ecological Modelling” 2006, vol. 192 (1-2), s. 317-320.

⁶⁰ Global Footprint Network, *Working Guidebook...*, op. cit.

⁶¹ S. Zhao, Z. Li, W. Li, *A modified method of ecological footprint calculation and its application*, „Ecological Modelling” 2005, vol. 185 (1), s. 65-75.

produktywne pod względem biologicznym, nie są w stanie zapewnić odpowiedniej ilości surowców spożywczych, paliwowych i budowlanych⁶². Potwierdzają to również dane zawarte w raporcie opracowanym przez międzynarodowy zespół ekspertów IRP (ang. *International Resource Panel*), który jest częścią Programu Środowiskowego ONZ. Stwierdzono w nim, że ilość surowców wydobywanych przez przemysł wzrosła trzykrotnie w ciągu 40 lat: w 1970 roku było to 22 miliardów ton, a w 2010 roku już 70 miliardów ton. Dane te obejmują materiały podstawowe, tj. biomasę, paliwa kopalne, rudy metali i minerały niemetaliczne⁶³.

Zapotrzebowanie na zasoby rośnie, nabierając nieuzasadnionego tempa. Do 2017 roku światowe zużycie zasobów naturalnych osiągnęło 90 miliardów ton. Jeżeli utrzymają się obecne tendencje konsumpcyjne, przewiduje się, że do 2050 roku zużycie surowców pierwotnych wzrośnie do 186 miliardów ton⁶⁴. Wpływ i tempo wzrostu różnią się w zależności od rodzaju zasobów naturalnych. W ramach istniejących trendów w latach 2015–2050 wydobycie paliw kopalnych wzrośnie o 53%, podczas gdy wydobycie biomasy i rud metali wzrośnie odpowiednio o 87% i 96%, a surowców niemetalicznych – o 168%⁶⁵. Na rysunku 6 zaprezentowano historyczne i prognozowane (na podstawie aktualnych tendencji wzrostu) globalne wydobycie zasobów w czterech kategoriach (biomasa, paliwa kopalne, rudy metali i minerały niemetaliczne) w latach 2010–2050.



Rysunek 6. Globalne wydobycie zasobów w latach 2010–2050

Źródło: S. Hatfield-Dodds, H. Schandl, D. Newth, M. Obersteiner, Y. Cai, T. Baynes, J. West, P. Havlik, *Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies*, „Journal of Cleaner Production” 2017, nr 144, s. 409.

⁶² WWF, op. cit., s. 15.

⁶³ IRP, *Ocena globalnego wykorzystania zasobów: podejście systemowe do efektywnego gospodarowania zasobami i redukcji zanieczyszczeń*, Nairobi 2017, s. 5, http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/assessing_global_resource_use_amended_130318.pdf [dostęp: 11.10.2018].

⁶⁴ Ibidem, s. 6.

⁶⁵ S. Hatfield-Dodds, H. Schandl, D. Newth, M. Obersteiner, Y. Cai, T. Baynes, J. West, P. Havlik, *Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies*, „Journal of Cleaner Production” 2017, nr 144, s. 403-408.

Szacuje się, że cztery z dziewięciu planetarnych granic⁶⁶ zostały już przekroczone, co nieodwracalnie zmieniło funkcjonowanie głównych procesów w systemie ziemskim⁶⁷. Przyspieszone zapotrzebowanie na surowce i ich nadmierna eksploatacja mają niepokojące konsekwencje dla środowiska. Wysoki poziom życia w krajach uprzemysłowionych oraz nadmierna konsumpcja na rynkach wschodzących i rozwijających się stwarzają nieustanne zapotrzebowanie na coraz większą liczbę towarów, surowców naturalnych i energii. Ostatecznie może to prowadzić do wyczerpania podstawowych zasobów naturalnych, wahań cenowych, które mogą wywoływać konflikty zbrojne, oraz kontynuowania negatywnej zmiany klimatu, spowodowanej znacznymi emisjami gazów cieplarnianych, które powstają podczas wydobywania, zużywania, transportowania i usuwania surowców.

W XX wieku dokonał się niezwykle postęp na całym świecie. Gospodarka osiągnęła dwudziestodwukrotny wzrost wydajności, przy jednoczesnym czterokrotnym wzroście liczby ludności. Ten niezwykle rozwój wiązał się jednak z konsekwencjami, które nie miały precedensu w historii. Przede wszystkim doszło do niezwykle intensywnego wykorzystania zasobów naturalnych, takich jak paliwa kopalne, których zużycie wzrosło czternastokrotnie⁶⁸. W rezultacie około 60% światowych ekosystemów znalazło się w sytuacji zagrożenia.

Zużycie energii jest kluczowym aspektem gospodarowania odpadami komunalnymi, wpływającym na efektywność ekonomiczną i ekologiczną oraz na ślad węglowy tych procesów. Energia jest wykorzystywana na każdym etapie cyklu życia odpadów, od ich zbierania, poprzez transport, sortowanie, przetwarzanie, aż po ostateczne unieszkodliwianie.

Proces zbierania odpadów komunalnych jest jednym z najbardziej energochłonnych etapów zarządzania odpadami. Na zużycie energii na tym etapie wpływają dwa główne czynniki:

- paliwa kopalne: pojazdy zbierające odpady, najczęściej napędzane silnikami Diesla, zużywają duże ilości paliwa, co jest szczególnie problematyczne

⁶⁶ Planetarne granice to koncepcja opracowana przez zespół naukowców pod przewodnictwem J. Rockströma i W. Steffena. Określa ona dziewięć krytycznych procesów ekologicznych, których naruszenie może prowadzić do destabilizacji systemu Ziemi. Granice te mają na celu wyznaczenie bezpiecznej przestrzeni operacyjnej dla ludzkości, w której można unikać nieodwracalnych zmian środowiskowych.

⁶⁷ IRP, op. cit., s. 17.

⁶⁸ OECD, *Towards Green Growth*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris 2011, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264111318-en.pdf?expires=1723575367&id=id&accname=guest&checksum=3DF5B4A2F8ED5F683139E3380446C40F> [dostęp 23.04.2024].

w dużych miastach, gdzie codziennie obsługują setki tysięcy gospodarstw domowych, co prowadzi do znacznego zużycia paliwa i emisji spalin⁶⁹,

- efektywność logistyczna: zużycie energii zależy również od optymalizacji tras i harmonogramów zbierania odpadów, a niewłaściwie zaplanowane trasy mogą prowadzić do dodatkowego zużycia paliwa, co zwiększa emisję gazów cieplarnianych, dlatego optymalizacja logistyki, w tym minimalizacja liczby przejechanych kilometrów, jest kluczowa dla ograniczenia zużycia energii⁷⁰.

Po zebraniu odpady trafiają do zakładów sortowania i przetwarzania, gdzie są przygotowywane do dalszego wykorzystania lub unieszkodliwiania. Procesy te również wymagają znacznej ilości energii^{71,72,73}:

- sortowanie mechaniczne: nowoczesne zakłady sortowania wykorzystują zaawansowane technologie, takie jak separatory magnetyczne, wiropłydy, separatory optyczne i pneumatyczne, które są energochłonne,
- recykling materiałów: przetwarzanie surowców wtórnych, takich jak papier, plastik, szkło czy metale, wymaga różnej ilości energii w zależności od materiału i technologii; przykładowo recykling papieru wymaga znacznie mniej energii niż produkcja papieru z surowców pierwotnych, ale nadal jest procesem energochłonnym ze względu na konieczność oczyszczania, rozdrabniania i formowania włókien,
- termiczne przetwarzanie odpadów, takie jak spalanie z odzyskiem energii (ang. *Waste-to-Energy*): jest to jedna z metod redukcji objętości odpadów i generowania energii; odpady są spalane w specjalnych piecach, co prowadzi do redukcji ich objętości i masy oraz umożliwia odzysk energii w postaci ciepła i elektryczności, jest to jednak proces energochłonny, wymagający wysokich temperatur, co wiąże się z dużym zużyciem energii na podtrzymanie procesu,

⁶⁹ J. Kropiwnicki, J. Czyżewicz, M. Kopka, G. Książek, *Analiza zużycia paliwa przez silnik śmieciarki w warunkach cyklu pracy mechanizmu prasującego*, „Autobusy” 2014, nr 6, s. 169.

⁷⁰ M. Pawul, J. Kwiecień, M. Śliwka, *Wybrane zagadnienia optymalizacji transportu odpadów komunalnych*, „Logistyka” 2015, nr 4, s. 9586-9588.

⁷¹ J. Koc-Jurczyk, *Możliwości zamknięcia systemu gospodarowania odpadami poprzez ich termiczne przekształcanie z odzyskiem energii*, w: *Gospodarka odpadami komunalnymi jako narzędzie walki ze zmianą klimatu. Wybrane zagadnienia*, S. Gawłowski, E. Mreńca (red.), Wydawnictwo Senackie, Warszawa 2024, s. 47-61.

⁷² H. Marlière (w rozmowie z S. Majewskim), *Wykorzystać własny potencjał – o efektywności energetycznej w gospodarce odpadami*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/wykorzystac-wlasny-potencjal-o-efektywnosci-energetycznej-w-gospodarce-odpadami-14681.html> [dostęp: 26.02.2024].

⁷³ T. Tomić, D.R. Schneider, *Municipal solid waste system analysis through energy consumption and return approach*, „Journal of Environmental Management” 2017, nr 30, s. 2-10.

- kompostowanie: proces ten polega na naturalnym rozkładzie materii organicznej przez mikroorganizmy, co prowadzi do powstania kompostu; choć sam proces biologiczny nie wymaga energii, mechaniczne mieszanie, napowietrzanie i transport kompostu zużywają energię,
- fermentacja beztlenowa: w tym procesie mikroorganizmy rozkładają materię organiczną w warunkach beztlenowych, co prowadzi do produkcji biogazu (metanu), który może być wykorzystany jako źródło energii; instalacje do fermentacji beztlenowej wymagają energii do utrzymania optymalnych warunków procesowych, takich jak temperatura i mieszanie substratu.

Ostatnim elementem procesu gospodarowania jest składowanie odpadów na wysypiskach. Choć z pozoru najmniej energochłonne, niesie ze sobą ukryte koszty energetyczne i środowiskowe, do których należą energia potrzebna do utrzymania wysypisk, w tym monitorowanie emisji metanu, zarządzanie odciekami i utrzymanie infrastruktury.

Problem surowcowo-energetyczny ma bezpośredni związek z gromadzeniem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych. Wiele odpadów, które trafiają na składowiska, zawiera wartościowe surowce i energię, które mogłyby być odzyskane i wykorzystane ponownie. Odpady komunalne, takie jak plastik, papier, metal czy organiczne resztki, mogą stanowić cenne źródło surowców i energii, jeśli zostaną odpowiednio przetworzone. W przeszłości problemem było traktowanie odpadów komunalnych jedynie jako problemu środowiskowego, co prowadziło do ich składowania lub spalania bez odzyskiwania wartościowych zasobów. W ostatnich latach zwiększyła się jednak świadomość konieczności efektywnego zarządzania odpadami i maksymalnego wykorzystania ich potencjału surowcowo-energetycznego.

Odzyskiwanie surowców i energii z odpadów komunalnych przynosi wiele korzyści. Przede wszystkim zmniejsza zapotrzebowanie na surowce naturalne, co przyczynia się do ochrony zasobów naturalnych i redukcji emisji gazów cieplarnianych związanych z ich wydobyciem. Przyczynia się do zmniejszenia ilości odpadów składowanych na wysypiskach, co ma pozytywny wpływ na środowisko. Ponadto odzyskane surowce mogą być wykorzystane do wytwarzania nowych produktów, co ma znaczenie ekonomiczne i sprzyja zrównoważonemu rozwojowi.

Ważne jest, aby kontynuować rozwój efektywnych systemów zarządzania odpadami oraz podnosić świadomość społeczną na temat odpadów komunalnych. Dzięki temu możliwe będzie skuteczne wykorzystywanie ich potencjału surowcowo-energetycznego i zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko.

1.4. Gospodarowanie odpadami komunalnymi a środowisko naturalne

Wykorzystywanie środowiska naturalnego w procesie gospodarowania odpadami w konsekwencji nie tylko prowadzi do niepokoju z powodu ograniczoności, wyczerpywania i nadmiernej eksploatacji zasobów mających zaspokoić rosnące potrzeby społeczeństwa, lecz wiąże się również z dewastacją i zanieczyszczeniem środowiska. W tym kontekście odpady komunalne, które są nieuniknionym produktem życia codziennego, stanowią jedno z największych wyzwań ekologicznych. Gospodarowanie nimi jest jednym z kluczowych obszarów, które mogą mieć zarówno pozytywny, jak i niestety negatywny wpływ na środowisko naturalne. Odpady komunalne to z jednej strony problem dotyczący braku miejsca na ich składowanie, ale z drugiej kwestia zanieczyszczenia środowiska i zagrożenia dla zdrowia ludzi oraz różnorodności biologicznej. Do najważniejszych problemów ekologicznych związanych z gospodarowaniem odpadami komunalnymi można zaliczyć:

- emisję gazów cieplarnianych (GHG),
- zanieczyszczenie Ziemi tworzywami sztucznymi,
- zagrożenie dla organizmów żywych.

Istotnym problemem rozważanym przez ekologów i klimatologów na całym świecie jest efekt cieplarniany, który w coraz większym stopniu wpływa na postępującą degradację i wyniszczenie środowiska naturalnego. Polega on na pochłanianiu przez gazy cieplarniane promieni słonecznych i więzieniu ich w atmosferze ziemskiej. Proces ten prowadzi do ogrzania powierzchni planety do temperatury wyższej od tej, jaka byłaby bez atmosfery⁷⁴. Naturalny efekt cieplarniany Ziemi ma kluczowe znaczenie dla podtrzymania życia i działalności człowieka, ponieważ bez niego średnia temperatura na Ziemi wynosiłaby $-19,42\text{ }^{\circ}\text{C}$ ⁷⁵. Nadmierne nagromadzenie gazów cieplarnianych prowadzi jednak do globalnego ocieplenia polegającego na podniesieniu średniej temperatury atmosfery przy powierzchni ziemi i oceanów⁷⁶.

W kontekście gospodarki odpadami istnieje ważna korelacja między globalnym ociepleniem, zanieczyszczeniem środowiska i emisją gazów cieplarnianych. W 2021 roku odpady były czwartym co do wielkości – po energetyce, rolnictwie i procesach

⁷⁴ A. Allaby, M. Allaby, *A Dictionary of Earth Sciences*, Oxford University Press, Oxford 1999, s. 244.

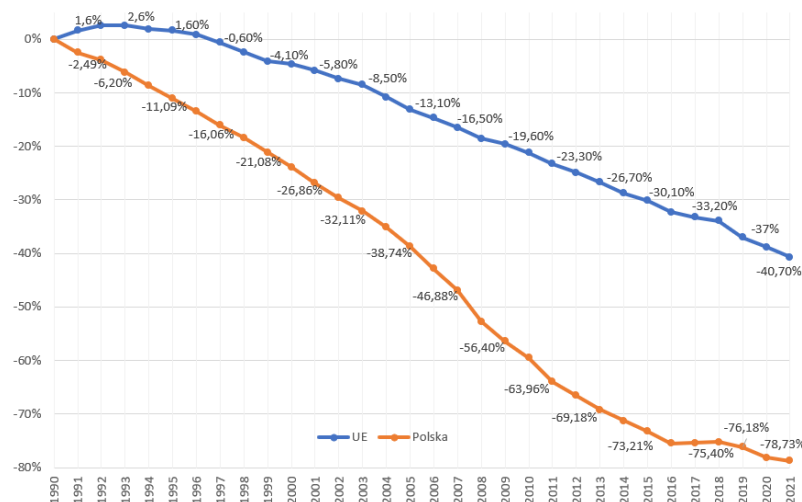
⁷⁵ W.M. Lewandowski, E. Klugmann-Radziemska, *Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, s. 33.

⁷⁶ T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, P.M. Midgley, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2013, s. 4.

przemysłowych – źródłem emisji gazów cieplarnianych w UE, przyczyniając się do 3,3% całkowitej emisji gazów cieplarnianych⁷⁷.

W celu monitorowania emisji gazów cieplarnianych prowadzi się systematyczne inwentaryzacje, których okres bazowy obejmuje rok 1990 i stanowi punkt odniesienia dla działań zmierzających do redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE. Należy tu podkreślić, że całkowita emisja z odpadów w ciągu niemal 30 lat spadła o 40,7%: od 184 milionów ton w 1990 roku do 109 milionów ton w 2021 roku⁷⁸.

Analiza całkowitej emisji gazów cieplarnianych z odpadów w 27 krajach członkowskich UE, przedstawiona na rysunku 7, wskazuje na wzrost emisji w latach 90. XX wieku. Dopiero od 1997 roku obserwuje się ich systematyczny spadek. W przypadku Polski w analizowanym okresie emisje stopniowo malały. W 2021 roku emisja gazów cieplarnianych z odpadów w Polsce była o 78,73% niższa niż w roku bazowym – 1990⁷⁹.



Rysunek 7. Emisje gazów cieplarnianych z gospodarki odpadami w UE i Polsce w latach 1990–2021 [1990=0%]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu Ministerstwa Klimatu i Środowiska, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2021*, Warszawa 2023, s. 8; raportu Europejskiej Agencji Środowiska, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2021 and inventory report 2023*, 2023, <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-2> [dostęp: 20.05.2023].

Redukcja emisji gazów cieplarnianych z odpadów wynika głównie ze zmniejszenia emisji związanych z unieszkodliwianiem odpadów stałych, w szczególności poprzez

⁷⁷ Europejska Agencja Środowiska, op. cit., s. 8.

⁷⁸ Ibidem, s. 708.

⁷⁹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2021*, Warszawa 2023, s. 6.

zmniejszenie liczby składowisk. To właśnie w tym obszarze osiągnięto największe bezwzględne zmniejszenie emisji, stanowiące 53% całkowitej redukcji w sektorze. W 2021 roku w krajach członkowskich UE składowiska nadal odpowiadały jednak za ponad 65% ogólnej emisji gazów cieplarnianych z odpadów⁸⁰. Tak jak i w innych krajach UE, również w Polsce najwięcej gazów cieplarnianych emitowanych jest na składowiskach odpadów (49,42 CO₂e)⁸¹.

Gaz cieplarniany emitowany w wyniku gospodarowania odpadami to głównie metan, powstający w wyniku rozkładu materii organicznej przez drobnoustroje beztlenowe na składowiskach odpadów stałych. W 2021 roku w krajach UE jego udział w całkowitej emisji z odpadów według ekwiwalentu CO₂ wynosił 90%, natomiast udział tlenu azotu – 5%, a pozostałych gazów – 5%⁸².

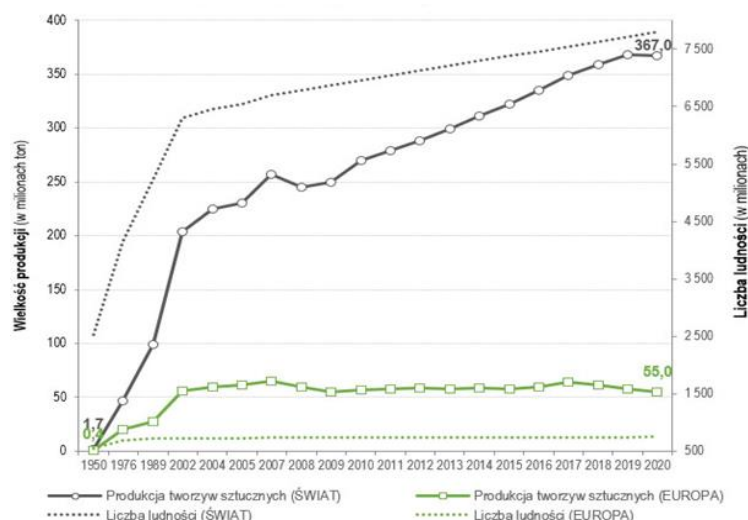
Kolejnym, ale nie mniej ważnym problemem ekologicznym w kontekście gospodarki odpadami jest zanieczyszczenie Ziemi tworzywami sztucznymi. Odpady komunalne z tworzyw sztucznych często trafiają na wysypiska śmieci lub są wyrzucane na tereny otwarte, co prowadzi do zanieczyszczenia gleby, wód gruntowych i powierzchniowych. Co więcej, tworzywa sztuczne, które dostają się do oceanów i mórz, powodują poważne skutki dla ekosystemów wodnych i organizmów w nich żyjących.

W 2020 roku na świecie wytworzono 367 milionów ton plastiku (tworzywa termoutwardzalne i termoplastyczne, poliuretany, kleje, uszczelniacze), z czego 15% stanowiła produkcja tych tworzyw w UE. Na przestrzeni ostatnich 50 lat liczba wytwarzanych tworzyw sztucznych wzrosła prawie dwudziestokrotnie. W Europie od 15 lat poziom produkcji utrzymuje się na dość stabilnym poziomie (rysunek 8).

⁸⁰ Europejska Agencja Środowiska, op. cit., s. 677.

⁸¹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, op. cit., s. 13.

⁸² Europejska Agencja Środowiska, op. cit., s. 675.



Rysunek 8. Produkcja plastiku w latach 1950–2020

Źródło: Najwyższa Izba Kontroli, *Joint Report on Management of Plastic Waste in Europe*, 2022, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,25757,vp,28530.pdf> [dostęp: 22.04.2022].

Przewiduje się, że globalna produkcja tworzyw sztucznych potroi się do 2060 roku i osiągnie 1,2 miliarda ton⁸³. Problemem staje się nie tylko ogromna ilość tego rodzaju materiałów, ale również zarządzanie odpadami powstającymi po ich często jednorazowym wykorzystaniu. Według raportu *Plastic Waste Makers Index*, opublikowanego przez Minderoo Foundation w 2021 roku, światowa produkcja odpadów z produktów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych wyniosła ogółem 139 milionów ton metrycznych. Jest to wzrost o 6 milionów ton w porównaniu z 2019 rokiem. Do tego wzrostu przyczynił się zwiększony popyt na opakowania elastyczne, takie jak folie i saszetki, których udział w produkcji wzrósł z 55% w 2019 roku do 57% w 2021 roku⁸⁴.

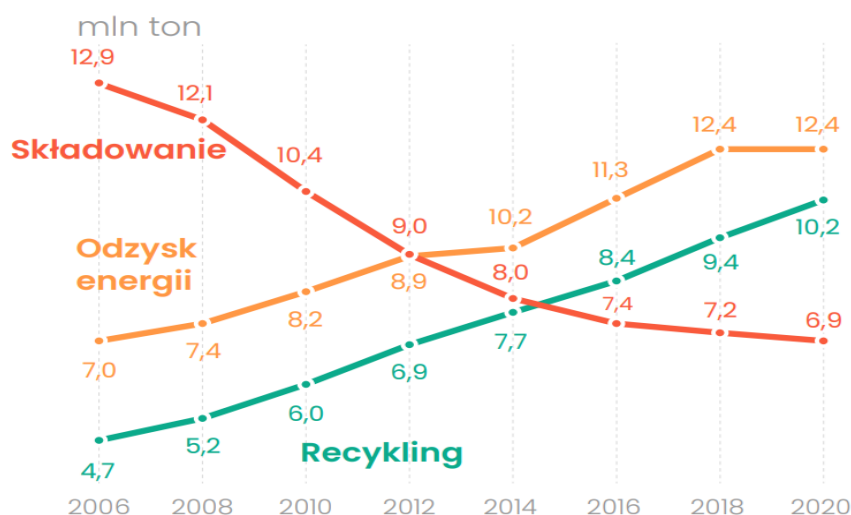
W Europie przez długi czas zarządzano odpadami z tworzyw sztucznych między innymi poprzez wysyłanie ich do Azji. Jednak od 2018 roku, po wprowadzeniu zakazu importu odpadów przez kraje azjatyckie, w szczególności Chiny, zużyte tworzywo pozostaje w Europie. W 2020 roku w krajach UE zebrano łącznie 29,5 miliona ton odpadów tworzyw sztucznych pochodzących z konsumpcji, z czego 35% poddano recyklingowi, 23% składowano, a 42% poddano procesowi odzysku energii⁸⁵.

⁸³ OECD, *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD Publishing, Paris 2022, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/aa1edf33-en/index.html?itemId=/content/publication/aa1edf33-en> [dostęp: 22.04.2022].

⁸⁴ Minderoo Foundation, *Plastic Waste Makers Index 2021*, 2021, <https://cdn.minderoo.org/content/uploads/2021/05/27094234/20211105-Plastic-Waste-Makers-Index.pdf> [dostęp: 22.04.2022].

⁸⁵ Plastics Europe, *Tworzywa – Fakty 2022*, s. 45, https://plasticseurope.org/pl/wp-content/uploads/sites/7/2022/12/Tworzywa_Fakty-2022_PL_web.pdf [dostęp: 22.04.2022].

Należy zauważyć, że w latach 2006–2020 w UE osiągnięto znaczący postęp w zagospodarowaniu pokonsumenckich odpadów tworzyw sztucznych. Odzysk energii z odpadów wzrósł o 77%, a recykling – o 117%. Jednocześnie odnotowano znaczący spadek ilości odpadów z tworzyw sztucznych przekazywanych do składowania, który wyniósł 47%⁸⁶. Szczegóły dotyczące zagospodarowania pokonsumenckich odpadów tworzyw sztucznych w 2020 roku przedstawiono na rysunku 9.



Rysunek 9. Pokonsumenckie odpady tworzyw sztucznych ze zbiórki selektywnej i zbiórki odpadów zmieszanych w latach 2006–2020

Źródło: Raport *Plastics Europe, Tworzywa – Fakty 2022*, s. 47, https://plasticseurope.org/pl/wp-content/uploads/sites/7/2022/12/Tworzywa_Fakty-2022_PL_web.pdf [dostęp: 22.04.2022].

Problem z tworzywami sztucznymi nasila się szczególnie wtedy, gdy plastikowe odpady trafiają do środowiska naturalnego, w tym do akwenów wodnych. Światowe dane, bazujące na informacjach o odpadach stałych, gęstości zaludnienia i statusie ekonomicznym populacji, wskazują, że w wyniku niewłaściwej gospodarki odpadami co roku do mórz i oceanów trafia około 11 milionów ton odpadów plastikowych. Znaczną część tych odpadów stanowi mikroplastik, który, jak wykazano, jest poważnym zagrożeniem dla ekosystemów i zdrowia ludzkiego⁸⁷.

Wiele organizmów morskich spożywanych przez ludzi, takich jak ryby i skorupiaki, nie potrafi odróżnić odpadów z tworzyw sztucznych od pokarmu, co prowadzi do kumulacji niestrawionych resztek plastiku w ich organizmach. Inne fizyczne zagrożenia związane

⁸⁶ Ibidem, s. 47.

⁸⁷ WWF, *Plastics: the costs to society, the environment and the economy*, 2021, s. 10, <https://mb.cision.com/Public/491/3410236/990cbb97a02e0eee.pdf> [dostęp: 22.04.2022].

z zanieczyszczeniem plastikiem obejmują uduszenie i zaplątanie się w odpady. Szacuje się, że rocznie około 100 tysięcy zwierząt morskich ginie z powodu tworzyw sztucznych⁸⁸. Jeśli obecny trend zanieczyszczenia wód plastikiem się utrzyma, do 2025 roku liczba tworzyw sztucznych w oceanach potroi się, co spowoduje, że ich całkowita masa przekroczy masę ryb⁸⁹.

Innym trudnym do rozwiązania problemem jest pięć plastikowych wysp powstałych przez odpady z tworzyw sztucznych i zlokalizowanych na powierzchni oceanów. Największa z nich, której obszar rośnie w bardzo szybkim tempie, znajduje się na Oceanie Spokojnym i zajmuje przestrzeń 1,6 milionów km², co oznacza, że jest ona większa niż połączone terytoria Niemiec, Francji i Hiszpanii⁹⁰.

Europa odpowiada tylko za niewielką część plastiku zanieczyszczającego morza i oceany, lecz skutki i tak są dostrzegalne. Podczas badania przeprowadzonego na Morzu Śródziemnym odkryto, że 18% tuńczyków i ryb mieczy miało w swoich żołądkach plastikowe cząstki⁹¹. Odpady z tworzyw sztucznych zanieczyszczają również Morze Bałtyckie i są tak samo istotnym problemem jak w innych częściach globu. Według danych WWF 56% odpadów na bałtyckich plażach stanowią tworzywa sztuczne, które następnie trafiają w dużej części do morza. Kolejną bardzo poważną grupą zanieczyszczeń są porzucone wskutek zdarzeń losowych (sztormy, kolizje, zaczepy) sieci rybackie stawne, których liczby sięgają od 5,5 do 10 tysięcy rocznie, co daje masę 810 ton⁹². Oznacza to, że Europa nie może pozostawać obojętna wobec tego globalnego problemu, lecz powinna stanowić przykład oraz odgrywać kluczową rolę w poszukiwaniu rozwiązań, analogicznie jak w przeszłości w walce ze zmianami klimatu.

Zanieczyszczenie Ziemi odpadami stanowi poważny problem, który dotyka nie tylko środowiska wodnego, ale również lądowego. W miarę jak miasta się rozrastają, zarówno pod kątem zajmowania większego terytorium, jak i rosnącej populacji, wzrasta ilość produkowanych odpadów. To prowadzi do konieczności rozbudowy infrastruktury do gromadzenia, segregowania, składowania i spalania odpadów, co z kolei niszczy naturalne siedliska fauny i flory. Skala zjawiska jest ogromna, ponieważ stacje przetwarzania odpadów

⁸⁸ WWF, *Living Planet Report 2018: Aiming higher*, Gland 2018, s. 64, https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/20181030_Living_Planet_Report-2018.pdf?utm_source=website&utm_medium=infog%20great%20acceleration [dostęp: 10.11.2018].

⁸⁹ ONZ, *Towards...*, op. cit., s. 5.

⁹⁰ L. Lebreton, B. Slat, F. Ferrari, B. Sainte-Rose, J. Aitken, R. Marthouse, S. Hajbane, S. Cunsolo, A. Schwarz, A. Levivier, K. Noble, P. Debeljak, H. Maral, R. Schoeneich-Argent, R. Brambini, J. Reisser, op. cit.

⁹¹ WWF, *Living Planet...*, op. cit., s. 62.

⁹² WWF Polska, *Odpady morskie*, <https://www.wwf.pl/srodowisko/morza-i-oceany/odpady-morskie> [dostęp: 22.04.2022].

i wysypiska zajmują duże powierzchnie oraz mogą przyczyniać się do zanieczyszczenia wody, powietrza i gleby, natomiast spalarnie odpadów emitują szkodliwe substancje do powietrza. Niekontrolowane składowanie odpadów stanowi zagrożenie dla zwierząt, które mogą zjeść plastikowe odpady lub zatruć się toksycznymi substancjami w nich zawartymi. Ponadto prowadzenie wysypisk śmieci często niszczy naturalne siedliska zwierząt, co skutkuje zmniejszeniem ich populacji i utratą różnorodności biologicznej⁹³.

Trzeba zaznaczyć, że bez względu na interpretację wyżej przedstawionych danych każda jednostka ludzka jest elementem środowiska przyrodniczego, a jej działania, zarówno świadome, jak i nieświadome, pozostawiają po sobie ślady mające pozytywne lub negatywne konsekwencje. Ekologicznych problemów z odpadami nie można rozwiązać przy pomocy szybkich środków zaradczych, regulacji prawnych czy politycznych. Nie powinno się również rozpatrywać ich jeden po drugim, ponieważ są one od siebie zależne i zachodzą między nimi interakcje. Problemy związane z odpadami mogą być rozwiązane poprzez zastosowanie różnych koncepcji, które w sposób naukowy i kompleksowy podchodzą do ww. problemów.

⁹³ M.D. Vaverková, J. Winkler, D. Adamcová, M. Radziemska, D. Uldrijan, J. Zloch, P. Horký, *Municipal solid waste landfill – Vegetation succession in an area transformed by human impact*, „Ecological Engineering” 2019, nr 129, s. 109-111.

ROZDZIAŁ 2. GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI W KONTEKŚCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU – KU IDEI MIAST BEZODPADOWYCH

2.1. Zrównoważony rozwój a gospodarowanie odpadami komunalnymi

Zrównoważony rozwój (ang. *sustainable development*) to jedna z najważniejszych współczesnych koncepcji, która już od ponad 30 lat pojawia się w agendach politycznych różnych gremiów i znajduje się w kręgu zainteresowań światowej nauki i gospodarki.

W 1968 roku obradowała pierwsza Międzys rządowa Konferencja Ekspertów Naukowych UNESCO poświęcona wzajemnym powiązaniom środowiska i rozwoju, w czasie której doszło do powstania międzynarodowego, interdyscyplinarnego programu *Człowiek i biosfera* (MAB). To właśnie na tej konferencji pojawiły się po raz pierwszy pojęcia zanieczyszczenia transgranicznego oraz zanieczyszczeń globalnych, wymagających ogólnoświatowych działań. Zwrócono wówczas uwagę na potrzebę racjonalnego wykorzystywania zasobów planety i zwiększenia troski o jej ekosystem⁹⁴.

Pierwsze próby zdefiniowania celów zrównoważonego rozwoju podjęto w Deklaracji Sztokholmskiej, stworzonej podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych w 1972 roku. Przyjęto wówczas 26 zasad, które miały inspirować do racjonalnego zarządzania zasobami, sprawiedliwości międzypokoleniowej oraz ochrony i poprawy środowiska naturalnego. Zauważono wtedy po raz pierwszy pojawienie się konfliktu między środowiskiem a rozwojem⁹⁵. Wynikało to między innymi z różnic pomiędzy krajami rozwiniętymi i rozwijającymi się, które w inny sposób interpretowały pojęcia rozwoju i środowiska.

Ostatecznie pojęcie trwałego wzrostu społeczno-gospodarczego zostało sformułowane i przedstawione dopiero w 1987 roku w raporcie *Nasza wspólna przyszłość* (tzw. Raport Brundtland), gdzie określono go jako „proces, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”⁹⁶. Bezpośrednim wnioskiem, który nasuwa się z przytoczonej definicji, jest zatem konieczność myślenia perspektywicznego, mającego na względzie nie tylko współczesne społeczeństwo, ale również przyszłe pokolenia. Zawarta w niej wizja rozwoju uwzględnia zarówno

⁹⁴ S. U'Thant, *Człowiek i jego środowisko*, „Biuletyn Polskiego Komitetu ds. UNESCO” 1969, nr 1.

⁹⁵ W.M. Adams, *Green Development: Environment and sustainability in a developing world*, Routledge, London 2009, s. 59-64.

⁹⁶ Światowa Komisja Środowiska i Rozwoju, *Nasza wspólna przyszłość* (Raport Brundtland), 1987, s. 8.

populację ludzką, jak i świat zwierząt i roślin, ekosystemy oraz zasoby naturalne Ziemi: wodę, powietrze, surowce energetyczne.

Współczesne poszukiwania i implementacja rozwiązań wspomagających zrównoważony rozwój nie ograniczają się jedynie do eliminacji bieżących problemów środowiskowych. Kluczowe jest opracowanie trwałych metod, które umożliwią harmonijną integrację wzrostu gospodarczego ze świadomością ekologiczną społeczeństwa⁹⁷. Tym samym wcześniejsze różnice zdań zostały zażegnane poprzez redefinicję środowiska jako przestrzeni zamieszkiwanej przez społeczeństwo, a głównym celem rozwoju stało się polepszanie jakości życia w tymże środowisku.

Po opublikowaniu w Raporcie Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju definicji pojęcia „zrównoważony rozwój” pojawiły się opinie, że wskazuje ona na dwa aspekty, które są jednocześnie wzajemnie wykluczające się i uzupełniające, co wprowadza pewną dychotomię. Pierwszy z tych aspektów, o charakterze radykalnym, określa zależność między środowiskiem a rozwojem. Drugi, bardziej reformatorski, koncentruje się na człowieku (zarówno na obecnych, jak i przyszłych pokoleniach) jako centrum i celu wszechświata⁹⁸. Ponadto zauważono, że oba ujęcia mają charakter umowny i zbyt ogólny, a sama definicja przybrała wyraźnie charakter polityczny⁹⁹. Brakuje w niej odniesienia do kwestii praktycznych, takich jak sposoby formułowania celów gospodarczych i społecznych dotyczących rozwiązywania światowych problemów środowiskowych.

W 2024 roku minęły 32 lata od momentu, gdy podczas światowej Konferencji Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju (ang. *United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED) w Rio de Janeiro formalnie przyjęto definicję zrównoważonego rozwoju (zgodną z zawartą w Raporcie Brundtland) oraz ogłoszono 27 generalnych zasad globalnego zrównoważonego rozwoju, które mają pomóc w rozwiązywaniu problemów świata poprzez przebudowę społeczeństwa przemysłowego w kierunku ekorozwoju¹⁰⁰. Podczas tego spotkania przyjęto pięć dokumentów, a jednym z nich była *Agenda 21*, zwana również *Globalnym Programem Działań na XXI wiek*. Ma

⁹⁷ K. Brendzel-Skowera, *Bariery w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego” 2009, nr 14, s. 102.

⁹⁸ J. Robinson, *Squaring the Circle? Some Thoughts on the Idea of Sustainable Development*, „Ecological Economics” 2004, nr 48 (4), s. 369-384.

⁹⁹ D. Mebratu, *Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review*, „Environmental Impact Assessment Review” 1998, nr 18 (6), s. 493-513.

¹⁰⁰ Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój”, Szczyt Ziemi, Rio de Janeiro, Wydawnictwo Instytutu Ochrony Środowiska, Warszawa 1993, s. 13.

ona na celu pokazanie kierunków opracowywania i wdrażania programów zrównoważonego rozwoju na skalę regionalną, krajową oraz lokalną.

Zapoczątkowana w Rio de Janeiro dyskusja na temat konieczności zmian w postrzeganiu współzależności pomiędzy działalnością człowieka i środowiskiem naturalnym wywołała dalszą dyskusję dotyczącą idei zrównoważonego rozwoju.

W 1994 roku Elkington sformułował pojęcie potrójnej linii przewodniej (ang. *Tripple Bottom Line*), polegającej na równoważności trzech sfer: ekonomii, ekologii i społeczeństwa¹⁰¹ (rysunek 10). Zachowanie równowagi pomiędzy tymi trzema obszarami to główne założenie koncepcji zrównoważonego rozwoju. W myśl tej tezy zadaniem gospodarek globalnych jest realizacja celów z jednej strony uzasadnionych ekonomicznie, a z drugiej – dozwolonych ekologicznie oraz oczekiwanych społecznie.



Rysunek 10. Filary zrównoważonego rozwoju według Elkingtona

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: A. Henriques, J. Richardson, *The Triple Bottom Line: Does It All Add Up?*, Routledge, London 2004, s. 68.

Niezbędna jest zatem integracja działań w tych trzech obszarach. W aspekcie ekonomicznym zakłada się odpowiedzialny i długookresowy wzrost gospodarczy oraz równomierny podział korzyści. Natomiast w kwestiach ochrony zasobów naturalnych i środowiska należy proponować takie rozwiązania ekonomiczne, które ograniczą zużycie zasobów, zahamują skażenie środowiska i ochronią naturalne ekosystemy. Należy także dołożyć wszelkich starań, aby szeroko rozumiany rozwój społeczny (tj. dostęp do żywności, pracy, edukacji, energii, opieki zdrowotnej, wody) nie naruszał bogactwa kulturowego i społecznej różnorodności¹⁰².

¹⁰¹ A. Henriques, J. Richardson, *The Triple Bottom Line: Does It All Add Up?*, Routledge, London 2004, s. 68.

¹⁰² A. Bogda, C. Kabała, A. Karczewska, K. Szopka, op. cit., s. 424-425.

W 2002 roku, podczas zorganizowanego przez ONZ w Johannesburgu Szczytu Ziemi poświęconego zrównoważonemu rozwojowi, podjęto próbę poszerzenia zakresu tego pojęcia, zwracając uwagę na konieczność zaznaczenia relacji z sektorem prywatnym. Ostatecznie zadeklarowano, że to zrównoważony rozwój jest jedynym sposobem prowadzącym do poprawy jakości życia całej ludzkości bez rabunkowej eksploatacji zasobów naturalnych naszej planety¹⁰³. Na szczycie przyjęto również plan działań na kolejne 10 lat, zaznaczając jednocześnie priorytetowe obszary, w których należy podjąć jak najszybsze działania w celu rozwiązywania takich problemów jak ubóstwo, brak dostępu do wody pitnej czy wymieranie rzadkich gatunków.

Kolejna konferencja ONZ dotycząca zrównoważonego rozwoju, zwana *Rio+20*, odbyła się w Rio de Janeiro w 2012 roku. Jej obrady skupiły się na poszukiwaniu odpowiedzi na następujące pytania:

- 1) W jaki sposób budować „zieloną gospodarkę” zgodną z nurtem zrównoważonego rozwoju i pozwalającą na likwidację ubóstwa?
- 2) Jak stworzyć efektywnie działający międzynarodowy system koordynacji?

Europa od początku pojawienia się koncepcji zrównoważonego rozwoju wychodziła jej naprzeciw i budowała ją dzięki określaniu i realizowaniu długofalowych celów przez całą wspólnotę i poszczególne państwa. Efektami działań podejmowanych w Europie, ze szczególnym uwzględnieniem jej trzech filarów – społecznego (1997 rok – Traktat Amsterdamski), ekonomicznego (2000 rok – Strategia Lizbońska) i ekologicznego (2001 rok – Strategia Goeteborska), są całościowa *Strategia Zrównoważonego Rozwoju* z 2001 roku oraz *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu* z 2010 roku¹⁰⁴.

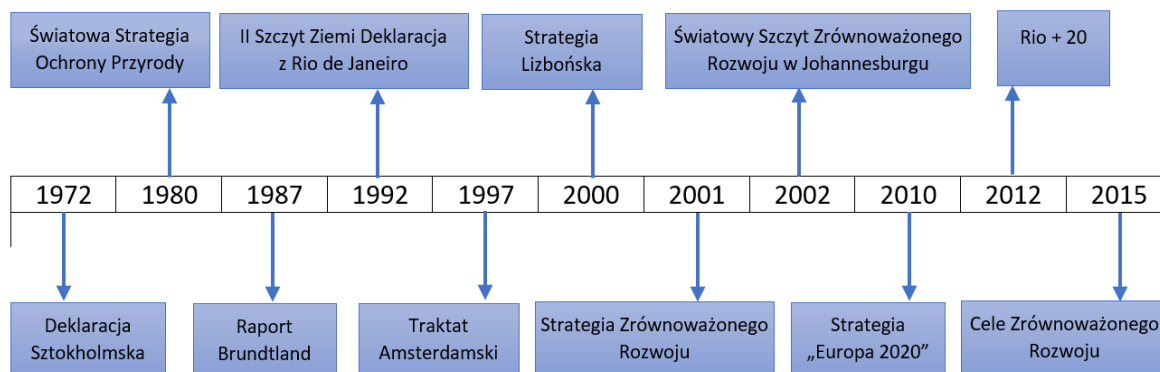
Najbardziej aktualne zadania w skali globalnej zostały przyjęte 25 września 2015 roku podczas Szczytu Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Państwa członkowskie przyjęły Cele Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals*, SDGs). Są one częścią *Agendy 2030* na rzecz zrównoważonego rozwoju – globalnego planu działania mającego na celu eliminację ubóstwa, ochronę planety oraz zapewnienie wszystkim ludziom pokoju

¹⁰³ A. Przybyłowski, *Inwestycje transportowe jako czynnik zrównoważonego rozwoju regionów w Polsce*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2013, s. 14.

¹⁰⁴ J. Górniak, S. Mazur (red.), *Zarządzanie strategiczne rozwojem*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012, s. 60.

i dobrobytu do 2030 roku. Cele Zrównoważonego Rozwoju obejmują 17 głównych celów, które są podzielone na 169 zadań (targetów)¹⁰⁵.

Dla podsumowania na rysunku 11 zaprezentowano najważniejsze etapy kształtowania koncepcji zrównoważonego rozwoju na świecie i w Europie.



Rysunek 11. Najważniejsze wydarzenia mające wpływ na powstanie koncepcji zrównoważonego rozwoju na świecie i w Europie

Źródło: Opracowanie własne.

Do głównych przesłanek powstania koncepcji zrównoważonego rozwoju należą szeroko rozumiane problemy ochrony środowiska, które manifestują się coraz powszechniejszym odczuwaniem zjawiska ograniczoności zasobów. Ta społeczna pułapka, określana mianem „tragedii wspólnot” (ang. *tragedy of the commons*), została przedstawiona przez Hardina na przykładzie pastwiska, na którym współwłaściciele wypasają bydło. W interesie każdego z właścicieli jest maksymalizacja korzyści z użytkowania zasobu, co prowadzi do nadmiernej eksploatacji pastwiska. Skutkiem tego jest jego degradacja, co negatywnie wpływa na wszystkich współwłaścicieli¹⁰⁶. Wniosek, który można wyciągnąć z tej sytuacji, jest taki, że nieograniczony i niekontrolowany dostęp do dóbr publicznych prowadzi do obniżenia ich jakości lub ilości, wyczerpania zasobów, a czasami nawet do ich bezpowrotnego zniszczenia. Rozwiązaniem tych problemów jest zasada zrównoważonego rozwoju, która zakłada harmonijne współistnienie i wykorzystywanie wspólnych zasobów przez członków społeczeństwa, bez ryzyka ich wyczerpania.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju stała się materiałem do rozważań ekonomistów, ekologów, a także polityków. Ci pierwsi doszli do wniosku, że współczesna gospodarka powinna być zorganizowana według zasad zrównoważonego rozwoju, ponieważ rynek nie

¹⁰⁵ M. Gruchelski, J. Niemczyk, *Agenda Narodów Zjednoczonych na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 i cele zrównoważonego rozwoju – szanse realizacji celów*, „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego” 2016, t. 1, s. 122.

¹⁰⁶ G. Hardin, *The tragedy of the Commons*, „New Science” 1968, nr 162, s. 1243-1248.

jest mechanizmem, który szuka rozwiązań zapewniających dostateczną ochronę człowieka i środowiska naturalnego. Już od lat 70. XX wieku pojawiały się nowe teorie ekonomiczne zajmujące się problemem nadużywania zasobów naturalnych czy możliwościami zrównoważonego rozwoju. Można je określić za pomocą angielskiego określenia *sustainable science*, czyli nauki o zrównoważeniu, która charakteryzuje się trzema różnymi sposobami postrzeganiem relacji ekonomiczno-ekologicznych¹⁰⁷:

- paradygmat ekologizacji ekonomii uważa, że najważniejszą barierą współczesnego rozwoju gospodarczego są zasoby kapitału naturalnego, a celem tego rozwoju jest niepogarszająca się jakość środowiska,
- paradygmat ekonomizacji środowiska przyrodniczego w kontekście jego ochrony i wykorzystania gospodarczego uznaje, że za pomocą instrumentów ekonomicznej analizy optymalizacyjnej można zminimalizować koszty wzrostu ekologicznie zrównoważonego,
- paradygmat konsensusu zakłada, że równoważenie procesów ekonomizacji środowiska i ekologizacji ekonomii oraz uwzględnienie innych aspektów rozwoju wymaga znalezienia wspólnego gruntu, gdzie cele ekologiczne i ekonomiczne są równoważone za pomocą zintegrowanych strategii, które promują zarówno trwały rozwój gospodarczy, jak i ochronę środowiska.

Podejścia te miały wpływ na rozwój trzech ekonomicznych subdyscyplin naukowych, tj. neoklasycznej ekonomii środowiska (ang. *environmental economics*), ekonomii ekologicznej (ang. *ecological economics*) i ekonomii zrównoważonego rozwoju (ang. *sustainability economics*). Każda z nich różni się podejściem do szeroko rozumianej ochrony środowiska i w zupełnie inny sposób ją traktuje.

Ekonomia środowiska wyłoniła się jako odpowiedź na kompleksowe problemy środowiskowe, mając na celu ochronę Ziemi poprzez efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych. Jej genezy można się doszukiwać w pracach z początku XX wieku autorstwa Pigou¹⁰⁸ oraz Hotellinga¹⁰⁹. Rozkwit tej dziedziny przypadł jednak na przełom lat 70. i 80. XX wieku, szczególnie w kontekście kryzysu naftowego. Twórcy ekonomii środowiska zakładali, że umożliwi ona zrównoważoną eksploatację zasobów naturalnych

¹⁰⁷ S. Czaja, B. Fiedor, *Ekonomia środowiska i ekologiczna jako filary ekonomii zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Materiały do studiowania*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2010, s. 30-32.

¹⁰⁸ A. Pigou, *The Economics of Welfare*, Macmillan, London 1920.

¹⁰⁹ H. Hotelling, *The Economics of Exhaustible Resources*, „Journal of Political Economy” 1931, nr 39 (2), s. 137-175.

przez przyszłe pokolenia. Ochrona zasobów naturalnych została zidentyfikowana jako problem ekonomiczny, którego głównym postulatem jest minimalistyczne zużycie zasobów, co pozwoli na wzrost dobrobytu oraz zapewnienie bezpieczeństwa społecznego¹¹⁰.

W czasie formułowania i dojrzewania koncepcji zrównoważonego rozwoju zauważono, że nie da się opisać mechanizmu funkcjonowania zrównoważonego społeczeństwa i wyjaśnić ówczesnych procesów oraz zjawisk rynkowych tylko za pomocą nielicznych modyfikacji dogmatów ekonomicznych. Ponadto nasiliły się spory dotyczące interpretacji zależności między gospodarką i społeczeństwem a środowiskiem.

W wyniku wyjścia naprzeciw tym dylematom narodził się nowy nurt **ekonomii ekologicznej**, którego głównymi założeniami jest skupienie się na zrównoważonym rozwoju poprzez prowadzenie badań o charakterze interdyscyplinarnym. Twórcy pionierskich prac z tego zakresu (Georgescu-Roegen¹¹¹ oraz Daly i Costanza¹¹²) zwracają szczególną uwagę, że ekonomia jest elementem większego systemu – przyrody – a procesy gospodarowania są procesami naturalnymi. Zatem na gospodarkę należy patrzeć jak na naturalny przedmiot badań i charakteryzować ją za pomocą terminów przeznaczonych do opisu procesów zachodzących w naturze. Ekonomisci ekologiczni uważają, że wzrostowi gospodarczemu może, ale nie musi, towarzyszyć rozwój gospodarczy¹¹³.

Powyższe teorie próbują wprowadzić do ekonomii ekologicznej aspekty zrównoważonego rozwoju, nie wyjaśniają jednak dostatecznie pewnych kwestii, takich jak: precyzyjne mierzenie zrównoważonego rozwoju, integracja polityk ekonomicznych i środowiskowych, długoterminowe skutki gospodarcze, kompromisy między celami ekonomicznymi a ekologicznymi, zmiany behawioralne, redefinicja wzrostu, równość i sprawiedliwość oraz wdrażanie technologicznych innowacji. Zasadne stało się zatem rozwijanie ekonomii ekologicznej pod kątem kreowania nowych podstaw myślenia ekonomicznego.

W odpowiedzi na te wyzwania w naukach ekonomicznych rozpowszechniła się nowa teoria proponująca holistyczną koncepcję sposobu funkcjonowania gospodarki, zwana **ekonomią zrównoważonego rozwoju**. Wśród jej twórców można wskazać m.in. Rogalla. Według jej pomysłodawców powinna ona „dążyć do określenia warunków gospodarowania,

¹¹⁰ H. Rogall, op. cit., s. 31-35.

¹¹¹ N. Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge 1971.

¹¹² R. Costanza, H.E. Daly, *Towards an Ecological Economics*, „Ecological Modeling” 1987, nr 38, s. 2.

¹¹³ J. Zrałek, *Ekonomia ekologiczna: rewizja teorii ekonomii w świetle koncepcji zrównoważonego rozwoju gospodarczego*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 303, s. 75.

które zapewniłyby dostatecznie wysokie standardy ekologiczne, ekonomiczne i społeczno-kulturowe wszystkim ludziom żyjącym obecnie i wszystkim przyszłym pokoleniom w granicach tolerancji natury, urzeczywistniając w ten sposób zasadę sprawiedliwości wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej”¹¹⁴. Reasumując, ekonomia zrównoważonego rozwoju charakteryzuje się uznaniem ograniczonej możliwości substytucji zasobów naturalnych oraz bezwzględnych granic naturalnej wytrzymałości przyrody, a także przy użyciu rachunku ekonomicznego dąży do trwałego zachowania zasobów naturalnych, których nie można wyczerpać.

W tabeli 2 dokonano porównania omówionych teorii proekologicznych z uwzględnieniem wybranych czynników pozwalających na pokazanie podobieństw i różnic trzech nurtów.

Tabela 2. Porównanie założeń ekonomicznych szkół proekologicznych

Obszar	Ekonomia środowiska	Ekonomia ekologiczna	Ekonomia zrównoważonego rozwoju
Stosunek gospodarki do zasobów naturalnych	zasoby naturalne traktowane są jak dobra, które mogą zostać zastąpione przez dobra wyprodukowane, co prowadzi do osiągnięcia ich optymalnego zużycia	zasoby naturalne traktuje się jak równoprawne czynniki produkcji, które nie mogą być zastąpione innymi formami czynników produkcji, tj. pracą, kapitałem	
Stosunek do gospodarki	paradygmat wzrostu – wzrost gospodarki, mierzony według wartości względnych (PKB), jest najważniejszym celem polityki gospodarczej	paradygmat zrównoważenia rozwoju – obniżanie poziomu wykorzystania zasobów mierzonego w wartościach bezwzględnych	
Obraz człowieka	<i>homo oeconomicus</i> – jednostka podejmująca racjonalne decyzje w celu krótkotrwałej maksymalizacji indywidualnej i społecznej satysfakcji; ograniczenie wyłącznie do sprawiedliwości międzypokoleniowej, bez uwzględnienia sprawiedliwości wewnątrzpokoleniowej	oświecony nowy <i>homo oeconomicus</i> – krytyka tradycyjnego <i>homo oeconomicus</i> , ale brak pomysłu na inne określenie	<i>homo cooperativus</i> – jednostka uwzględniająca w swoich decyzjach interesy innych członków społeczeństwa i rozwój wydarzeń w dalszej perspektywie
Instrumenty	instrumenty o działaniu pośrednim (osobiste zobowiązania) oraz częściowo instrumenty ekologiczno-ekonomiczne	instrumenty ekologiczno-ekonomiczne	połączenie instrumentów bezpośrednich (porządek prawny) i ekologiczno-ekonomicznych
Wpływ innych dziedzin	ekonomia neoklasyczna	ekonomia keynesowska teoria systemów ekonomia behawioralna	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: H. Rogall, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2010, s. 170-175.

¹¹⁴ H. Rogall, op. cit., s. 26.

Nurty ekonomii ekologicznej i ekonomii zrównoważonego rozwoju zdecydowanie odcinają się od myśli neoklasycznej ekonomii środowiska, która charakteryzuje się słabym stopniem zrównoważenia, czyli tzw. doskonałą substytucją kapitałów. Postulują one silne zrównoważenie i zauważają, że rozwój nie polega na optymalnym zużywaniu zasobów naturalnych, ale na ich trwałym utrzymaniu dla przyszłych pokoleń. Zdecydowanie mocniej akcentują one aspekt społeczny i opierają się na wiedzy interdyscyplinarnej, sięgając nawet do psychologii oraz socjologii. Nie da się uniknąć stwierdzenia, że ekonomia ekologiczna jest niemal tożsama z ekonomią zrównoważonego rozwoju, a ich główne tezy pokrywają się. Wydaje się, że to spostrzeżenie jest trafne, gdyż ta druga teoria powstała jako rozwinięcie ekonomii ekologicznej. Warto zauważyć, że ekonomia zrównoważonego rozwoju jako jedyna prócz rozwijania teorii nauki proponuje doradztwo polityczne.

Od czasu powstania koncepcji zrównoważonego rozwoju uznaje się ją za kluczowy element polityki rozwojowej na różnych poziomach struktur terytorialnych, w tym również w miastach. W obliczu rosnących wyzwań demograficznych, gospodarczych i środowiskowych w obszarach miejskich założenia zrównoważonego rozwoju pozostają nadal aktualne i istotne. W tym kontekście szczególną uwagę należy zwrócić na gospodarkę odpadami komunalnymi, która odgrywa ważną rolę w skutecznym dążeniu do zrównoważonego rozwoju oraz znacząco wpływa na jakość życia w miastach. Powinna być ona oparta na następujących założeniach^{115,116}:

- kompleksowe zarządzanie odpadami: zastąpienie postrzegania odpadów jako niezidentyfikowanej masy dążeniem do ich kompleksowego zagospodarowania, obejmującego zarówno zapobieganie ich powstawaniu, jak i efektywne zarządzanie istniejącymi odpadami,
- zaawansowane technologie recyklingu i ponownego wykorzystania: zastosowanie nowoczesnych technologii przetwarzania odpadów oraz recyklingu, zgodnie z zasadą ponownego użycia materiałów,
- redukcja zagrożeń środowiskowych: wykorzystanie technologii unieszkodliwiania odpadów, takich jak spalanie z odzyskiem energii, w celu

¹¹⁵ J. Biegańska, J. Ciuła, *Zintegrowana gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce jako element zrównoważonego rozwoju*, „Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska” 2011, nr 13, s. 51-60.

¹¹⁶ A. Ciechelska, *Analiza skuteczności i zrównoważenia polskiego systemu gospodarki odpadami komunalnymi*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 454, s. 33-40.

minimalizacji ryzyka związanego z odpadami oraz ich negatywnego wpływu na środowisko.

Tymi zasadami należy kierować się na wszystkich poziomach zarządzania odpadami komunalnymi: od projektowania polityki miejskiej, przez działania operacyjne przedsiębiorstw zajmujących się gospodarką odpadami, aż po edukację i zaangażowanie społeczne mieszkańców. Gospodarka odpadami komunalnymi poprzez integrację tych zasad może stać się modelem dla innych obszarów polityki miejskiej, które dążą do harmonii między rozwojem ekonomicznym a ochroną środowiska. W ten sposób zrównoważony rozwój, oparty na odpowiedzialnym zarządzaniu zasobami, pozostaje fundamentem nowoczesnych strategii urbanistycznych i środowiskowych.

Należy zauważyć, że zrównoważony rozwój w kontekście gospodarki odpadami nie następuje automatycznie, lecz wymaga starannego planowania i zaangażowania wszystkich podmiotów w mieście (władz lokalnych, mieszkańców, firm, organizacji pozarządowych, fundacji, stowarzyszeń itp.). Wyłania się on jako kluczowe narzędzie, umożliwiające równowagę między potrzebami współczesnych społeczeństw a ochroną środowiska. Implementacja zrównoważonych praktyk wymaga współpracy społecznej, innowacyjności technologicznej oraz zaangażowania ze strony przedsiębiorstw, instytucji publicznych i innych stron zainteresowanych rozwiązaniem tego problemu. Jedynie poprzez holistyczne podejście można osiągnąć długofalowe cele zrównoważonego zarządzania odpadami.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju w kontekście gospodarki odpadami zakłada sposób postępowania, który dąży do harmonijnego zrównoważenia potrzeb społeczno-ekonomicznych z ochroną środowiska naturalnego poprzez skuteczne zarządzanie odpadami. Obejmuje to minimalizację ilości wytwarzanych odpadów, promowanie ponownego wykorzystania i recyklingu, rozwój innowacyjnych technologii, stosowanie odpowiednich regulacji oraz współpracę na poziomie krajowym i międzynarodowym. Celem jest osiągnięcie długoterminowej równowagi pomiędzy efektywnym wykorzystaniem zasobów a ochroną środowiska dla dobra obecnych i przyszłych pokoleń.

2.2. Wpływ założeń zielonej gospodarki na gospodarowanie odpadami komunalnymi

Zauważono, że – mimo licznych aktów prawnych, badań i działań podejmowanych w kontekście trwałego wzrostu – zasady funkcjonowania gospodarek krajowych w niektórych aspektach różnią się od wspomnianych wcześniej 27 zasad globalnego

zrównoważonego rozwoju, opracowanych podczas konferencji ONZ w Rio de Janeiro w 1992 roku. W odpowiedzi na to zjawisko pojawiła się idea zielonej gospodarki (ang. *green economy*) jako narzędzia, które wspiera zrównoważony rozwój, stanowiący jedno z największych wyzwań obecnego stulecia. Do pojawienia się tej idei przyczynił się moment, w którym niezwykle trudne okazało się jednoczesne maksymalizowanie celów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Wśród 27 zasad opracowanych w Rio de Janeiro można wskazać co najmniej trzy zasady, których realizacja w praktyce odbiega od głównych założeń paradygmatu zrównoważonego rozwoju. Są to:

- zasada 3 – prawo do rozwoju musi być wypełnione tak, ażeby sprawiedliwie połączyć rozwojowe i środowiskowe potrzeby obecnych i przyszłych generacji,
- zasada 4 – w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju ochrona środowiska powinna stanowić nierozłączną część procesu rozwoju i nie może być rozpatrywana oddzielnie od niego,
- zasada 8 – w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju i wyższej jakości życia wszystkich ludzi państwa powinny zredukować bądź wyeliminować niezrównoważone systemy produkcji lub konsumpcji oraz promować odpowiednią politykę demograficzną¹¹⁷.

Sytuacja ta wynika częściowo z odmiennych interpretacji i zastosowań zrównoważonego rozwoju. Ponadto każda z wyżej wymienionych reguł w mniejszym lub większym stopniu dotyka zarówno środowiska naturalnego, jak i bytowania w nim człowieka. Proces szeroko pojętego gospodarowania w konsekwencji prowadzi do dewastacji i zanieczyszczenia środowiska, a przeciwdziałać temu ma zrównoważony rozwój. Według Rogalla realizację wyżej wymienionych zasad ograniczyły¹¹⁸:

- niedostateczne zaangażowania państw,
- nadmierne podkreślanie wiodącej roli zrównoważonego i trwałego rozwoju, które zahamowało możliwości modelowania polityk gospodarczych,
- niewystarczające zaangażowanie przedsiębiorstw na rzecz wprowadzania zrównoważonej produkcji oraz produktów i usług przyjaznych dla środowiska naturalnego,
- zbyt niski poziom świadomości związanej ze zrównoważoną konsumpcją.

¹¹⁷ J. Ciechanowicz-McLean, *Międzynarodowe prawo ochrony środowiska*, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa 2001, s. 24-35.

¹¹⁸ H. Rogall, op. cit., s. 39.

W szczególności niezadowalające zaangażowanie państw, które niestety postrzegały zrównoważony rozwój nie jako szansę, ale jako zagrożenie dla wzrostu gospodarczego, przyczyniło się do braku kompleksowego realizowania tej koncepcji. Ponadto przedsiębiorcy obawiali się wzrostu kosztów prowadzenia działalności gospodarczej związanych z większą dbałością o środowisko naturalne m.in. podczas pozyskiwania surowców naturalnych¹¹⁹.

Odpowiedzią na powyższe wyzwania jest właśnie koncepcja zielonej gospodarki, która przy równorzędnym poszanowaniu środowiska naturalnego bierze pod uwagę koszty środowiskowe procesów gospodarczych.

Sam termin zielonej gospodarki zaczął nabierać na znaczeniu w momencie pojawiających się na początku obecnego stulecia wielowymiarowych kryzysów, szczególnie załamania gospodarczego w latach 2008–2010, z którymi nie radziły sobie ówczesne dogmaty ekonomiczne. Po raz pierwszy użyto tego pojęcia w 1986 roku w brytyjskim raporcie *Blueprint for a green economy*, nie zostało ono jednak ogólnie przyjęte, ponieważ globalne gospodarki były wówczas skupione na idei zrównoważonego rozwoju¹²⁰. W 2008 roku Program Środowiskowy ONZ (ang. *United Nation Environmental Program*, UNEP) powołał Inicjatywę dla Zielonej Gospodarki (ang. *Green Economy Initiative*). Zawdzięcza ona jednak swoją popularność wspomnianej wcześniej konferencji *Rio+20* zorganizowanej w 2012 roku pod hasłem „Transformacja w stronę zielonej gospodarki” (ang. *Transition to green economy*), podczas której zaproponowano definicję tego pojęcia (lub koncepcji „zielonego wzrostu”) jako narzędzia wdrażania zrównoważonego rozwoju. Według ONZ zieloną gospodarkę można określać jako „gospodarkę niskoemisyjną, efektywnie korzystającą z zasobów i zintegrowaną społecznie”. Należy pamiętać, że wywodzi się ona z problematyki zrównoważonego rozwoju i jest środkiem do jego realizacji, ale nie zastępuje tej idei¹²¹.

Koncepcję zielonej gospodarki ukształtowało kilka nurtów myślenia ekonomicznego, tj. ekonomie neoklasyczna, środowiska, ekologiczna, zrównoważonego rozwoju. Ponadto podczas formułowania jej podstaw uznano, że jest ona częścią szerszej koncepcji zrównoważonego rozwoju, której zarzuca się brak połączenia między teorią a praktyką.

¹¹⁹ P. Szyja, *Zielona gospodarka w Polsce – stan obecny i perspektywy*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2015, nr 41, s. 433-434.

¹²⁰ D. Pearce, A. Markandya, E.B. Barbier, *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, London 1989.

¹²¹ UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, Nairobi 2011, s. 17, www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20Economy_Report_Final_Dec2011.pdf [dostęp: 12.12.2018].

Odpowiedzią na tę trudność jest zielona gospodarka pozwalająca spojrzeć ponownie na zrównoważony rozwój pod kątem ekonomicznym¹²².

W analizie różnych dokumentów strategicznych oraz literatury przedmiotu koncepcja zielonej gospodarki jest powszechnie interpretowana jako proces przekształcenia gospodarki oraz całościowego systemu gospodarczo-społeczno-środowiskowego w kierunku mechanizmu etycznego, odpowiedzialnego i opartego na szacunku dla planety oraz człowieka¹²³. Jest to także proces koniecznych zmian cywilizacyjnych, wynikających z przekroczenia granic planety¹²⁴. W kontekście strategii i filozofii wychodzenia z kryzysu zielona gospodarka jest kluczowym elementem i celem, działającym jako stymulator napędzający gospodarkę i generujący miejsca pracy¹²⁵. Stanowi ona alternatywę dla modelu gospodarki opartego na wykorzystaniu w znacznej mierze paliw kopalnych i innych surowców nieodnawialnych¹²⁶, nazywanego brązową gospodarką (ang. *brown economy*)¹²⁷. Jest to również model gospodarki pożądaný podczas procesu równoważenia rozwoju poprzez uwzględnianie aspektów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych¹²⁸. Zieloną gospodarkę uznaje się za sektor gospodarki, który faktycznie działa i rośnie, co demonstrowa zmianę strukturalną w sposobie funkcjonowania gospodarki¹²⁹. Ponadto jest napędzana przez inwestycje zarówno publiczne, jak i prywatne, wspierane przez wydatki publiczne, reformy polityki i zmiany przepisów. Ten model gospodarki prowadzi do wzrostu dochodów i zatrudnienia, a jednocześnie zmniejsza emisję dwutlenku węgla, zanieczyszczenia i zwiększa efektywność energetyczną oraz gospodarowanie zasobami¹³⁰. Do tego wspiera zapobieganie utracie różnorodności biologicznej i usługom ekosystemowym, stanowiąc ewolucję systemu prowadzącą do zazieleniania gospodarki¹³¹.

¹²² K. Atkisson, A. Atkisson, *Green Economy 2013. A Strategic Briefing on the State of Play in the Global Transition*, Atkisson Group's Sustainability Intelligence Unit, Stockholm 2013, s. 10.

¹²³ T. Jackson, op. cit., s. 103.

¹²⁴ J. Rockström i in., *A safe operating space for humanity*, „Nature” 2009, nr 461 (24), s. 472-475.

¹²⁵ A. Frérot, *Green Economy and resource efficiency, which models for tomorrow?*, „Fondation Robert Schuman / European Issues” 2011, nr 206, s. 1-2.

¹²⁶ B. Ryszawska, *Zielona gospodarka jako priorytet strategiczny Unii Europejskiej*, „Logistyka Odzysku” 2013, nr 4, s. 18.

¹²⁷ UNEP, op. cit., s. 10.

¹²⁸ N. Kosoy, P.G. Brown, K. Bosselmann, A. Duraiappah, B. Mackey, J. Martinez-Alier, D. Rogers, R. Thomson, *Pillars for a flourishing Earth: planetary boundaries, economic growth delusion and green economy*, „Current Opinion in Environmental Sustainability” 2012, nr 4, s. 74-79.

¹²⁹ J. Ocampo, *The Macro- and Meso-economics of the Green Economy*, w: *Getting Development Right: Structural Transformation, Inclusion, and Sustainability in the Post-Crisis Era*, E. Paus (red.), Palgrave Macmillan, Nowy Jork 2013, s. 153-172.

¹³⁰ UNEP, op. cit., s. 16.

¹³¹ T. Bigg, *Development Governance and the Green Economy: A Matter of Life and Death?*, „Review of Policy Research” 2011, nr 28 (5), s. 459-465.

UNEP uważa, że najważniejszym zadaniem zielonej gospodarki jest polepszenie dobrobytu człowieka i równości społecznej przy jednoczesnym obniżeniu ryzyka degradacji środowiska naturalnego i niedoborów ekologicznych¹³². Można zatem ją scharakteryzować przy użyciu trzech parametrów: emisyjności, wydajności surowcowej i włączenia społecznego (rysunek 12), które podobnie jak wskaźniki zrównoważonego rozwoju muszą odnosić się do trzech sfer: gospodarczej, środowiskowej i społecznej¹³³.



Rysunek 12. Atrybuty zielonej gospodarki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: P. Szyja, *Pojęcie, tworzenie i pomiar zielonej gospodarki*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2015, nr 2 (39), s. 23.

Do grupy **wskaźników społecznych**, mierzących jakość życia i równość społeczną, można zaliczyć te dotyczące włączenia społecznego (np. zagrożenie ubóstwem lub wykluczeniem społecznym), dobrostanu (np. stan zasobów naturalnych), dostępu do zasobów (np. dostęp do wody) czy zdrowia (np. chemiczne zanieczyszczenie wody). Wśród **wskaźników środowiskowych**, mających na celu ocenę, czy dana gospodarka faktycznie chroni środowisko naturalne i charakteryzuje się niską emisyjnością, wykorzystuje się te związane ze zmianą klimatu (np. emisja gazów cieplarnianych), efektywnością wykorzystania zasobów (np. samowystarczalność energetyczna), zarządzaniem ekosystemami (np. powierzchnia lasów), zarządzaniem odpadami (np. ilość odpadów komunalnych przypadających na jednego mieszkańca). Obszar sfery gospodarczej związany jest z **wydajnością surowcową** (np. wydajność zasobów) i z zielonymi inwestycjami (np. nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB). Wymieniono tylko

¹³² UNEP, *What do we mean by green economy?*, Nairobi 2012, s. 3, <https://wedocs.unep.org/> [dostęp: 13.12.2018].

¹³³ P. Szyja, *Pojęcie, tworzenie i pomiar zielonej gospodarki*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2015, nr 2 (39), s. 23.

nieliczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju wykorzystywane do oceny zielonej gospodarki. W literaturze przedmiotu można znaleźć dużo szersze opracowanie na ten temat¹³⁴.

UE, promująca od wielu lat gospodarkę zasobooszczędną i niskoemisyjną, również uznała potrzebę stosowania w swoich dokumentach strategicznych pojęcia zielonej gospodarki, które pojawiło się dopiero w 2012 roku w trakcie przygotowań do szczytu *Rio+20*. Zdefiniowano ją wówczas jako gospodarkę gwarantującą wzrost, zapewniającą miejsca pracy, a także dążącą do likwidacji ubóstwa poprzez inwestowanie w ochronę kapitału naturalnego, od którego zależy funkcjonowanie i istnienie Ziemi w długim horyzoncie czasowym¹³⁵. Jej główne założenia idealnie wpisują się w filary zrównoważonego rozwoju. Niskoemisyjna zielona gospodarka, pozwalająca na efektywne wykorzystanie zasobów przy zapewnieniu społecznej integracji, jest zatem jedną z dróg do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.

W dokumencie opracowanym przez Komisję Europejską pt. *A Roadmap for moving to competitive low carbon economy in 2050* zielona gospodarka rozumiana jest jako zbiór reguł, standardów, celów i działań, do których zaliczyć można¹³⁶:

- wewnątrz- i międzygeneracyjną uczciwość i sprawiedliwość,
- integralność z zasadami koncepcji zrównoważonego rozwoju,
- przeciwdziałanie niszczeniu środowiska i pogarszaniu jakości życia społecznego,
- zaliczenie kapitału naturalnego i społecznego do innych form kapitału,
- zrównoważone i wydajne zużycie zasobów, zrównoważona produkcja i konsumpcja,
- zgodność z istniejącymi celami makroekonomicznymi, czyli tworzenie nowych miejsc pracy, zwalczanie ubóstwa, wzrost konkurencyjności i rozwój kluczowych sektorów.

Należy podkreślić, że zielona gospodarka zdecydowanie wyraźniej zwraca uwagę na znaczenie zasobów naturalnych podczas kształtowania rozwoju gospodarczego. Szczególnie ważne staje się zatem tzw. zazielenienie gospodarki, które należy wprowadzać etapami i powinno być wspierane przez technologie przyjazne środowisku. Elementy zielonej

¹³⁴ Por. B. Ryszawska, *Zielona gospodarka – teoretyczne podstawy koncepcji i pomiar jej wdrażania w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 104-109.

¹³⁵ B. Ryszawska, *Zielona gospodarka w dokumentach strategicznych Unii Europejskiej*, „Ekonomia i Środowisko” 2013, nr 3 (46), s. 29.

¹³⁶ B. Ryszawska, *Zielona gospodarka – teoretyczne...*, op. cit., s. 59.

gospodarki zostały przedstawione na rysunku 13. Zaliczyć można do nich zielone produkty i usługi, zielone inwestycje, zielone sektory gospodarki, zielone zamówienia publiczne, zielone miejsca pracy.



Rysunek 13. Elementy zielonej gospodarki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Kruczek, *Zielona gospodarka jako obszar przewag województwa śląskiego*, Główny Instytut Górnictwa, <https://ris.slaskie.pl/file/download/870> [dostęp: 22.03.2021].

Transformacja gospodarki z tradycyjnej na zieloną wymaga zaangażowania trzech grup podmiotów, tj. państw, przedsiębiorstw i społeczeństwa. Najważniejszą rolę w tym przeorganizowaniu pełnią państwa, które poprzez wyznaczenie odpowiednich celów i wskazanie konkretnych rozwiązań organizacyjnych oraz finansowych określają kierunek zielonych zmian. Rola przedsiębiorstw polega na wykorzystywaniu podczas procesów produkcyjnych oraz podczas świadczenia usług potencjału innowacyjnego pozwalającego na niewielkie lub zerowe negatywne oddziaływanie na otoczenie człowieka. Nie można zapomnieć też o kluczowym udziale społeczeństwa podczas poszczególnych etapów tych przemian. Zaangażowanie i zainteresowanie ludzi w zagadnienia dotyczące środowiska naturalnego są konieczne do osiągnięcia sukcesu. W głównej mierze zależy to od właściwej edukacji ekologicznej oraz ciągłego zachęcania konsumentów do nabywania produktów i usług ekologicznych.

Warto zauważyć, że termin „zielona gospodarka” nie jest jedynym terminem z zakresu ekologicznej problematyki rozwoju społeczno-gospodarczego. W literaturze pojawia się również pojęcie gospodarki niskoemisyjnej (ang. *low-carbon economy*), czyli takiej, która powoduje minimalną emisję szkodliwych substancji do biosfery – w szczególności gazów

cieplarnianych. Koncepcja ta kładzie nacisk na efektywne wykorzystanie zasobów i efektywność energetyczną¹³⁷, a także na zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii. Komisja Europejska widzi społeczeństwo niskoemisyjne jako to, które¹³⁸:

- żyje i pracuje w budynkach niskoenergetycznych i niskoemisyjnych z inteligentnymi systemami ogrzewania i chłodzenia,
- osiedla się w czystszych miastach z mniejszym zanieczyszczeniem powietrza i lepszym transportem publicznym,
- korzysta z samochodów elektrycznych oraz hybrydowych.

Można przyjąć, że gospodarka niskoemisyjna jest pierwszym, ale nie jedynym, krokiem na drodze do zielonej gospodarki, która kompleksowo realizuje konkretne działania na rzecz wprowadzenia zmian strukturalnych zorientowanych na ekologiczny wymiar gospodarowania.

Tematyka zielonej gospodarki koncentruje się na kwestiach związanych z rozwojem gospodarki w kontekście sektorów regionalnych i miejskich, postrzeganych jako integralne elementy ekosystemu¹³⁹. Kluczowym aspektem tego podejścia jest tworzenie rozwiązań, które umożliwiają dostosowanie gospodarki do specyfiki środowiska, co jest istotne zarówno na poziomie regionalnym, jak i miejskim. Wprowadzenie zielonej gospodarki w obszarze zarządzania odpadami komunalnymi może przyczynić się do ograniczenia negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko, przy równoczesnym promowaniu efektywnego korzystania z zasobów naturalnych.

Koncepcja zielonej gospodarki w kwestii gospodarowania odpadami komunalnymi obejmuje trzy zasadnicze filary¹⁴⁰:

- eliminację zagrożeń dla środowiska i utrzymanie jego walorów,
- racjonalne gospodarowanie zasobami i surowcami naturalnymi,
- uwzględnienie aspektów społecznych i efektywności ekonomicznej.

Pierwszym filarem tej koncepcji jest eliminacja **zagrożeń dla środowiska**, co obejmuje działania mające na celu redukcję negatywnego wpływu działalności ludzkiej na

¹³⁷ EFFECT, *Low Carbon Economy Policy and Project Review Background Paper I*, 2013, s. 4, http://www.cbss.org/wp-content/uploads/2015/06/EFFECT_Low_Carbon_Economy.-background-paper-1.pdf [dostęp: 22.03.2021].

¹³⁸ EC, *Roadmap for moving to a low carbon economy in 2050*, 2012, s. 7, <http://www.cbss.org/wp-content/uploads/2012/12/EU-Low-Carbon-Road-Map-2050.pdf> [dostęp: 22.03.2021].

¹³⁹ M.S. Cato, *Green economics: An introduction to theory, policy and practice*, Earthscan, London 2009.

¹⁴⁰ A. Pawlik, *Gospodarowanie odpadami podstawą przestrzennego zróżnicowania zielonej gospodarki w Polsce w latach 2017–2020*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2022, nr 4 (66), s. 118.

ekosystemy. Poprzez identyfikację i likwidację potencjalnych źródeł zanieczyszczeń oraz stosowanie technologii o niskim wpływie środowiskowym dąży się do minimalizacji degradacji środowiska naturalnego.

Drugim kluczowym elementem jest **racjonalne gospodarowanie zasobami i surowcami naturalnymi**. Obejmuje to zrównoważone wykorzystywanie zasobów, tak aby nie przekraczać ich naturalnej zdolności do regeneracji. Ponadto koncepcja zielonej gospodarki promuje efektywność w zużyciu surowców, minimalizację odpadów oraz rozwijanie alternatywnych, bardziej ekologicznych materiałów.

Trzeci filar to **włączenie społeczne i efektywność ekonomiczna**. Obejmuje on uwzględnienie aspektów społecznych, takich jak uczestnictwo społeczności lokalnych, sprawiedliwość społeczna i równowaga regionalna. W kontekście efektywności ekonomicznej koncepcja ta promuje model gospodarczy oparty na zrównoważonym rozwoju, który uwzględnia długoterminowe korzyści dla społeczeństwa.

W rezultacie koncepcja zielonej gospodarki stanowi kompleksowy model, który integruje aspekty ochrony środowiska, efektywnego gospodarowania zasobami oraz równości społecznej i ekonomicznej. Jej wdrożenie wymaga współpracy między sektorem publicznym, prywatnym i społeczeństwem, aby skutecznie przekształcić obecny model gospodarczy w bardziej zrównoważony i przyjazny dla środowiska.

Pojęcia zrównoważonego rozwoju i zielonej gospodarki często są ze sobą powiązane, jednak w kontekście gospodarki odpadami komunalnymi można dostrzec między nimi różnice.

Zrównoważony rozwój to szerszy koncept, który obejmuje równoważenie trzech kluczowych obszarów: ekonomicznego, społecznego i środowiskowego. W kontekście gospodarki odpadami komunalnymi zrównoważony rozwój zakłada, że działania podejmowane w tym obszarze powinny obejmować nie tylko aspekty ekologiczne, ale także społeczne i ekonomiczne. Oznacza to, że zarządzanie odpadami powinno uwzględniać nie tylko minimalizację wpływu na środowisko, ale także przyczyniać się do dobrobytu społeczności lokalnych i być efektywne ekonomicznie. W kontekście gospodarki odpadami komunalnymi zielona gospodarka skupia się na redukcji ilości odpadów, recyklingu, ponownym wykorzystywaniu i ogólnie na zrównoważonym zarządzaniu zasobami naturalnymi. Różnice między nimi można podsumować w następujący sposób:

- zrównoważony rozwój oprócz samego środowiska obejmuje szerszy zakres aspektów, takich jak społeczność i gospodarka, podczas gdy zielona gospodarka koncentruje się głównie na aspektach ekologicznych,

- zrównoważony rozwój to bardziej ogólny cel, który obejmuje wiele obszarów życia społecznego i gospodarczego, podczas gdy zielona gospodarka ściślej skupia się na praktykach gospodarczych związanych ze środowiskiem.

Osiągnięcie zrównoważonego rozwoju wymaga implementacji zielonych praktyk gospodarczych, szczególnie w obszarze zarządzania odpadami komunalnymi. Jednakże, aby skutecznie realizować cele zrównoważonego rozwoju, konieczna jest również integracja z innymi, wzajemnie uzupełniającymi się koncepcjami, takimi jak gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ).

2.3. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym nie jest nowym nurtem myślenia o współczesnym modelu gospodarki, gdyż jej główne zasady opierają się na ideach ekologii przemysłowej i metabolizmu przemysłowego sformułowanych w latach 70. i 80. XX wieku. Jej korzeni dopatrywać się można w pracach poświęconych cyklowi życia produktu oraz podejściu „od kołyski do kołyski”. Koncepcja ta zyskuje również swoich zwolenników w biznesie i nauce oraz znajduje swoje odzwierciedlenie w przepisach legislacyjnych (choćby UE).

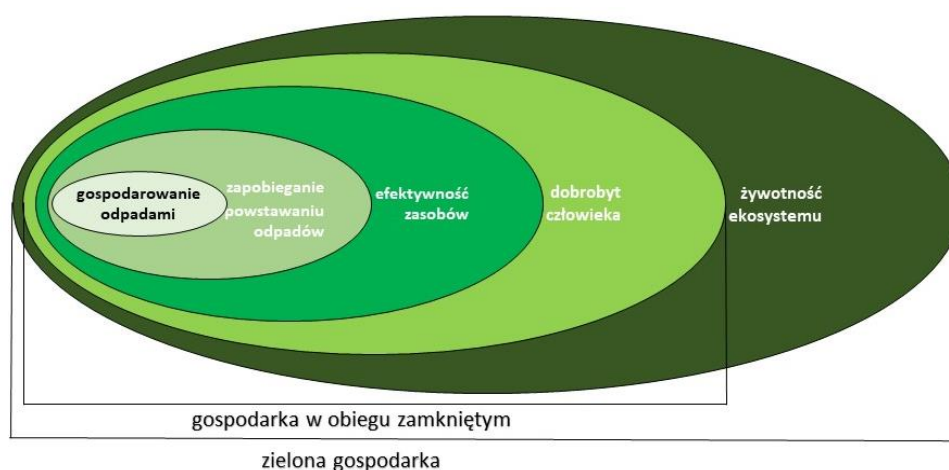
Chociaż od ponad 40 lat wielu naukowców, ludzi biznesu, przywódców państwowych poruszało problemy gospodarki o obiegu zamkniętym, to jej pełna definicja po raz pierwszy została przedstawiona dopiero w 2013 roku przez Fundację Ellen MacArthur – jako „system przemysłowy, który jest świadomie zaprojektowany jako naprawialny lub odzyskiwalny”¹⁴¹. W literaturze przedmiotu można znaleźć wcześniejsze próby zdefiniowania ww. pojęcia zaproponowane m.in. przez chińskich badaczy: „gospodarka o obiegu zamkniętym to system gospodarczy działający według zasad zrównoważonego rozwoju, dzięki wykorzystaniu mechanizmu recyklingu odpadów stanowiących wyjście z systemu znacznie mniej podporządkowanego wyczerpywalnym zasobom naturalnym niż tradycyjne gospodarki”¹⁴². Definicja ta nie została jednak ogólnie przyjęta, co może być spowodowane zbyt długim procesem wydawniczym artykułów naukowych w porównaniu do raportów różnych organizacji. Ciekawe spojrzenie, które zwraca szczególną uwagę na aspekt ekonomiczny,

¹⁴¹ Ellen MacArthur Foundation, *Towards circular economy Vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector*, 2013, s. 7.

¹⁴² J.Y. Liu, *Circular economy and environmental efficiency – The case of traditional Hakka Living System*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2012, nr 57, s. 255-260.

zostało zaproponowane przez szwedzkich naukowców Liedera i Rashida. W swoich badaniach nad gospodarką o obiegu zamkniętym doszli oni do wniosku, że jest to gospodarka bazująca na systemie spiralnej pętli, dążąca do minimalizacji przepływu materiałów, energii i zniszczenia środowiska, bez zahamowania wzrostu gospodarczego, postępu społecznego oraz technicznego¹⁴³. Nieco inny punkt widzenia prezentują Wijkman i Skånberg, którzy główny nacisk kładą na proces produkcji przyszłych wyrobów. Według nich „w gospodarce o obiegu zamkniętym wyroby są zaprojektowane tak, aby można było je łatwo ponownie użyć, rozbierać na części i powtórnie złożyć, poddać recyklingowi – pamiętając o tym, że nadrzędną zasadą wzrostu gospodarczego jest ponowne wykorzystywanie materiałów odzyskanych pod koniec życia wyrobów zamiast pozyskiwania nowych surowców”¹⁴⁴.

Należy zauważyć, że istnieją znaczące różnice pomiędzy koncepcją gospodarki o obiegu zamkniętym a zieloną gospodarką. Gospodarka o obiegu zamkniętym koncentruje się na optymalizacji przepływów zasobów materialnych poprzez minimalizację odpadów i zamykanie cykli życia produktów. Natomiast zielona gospodarka skupia się na kompleksowym zarządzaniu zasobami naturalnymi, takimi jak woda, energia, grunty i różnorodność biologiczna, w celu zapewnienia odporności ekosystemu i dobrobytu społecznego. Na rysunku 14 zaprezentowano najważniejsze cele obu koncepcji, które są wzajemnie powiązane, ponieważ przyświeca im ta sama misja dążenia do zrównoważonego rozwoju.



Rysunek 14. Główne cele koncepcji zielonej gospodarki i gospodarki o obiegu zamkniętym

¹⁴³ M. Lieder, A. Rashid, *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry*, „Journal of Cleaner Production” 2016, nr 115, s. 37.

¹⁴⁴ A. Wijkman, K. Skånberg, *Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym. Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową*, Warszawa 2016, s. 22, https://unia-ups.pl/wp-content/uploads/2016/06/3_The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society-PL.pdf [dostęp: 22.02.2018].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Europejskiej Agencji Środowiska, <https://www.eea.europa.eu> [dostęp: 12.12.2018].

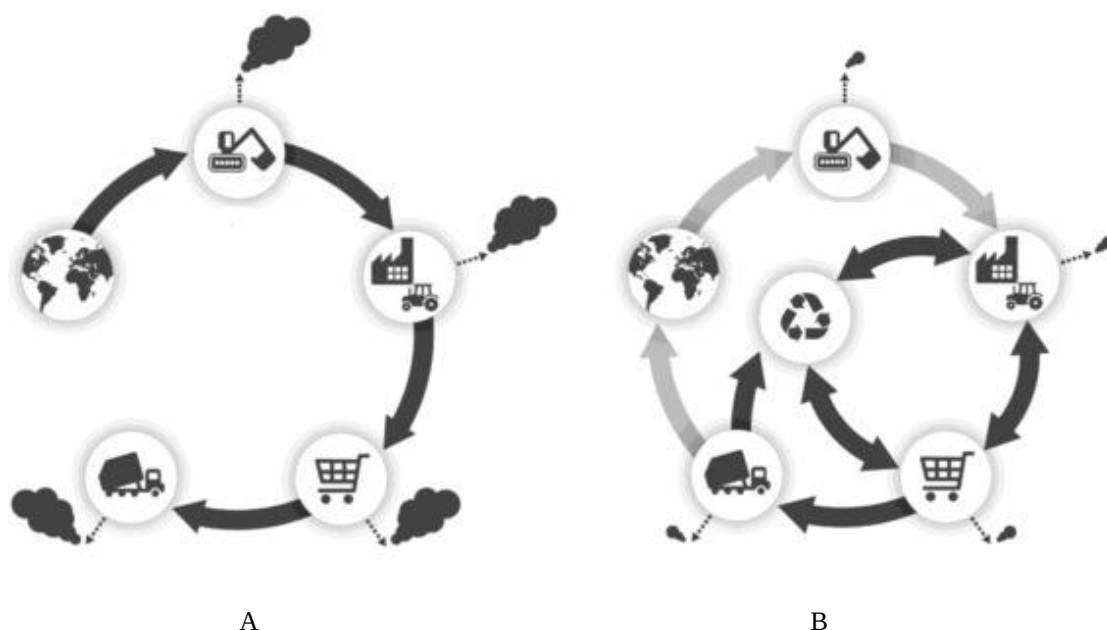
W celu dokładnego zrozumienia gospodarki o obiegu zamkniętym trzeba przyjrzeć się obecnemu modelowi gospodarki, w którym podczas wytwarzania dóbr spora część materiałów tracona jest w łańcuchu dostaw. Współczesne firmy widzą wartość w produkcie tylko do momentu, aż zostanie on zakupiony przez klienta. Światowa gospodarka opiera się na procesie liniowym (wydobyć → przetworzyć → zużyć → wyrzucić), a podczas jego realizacji zwraca się niewielką uwagę na zanieczyszczenia generowane na każdym etapie. Model liniowy w głównej mierze skupia się na realizacji celów ekonomicznych z niewielkim uwzględnieniem kwestii ekologicznych i społecznych. W liniowym modelu produkcji i konsumpcji odpady powstające w wyniku wydobywania i wytworzenia towarów oraz po ich zużyciu zanieczyszczają środowisko naturalne¹⁴⁵. Ponadto planeta i jej zasoby mają skończone granice, co często przekłada się na znaczne wzrosty lub wahania cen surowców.

Uświadomienie sobie wyzwań związanych z deficytem surowców naturalnych obecnie marnowanych przez deponowanie na składowiskach odpadów lub ich spalanie ma prowadzić do zmiany schematów procesów produkcyjnych¹⁴⁶. Najlepszym rozwiązaniem okazuje się przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, która, zgodna z ideą zrównoważonego rozwoju, gwarantuje efektywniejsze zarządzanie surowcami, wyeliminowanie odpadów poprzez wykorzystanie właściwych materiałów i produktów oraz osiągnięcie znaczących korzyści społecznych, ekonomicznych i środowiskowych.

Rysunek 15 obrazuje porównanie mechanizmów zachodzących w modelach gospodarki liniowej i gospodarki o obiegu zamkniętym. Cały proces odbywa się w pętli, a kluczową rolę w zapewnieniu zasobów naturalnych i odbieraniu odpadów oraz zanieczyszczeń odgrywa planeta. Model utrzymuje się do momentu, kiedy wydajność i pojemność planety nie są przekroczone.

¹⁴⁵ M. Goleń (red.), *Racjonalizacja gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2017, s. 20-21.

¹⁴⁶ S. Sauvé, S. Bernad, P. Sloan, *Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research*, „Environmental Development” 2016, vol. 17, s. 48-56.



Rysunek 15. Modele gospodarki liniowej (A) i gospodarki o obiegu zamkniętym (B)

Źródło: S. Sauvé, S. Bernad, P. Sloan, *Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research*, „Environmental Development” 2016, vol. 17, s. 52.

Gospodarka liniowa (A) ignoruje negatywny wpływ na środowisko, związany z nadmiernym zużyciem i eksploatacją zasobów, a także prowadzi do nadmiernej emisji zanieczyszczeń i odpadów. Gospodarka liniowa nie zwraca uwagi na znaczną część pętli i często jest przedstawiana jako linia, gdzie potencjał powracający do Ziemi jest marnowany. Natomiast gospodarka o obiegu zamkniętym (B) uwzględnia wpływ zużycia zasobów i odpadów na środowisko. Tworzy to alternatywne zamknięte pętle, w których zasoby krążą w ruchu cyrkulacyjnym w ramach systemu produkcji i konsumpcji. Zatem celem gospodarki o obiegu zamkniętym jest optymalizacja wykorzystania surowców naturalnych oraz zmniejszenie zanieczyszczenia i odpadów na każdym etapie, o ile to możliwe.

Model gospodarki o obiegu zamkniętym promuje zastąpienie tradycyjnego modelu gospodarki liniowej, który opiera się na szybkiej i taniej produkcji oraz nieefektywnej utylizacji. Natomiast model produkcji oparty na gospodarce o obiegu zamkniętym przedłuża okres użytkowania produktów poprzez ich naprawę, odnowę i ponowne wykorzystanie przed ich faktycznym wycofaniem z eksploatacji. Ma on naśladować procesy podobne do tych, które występują w środowiskach naturalnych, gdzie niewiele się marnuje, ponieważ zasoby są wykorzystywane przez inny gatunek. Dzięki jednoczesnemu występowaniu rywalizacji i współpracy między gatunkami w przyrodzie zostaje zachowana efektywność naturalnych ekosystemów. Zastosowanie tego porównania do systemów ekonomicznych

pomaga zapewnić zdrową konkurencję i maksymalną efektywność wykorzystania dostępnych zasobów¹⁴⁷.

Analizując powyższe zagadnienia, można jednoznacznie stwierdzić, że gospodarka o obiegu zamkniętym ma pomóc w odpowiedzi na następujące pytania:

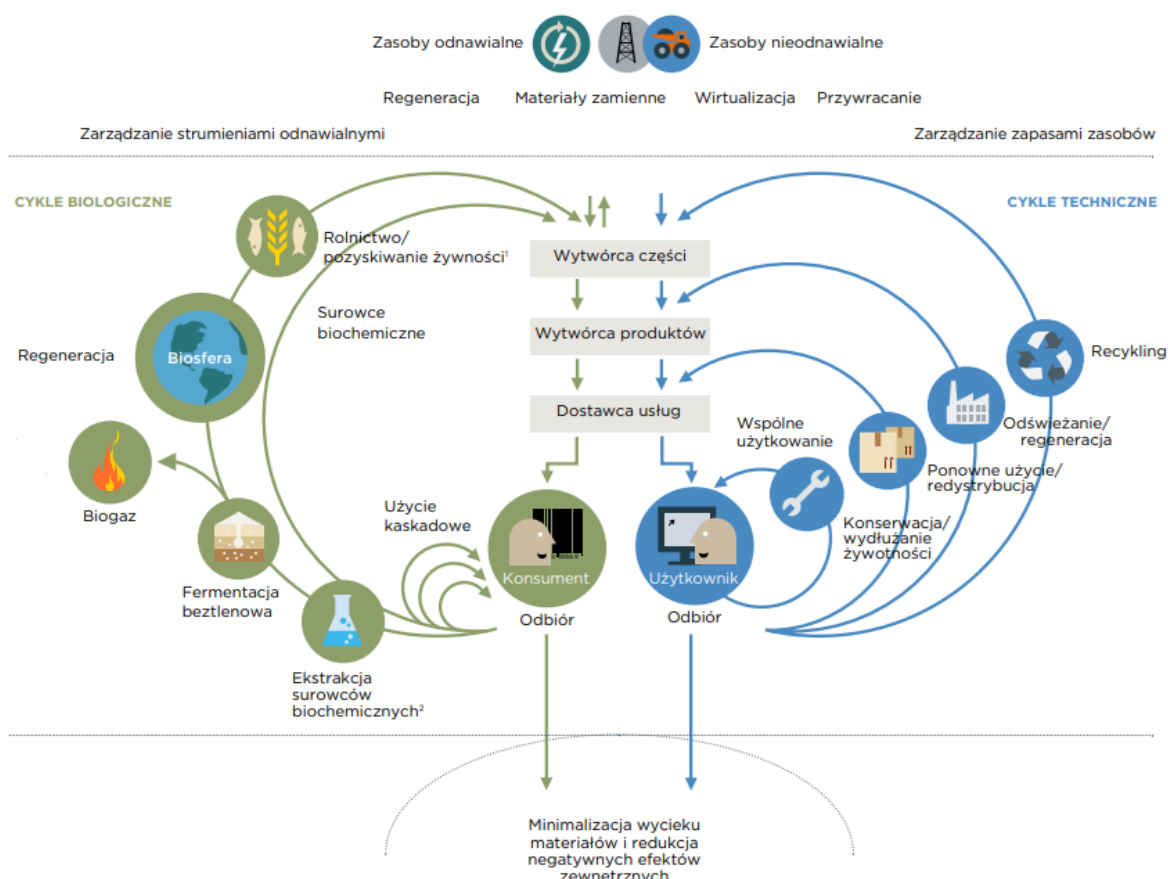
- 1) Jak pogodzić interesy środowiska z rosnącymi dobrobytem i konsumpcją?
- 2) W jaki sposób konsumować towary i usługi, aby racjonalnie wydobywać surowce naturalne?
- 3) Jak tworzyć zamknięte pętle, które zapobiegają składowaniu odpadów na wysypiskach?

W celu udzielenia odpowiedzi na przedstawione pytania konieczna jest analiza schematu gospodarki o obiegu zamkniętym, zaprezentowanego na rysunku 16. Warto zwrócić uwagę, że główne założenia tego modelu są realizowane poprzez dwa rodzaje obiegów¹⁴⁸:

- cykl biologiczny, obejmujący swoim zakresem strumienie materiałów odnawialnych, które są w większości regenerowane, oraz ich konsumpcję,
- cykl techniczny, dotyczący wyłącznie zarządzania zapasami materiałów nieodnawialnych. W tym cyklu materiały techniczne są przywracane do obiegu poprzez odzysk, naprawę, konserwację, a konsumpcja zastąpiona jest użytkowaniem.

¹⁴⁷ Y. Geng, B. Doberstein, *Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'*, „International Journal of Sustainable Development & World Ecology” 2018, vol. 15, s. 231-239.

¹⁴⁸ Ellen MacArthur Foundation, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: biznesowe uzasadnienie przyspieszonej zmiany*, 2015, s. 38, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/PL-Towards-a-Circular-Economy-Business-Rationale-for-an-Accelerated-Transition-v.1.5.1.pdf> [dostęp: 24.04.2022].



Rysunek 16. Schemat GOZ z uwzględnieniem cykli biologicznego i technicznego

Źródło: Ellen MacArthur Foundation, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: biznesowe uzasadnienie przyspieszonej zmiany*, 2015, s. 38, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/PL-Towards-a-Circular-Economy-Business-Rationale-for-an-Accelerated-Transition-v.1.5.1.pdf> [dostęp: 24.04.2022].

Ponadto właściwie działająca gospodarka o obiegu zamkniętym musi opierać się na trzech podstawowych zasadach¹⁴⁹:

- zasada 1 – zachowanie aktualnego stanu kapitału naturalnego poprzez kontrolę i równoważenie strumieni zasobów odnawialnych, a także dobór w ramach systemu odpowiednich technologii, które wykorzystywać będą jedynie zasoby odnawialne lub wysoko wydajne;
- zasada 2 – uznanie, że optymalizacja zużycia surowców jest możliwa tylko dzięki utrzymywaniu w ciągłym obiegu produktów, materiałów, komponentów, przy zachowaniu ich użyteczności w cyklach biologicznych i technicznych na najwyższym poziomie. Zasada ta odnosi się głównie do projektantów, którzy podczas procesów tworzenia wyrobów powinni mieć na uwadze łatwość ich

¹⁴⁹ M. Goleń, op. cit., s. 25.

naprawiania, lekkość w odzyskiwaniu komponentów oraz możliwość ich przyszłego ulepszania pod względem technologicznym;

- zasada 3 – ciągle rozwijanie systemu pod kątem jego wydajności za pomocą identyfikacji i eliminacji negatywnych efektów zewnętrznych, np. ograniczenie strat powstałych podczas produkcji i konsumpcji żywności, transportu, mieszkalnictwa, edukacji, opieki zdrowotnej, rozrywki, a także tych dotyczących wykorzystania ziemi, wody, powietrza, hałasu, zanieczyszczeń i emisji substancji szkodliwych.

Zatem do głównych założeń gospodarki o obiegu zamkniętym zaliczyć można: zwracanie uwagi na większe wykorzystanie energii odnawialnej, wyeliminowanie toksycznych substancji uniemożliwiających powtórne wykorzystanie surowców, materiałów oraz produktów, dążenie do pozbycia się odpadów poprzez zastosowanie właściwych materiałów i wdrożenie nowych modeli biznesowych¹⁵⁰.

Należy zaznaczyć, że gospodarka o obiegu zamkniętym jest ukazywana jako koncepcja przeznaczona dla sektora biznesu i przemysłu, która zakłada oddzielenie rozwoju i wzrostu gospodarczego od eksploatacji zasobów wyczerpywalnych poprzez wprowadzenie i wdrożenie nowego modelu gospodarczego. Jednakże ten nowy model biznesowy nie został jeszcze w pełni zdefiniowany ani określony. Niejasne pozostają również kwestie związane z tym, czy aspekty środowiskowe są bliższe sektorowi przemysłowemu, który stale poszukuje innowacyjnych rozwiązań dążących do uzyskania przewagi konkurencyjnej, czy też konsumentowi troszczącemu się o stan planety i interesującemu się dodatkowym zyskiem z wynajmu swoich zasobów. Można zatem stwierdzić, że nowe modele biznesowe oparte na koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym mogą funkcjonować jedynie wtedy, gdy zostaną spełnione trzy kluczowe zasady¹⁵¹:

- rozszerzona odpowiedzialność producenta (ang. *extended producer responsibility*) za wprowadzane przez niego na rynek produkty – jest to narzędzie ekonomiczne, a także współczesna wersja zasady „zanieczyszczający płaci”,
- system regulacji podatkowych i rozwiązań legislacyjnych, który będzie wspierał modele biznesowe oparte na zastosowaniu surowców odnawialnych (wtórnych)

¹⁵⁰ M. Lewandowski, *Designing the Business Models for Circular Economy – Towards the Conceptual Framework*, „Sustainability” 2016, nr 8 (1), s. 43.

¹⁵¹ P. Ghisellini, C. Cialani, S. Ulgiati, *A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, „Journal of Cleaner Production” 2016, nr 114, s. 11-20.

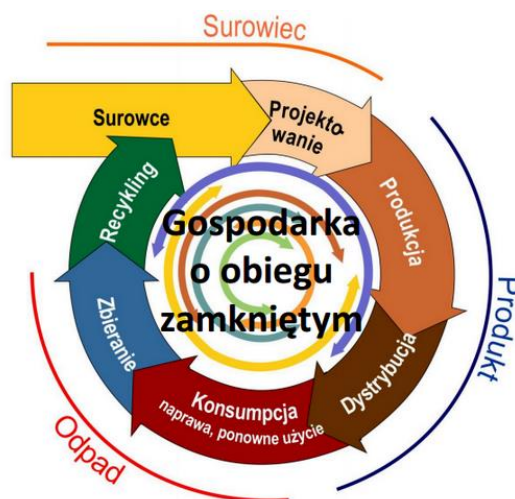
albo będzie wymagał od producentów przejścia do modeli biznesowych bazujących na gospodarce o obiegu zamkniętym,

- „zielone” zamówienia publiczne (ang. *green public procurement*) oraz promowanie odpowiedzialności konsumentów, co ma kluczowe znaczenie dla zwiększenia zakupu i korzystania z bardziej zrównoważonych produktów i usług.

Przedsiębiorstwa coraz częściej dostrzegają ogromne możliwości w nowym modelu biznesowym, który pozwala nie tylko na uzyskanie korzyści ekonomicznych (tj. osiągnięcie dodatkowej wartości ze swoich produktów i materiałów, zneutralizowanie ryzyka związanego z ciągłą niestabilnością cen surowców i ich podażą), lecz także korzyści ekologicznych (tj. poszanowanie surowców naturalnych, wzrost masy surowców wtórnych poddawanych recyklingowi i odzyskowi) oraz korzyści społecznych (tj. kształtowanie w społeczeństwie zachowań proekologicznych).

Pojęcie gospodarki o obiegu zamkniętym pojawiło się również w polityce Unii Europejskiej, która zdecydowanie podkreśla, że w takiej gospodarce nie mamy do czynienia z odpadem, lecz z surowcem wtórnym, który może być ponownie wykorzystany w procesie produkcyjnym. W 2014 roku Komisja Europejska (KE) ogłosiła pakiet *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, zawierający propozycje zmian i programy mające na celu minimalizację odpadów nie tylko na etapie projektowania produktów, lecz także w całym łańcuchu i cyklu życia produktu. Zaproponowano w nim również schemat modelu gospodarki o obiegu zamkniętym zaprezentowany na rysunku 17, uwzględniający szereg elementów i procesów mających na celu minimalizację odpadów oraz maksymalne wykorzystanie zasobów. Każdy z etapów tego modelu oferuje możliwości redukcji kosztów i zmniejszenia zależności od zasobów naturalnych, jednocześnie wspierając wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy¹⁵².

¹⁵² Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, Bruksela 2014.



Rysunek 17. Kluczowe etapy GOZ

Źródło: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, Bruksela 2014.

Etapy te są wzajemnie powiązane, co pozwala na kaskadowe wykorzystanie materiałów. Surowce to początkowy etap, w którym surowce są wydobywane i przygotowywane do produkcji. Projektowanie to faza, w której produkty są opracowywane z myślą o możliwości ich ponownego użycia i recyklingu. Produkcja to proces wytwarzania produktów z surowców. Dystrybucja to etap dostarczania produktów do konsumentów. Konsumpcja to faza, podczas której użytkownicy korzystają z produktów, a ich naprawa i ponowne użycie są promowane w celu przedłużenia ich żywotności. Zbieranie to proces gromadzenia zużytych produktów gotowych do recyklingu. Recykling to ostateczny etap, w którym produkty są przetwarzane na nowe surowce, które mogą być ponownie wykorzystane w produkcji.

Model ten wyraźnie ukazuje, że surowce, produkty i odpady krążą w obiegu cyrkulacyjnym, co ma zapobiegać chronicznej utracie materiałów z systemu. Po przyjęciu tego rozwiązania następuje transformacja idei odpadów w ideę przywracania użyteczności. Gospodarka o obiegu zamkniętym zwiększa prawdopodobieństwo zrównoważonego rozwoju poprzez wprowadzenie systemu, w którym ponowne użycie i recykling zastępują konieczność wykorzystania surowców naturalnych. Zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju powinno się ograniczać wykorzystanie zasobów naturalnych do poziomu, który można trwale utrzymać. Przy tworzeniu nowych produktów i korzystaniu z zasobów, począwszy od pierwszego pomysłu, należy dbać o to, aby ich rodzaj oraz ilość były zgodne z ogólnymi zasadami zarządzania i kryteriami ekonomii zrównoważonego rozwoju. Celem

tego modelu jest osiągnięcie w pełni cyrkulacyjnej gospodarki i „społeczeństwa bezodpadowego”¹⁵³.

Reasumując, w ostatnich latach na całym świecie coraz większą uwagę zwraca się na gospodarkę o obiegu zamkniętym jako sposób na częściowe przezwyciężenie problemów ekologiczno-ekonomicznych. Jej głównym założeniem jest funkcjonowanie modeli produkcji i konsumpcji w zamkniętym systemie gospodarczym, co prowadzi do zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów. W rezultacie osiąga się lepszą równowagę między gospodarką, środowiskiem i społeczeństwem. Wiele krajów, regionów i miast na całym świecie wprowadza już strategie mające na celu promowanie gospodarki cyrkulacyjnej m.in. w obszarze gospodarki odpadami komunalnymi.

Gospodarka o obiegu zamkniętym w kontekście gospodarki odpadami komunalnymi to system gospodarowania, który dąży do maksymalnego wykorzystania wartości odpadów komunalnych poprzez ich redukcję, ponowne użycie, recykling i regenerację. W tym modelu odpady są traktowane jako cenne zasoby, które można przekształcać w nowe materiały i produkty, zamiast je składować lub spalać. Celem gospodarki o obiegu zamkniętym w gospodarce odpadami komunalnymi jest stworzenie zrównoważonego systemu, który minimalizuje ilość odpadów trafiających na składowiska i maksymalizuje odzysk surowców. Poprzez te działania przyczynia się do ochrony środowiska i promowania zrównoważonego rozwoju. W praktyce oznacza to wprowadzenie innowacyjnych technologii i procesów, które umożliwią segregację i przetwarzanie odpadów w sposób efektywny ekonomicznie i ekologicznie.

Wprowadzenie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w gospodarce odpadami komunalnymi może przyczynić się do znacznej poprawy stanu środowiska naturalnego oraz jakości życia mieszkańców, co stanowi fundamentalny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego.

2.4. Miasta bezodpadowe jako droga do zrównoważonych miast przyszłości

Analiza przyczyn nadmiernego marnotrawienia zasobów naturalnych oraz rozwój strategii prowadzących do jego ograniczania są głównymi zadaniami współczesnych koncepcji ekonomiczno-ekologiczno-społecznych, które dążą do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Większość gospodarek państwowych nie jest jednak w stanie

¹⁵³ H. Rogall, op. cit., s. 514.

skutecznie zastosować tych koncepcji w praktyce. Ważną rolę w tej kwestii odgrywają również miasta, które w związku ze zmianami populacyjnymi i wzrostem gospodarczym muszą spełniać nowe wymagania w ciągłym dążeniu do zrównoważonego oraz zasobooszczędnego rozwoju ich obszarów. Od lat obserwowalny jest wzrost znaczenia miast i ich wpływ na rozwój gospodarki w wymiarze lokalnym, krajowym i międzynarodowym, co powoduje wykorzystywanie naturalnego kapitału oraz ingerencję w środowisko naturalne. Zatem aby zapobiec dalszemu wyczerpywaniu zasobów globalnych, również na poziomie miast, należy realizować koncepcję zrównoważonej konsumpcji, wdrażać strategiczne systemy gospodarki odpadami oparte na unikaniu odpadów oraz dążyć do wydajności materialnej i odzysku zasobów¹⁵⁴.

„Zrównoważona konsumpcja opiera się na takiej strukturze systemu konsumpcji, w ramach której kształt poszczególnych układów oraz związki i zależności między nimi umożliwiają realizację celów zrównoważonego rozwoju”¹⁵⁵. Oznacza to, że konsumpcja współczesnego pokolenia nie zmniejsza możliwości konsumpcji przyszłych populacji. Dlatego ważne staje się zagadnienie, jak powinno się gospodarować posiadanymi zasobami, aby je wykorzystywać i konsumować w sposób racjonalny. Do najważniejszych zasad, według których będzie się to odbywało sprawnie i skutecznie, można zaliczyć:¹⁵⁶

- zasadę oszczędności i wydajności – w odniesieniu do materii, przestrzeni, czasu oraz energii powinno się kierować efektywnością, oszczędnością i niemarnotrawieniem,
- zasadę recykulacji (zamykania obiegu) – należy dążyć do sytuacji, w której każda wydobyta ze środowiska materia jest wielokrotnie wykorzystywana w ramach zintegrowanych i zamkniętych cykli obiegu,
- zasadę powiększania i odnawialności kapitału – należy zmierzać do powiększania wszystkich kategorii kapitału oraz dążyć do wykorzystywania jego odnawialnych form.

Skoncentrowane w przestrzeniach miejskich skupiska ludności mogą być bardziej produktywne w wykorzystaniu zasobów niż obszary słabiej zaludnione, ale jednocześnie generują większe ilości odpadów, zwłaszcza komunalnych. Wobec tego pojawiające się w wyniku działalności człowieka odpady powinny zostać tak zagospodarowane, aby wziąć

¹⁵⁴ S. Lehmann, *Resource Recovery and Materials Flow in the City: Zero Waste and Sustainable Consumption as Paradigms in Urban Development*, „Sustainable Development Law and Policy” 2010, nr 11, s. 28-38.

¹⁵⁵ D. Kielczewski, *Konsumpcja a perspektywy trwałego i zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2004, s. 57.

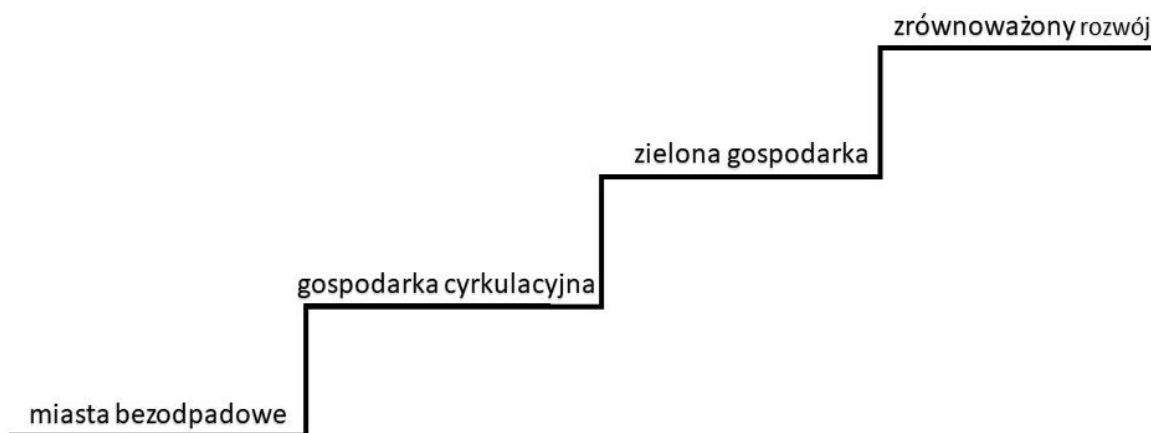
¹⁵⁶ R. Janikowski, *Wymiary zrównoważonego rozwoju. Rozwój lokalny, gospodarka przestrzenna, zdrowie środowiskowe, innowacyjność*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Wrocław-Poznań 2010, s. 17.

pod uwagę ich oddziaływanie na środowisko¹⁵⁷. Warto zauważyć, że choć miasta pokrywają tylko około 2% powierzchni Ziemi, to ich mieszkańcy zużywają ponad 75% zasobów naturalnych na świecie i generują 70% wszystkich odpadów wytwarzanych globalnie¹⁵⁸. Powstawanie jakichkolwiek odpadów wyczerpuje zasoby naturalne, wykorzystuje energię i wodę, zanieczyszcza środowisko, a także, w konsekwencji, tworzy dodatkowe koszty ekonomiczne gospodarowania nimi. Funkcjonowanie miast implikuje więc konieczność przewyższania różnorodnych barier oraz dążeń do osiągnięcia konsensusu pomiędzy aspiracjami rozwojowymi a zrównoważonym modelowaniem środowiska naturalnego, zwłaszcza w obszarze gospodarowania odpadami komunalnymi. Konieczne staje się poszukiwanie rozwiązań opierających się na nowych modelach, koncepcjach, które będą odpowiadać potrzebom rosnącej populacji, nie zahamują rozwoju i nie będą degradować środowiska naturalnego.

Koncepcje takie jak zrównoważony rozwój, zielona gospodarka i gospodarka o obiegu zamkniętym koncentrują się na różnych aspektach osiągnięcia harmonii między człowiekiem a środowiskiem. Niemniej jednak ich cele są ograniczone w zakresie rozważań dotyczących odpadów komunalnych. Ideą, która pod pewnymi względami współgra z filozofią wymienionych koncepcji, ale skupia się bardziej na problematyce odpadów komunalnych, będących nieuchronną konsekwencją działalności ludzkiej w środowisku miejskim, jest idea „zero odpadów”. Na rysunku 18 przedstawiono schematycznie stopnie, które współczesne gospodarki muszą pokonać, aby osiągnąć zrównoważony rozwój. Każdy stopień reprezentuje inną koncepcję, która jest realizowana na coraz bardziej lokalnej skali. Zrównoważony rozwój ma zasięg globalny, a zielona gospodarka i gospodarka o obiegu zamkniętym skupiają się na poziomie regionalnym i krajowym. Natomiast w przypadku koncepcji miast bezodpadowych analizowane jest środowisko miejskie w kontekście zarządzania odpadami.

¹⁵⁷ J. Szoltysek, S. Twaróg, *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017, s. 33-34.

¹⁵⁸ Ramsar, *Background and context to the development of principles and guidance for the planning and management of urban and periurban wetlands*, Bucharest 2012, <http://ramsar.rgis.ch/pdf/cop11/doc/cop11-doc23-e-urban.pdf> [dostęp: 26.03.2018].



Rysunek 18. Stopnie w kierunku zrównoważonego rozwoju: od globalnych koncepcji do lokalnej implementacji

Źródło: Opracowanie własne.

Według oficjalnych źródeł termin „zero waste” („zero odpadów”) po raz pierwszy został użyty w latach 70. ubiegłego wieku. W 1973 roku dr Palmer wykorzystał to pojęcie do nazwania swojej firmy, która zajmowała się odzyskiwaniem zasobów z chemikaliów zalegających w różnych laboratoriach badawczych¹⁵⁹. Nie istnieje definicja, która mogłaby jednoznacznie wyjaśnić ten termin. Jednak najbardziej znana jest ta zaproponowana przez organizację Zero Waste International Alliance: „«Zero odpadów» oznacza projektowanie i zarządzanie produktami oraz procesami w taki sposób, aby systematycznie unikać marnotrawstwa materiałów poprzez oszczędzanie i odzyskiwanie wszystkich zasobów. Polega także na eliminowaniu objętości i toksyczności odpadów oraz materiałów”¹⁶⁰.

Ten koncept ekonomiczny ma na celu wyeliminowanie odpadów i traktuje je jako błąd systemu, tzn. że nie powinno się w ogóle dopuścić do ich powstania. Koncepcja ta z sukcesem została przeniesiona na grunt miejski i przybrała nazwę „miast bezodpadowych” (ang. *Zero Waste Cities*). Jak pokazały wcześniej zaprezentowane analizy, współczesne miasta w adekwatny sposób odzwierciedlają anatomię dzisiejszego świata. Jest to również zauważalne w kwestii funkcjonującego modelu gospodarki. Zatem jedną z najważniejszych zasad jest przekształcenie metabolizmu liniowego w cyrkulacyjny.

¹⁵⁹ P. Palmer, *Getting to Zero Waste*, Purple Sky Press, Sebastopol 2004.

¹⁶⁰ Zero Waste International Alliance, *Zero Waste Definition Adopted by Zero Waste Planning Group*, 2004, http://www.zwia.org/main/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=37 [dostęp: 8.09.2018].

Metabolizm miejski (ang. *urban metabolism*) to model służący do opisu oraz analizy przepływów materiałów i energii występujących w miastach¹⁶¹. Może być zdefiniowany jako suma (końcowy bilans) procesów technicznych i społeczno-gospodarczych, które zachodzą w obszarze miejskim i prowadzą do jego wzrostu, produkcji energii oraz eliminacji odpadów¹⁶². Większość współczesnych miast ma liniowy metabolizm, w którym zasoby takie jak materiały, energia i woda są zużywane jako nakłady, a po tym zużyciu wytwarzają stałe odpady, ścieki i emisje substancji szkodliwych. W mieście, w którym nie ma odpadów, strumienie materiałów krążą cyrkulacyjne, co oznacza, że są efektywniej wykorzystywane poprzez ponowne użycie, aż do ich optymalnego poziomu zużycia. Żadne zasoby nie są marnowane lub niedostatecznie wykorzystywane. Produkty pod koniec życia są naprawiane, sprzedawane lub redystrybuowane w ramach systemu. Jeżeli ponowne wykorzystanie lub naprawa nie są możliwe, wówczas są one poddawane recyklingowi lub odzyskiwane ze strumienia odpadów i wykorzystywane jako nakłady, co zastępuje popyt na wydobycie zasobów naturalnych. Na rysunku 19 przedstawiono przepływ strumieni materiałów w mieście bez odpadów, w którym produkt końcowy lub odpady wyjściowe są traktowane jako zasoby i wykorzystywane jako wkład w metabolizm miasta¹⁶³.



Rysunek 19. Przepływ materiałów w mieście bezodpadowym

Źródło: A.U. Zaman, S. Lehmann, *The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'*, „Journal of Cleaner Production” 2013, nr 50, s. 125.

¹⁶¹ S. Pincetl, P. Bunje, T. Holmes, *An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes*, „Landscape and Urban Planning” 2012, nr 107 (3), s. 193-202.

¹⁶² C. Kennedy, J. Cuddihy, J. Engel-Yan, *The Changing Metabolism of Cities*, „Journal of Industrial Ecology” 2008, nr 11 (2), s. 43-59.

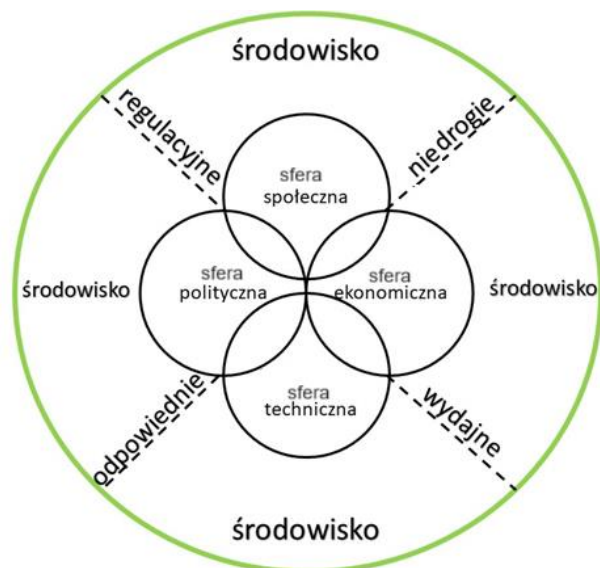
¹⁶³ A.U. Zaman, S. Lehmann, *The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'*, „Journal of Cleaner Production” 2013, nr 50, s. 125.

Model metabolizmu miejskiego służy do analizowania oddziaływania społeczeństwa na środowisko naturalne. Na jego kształt i zakres wpływają zarówno czynniki demograficzne, jak i nowe rozwiązania technologiczne. Rosnąca świadomość środowiskowa dotycząca zmian klimatycznych, degradacji Ziemi i wyczerpalności surowców sprawia, że pojęcie modelu metabolizmu miasta staje się coraz popularniejsze. Jest szczególnie istotne w kontekście utrzymania właściwego poziomu zrównoważenia rozwoju miast na całym świecie. Model ten prezentuje pewien uniwersalny i kompleksowy obraz widzenia wszystkich aktywności w sferze miejskiej. Pozwala on również na ilościową analizę całkowitego przepływu (w obu kierunkach) energii, wody, materiałów, surowców i odpadów w obszarze miasta i jego otoczeniu. Daje to całościową informację o aktualnym stanie miasta z perspektywy zrównoważonego rozwoju, czyli o wydajności energetycznej, obiegu materiałów i surowców, gospodarki odpadami oraz efektywności infrastruktury¹⁶⁴.

Istotne jest zatem zmierzenie i przeanalizowanie przepływów materiałów w mieście, co pozwoli odnaleźć rozwiązania zmieniające ten standardowy, liniowy metabolizm w cyrkulacyjny, który cechuje brak niepotrzebnych i niepożądanych odpadów z produktu na każdym etapie jego cyklu życia. Ponadto zachęca on do recyklingu produktów, ale ma również na celu restrukturyzację ich projektowania, produkcji i dystrybucji, aby w pierwszej kolejności zapobiec powstawaniu odpadów. Rozwiązań należy szukać w ramach sfer ekonomicznej, społecznej, politycznej i technologicznej, a także środowiskowej, która pełni funkcję fundamentalną dla wszystkich pozostałych – jak pokazano na rysunku 20. Działania podejmowane w ramach tych czterech kluczowych obszarów mają zapewnić miastom realizowanie koncepcji „zero waste”. Opracowywane narzędzia, metody lub strategie w kierunku miast pozbawionych odpadów powinny być przystępne cenowo (aspekt społeczny i ekonomiczny), dające się zastosować i wdrożyć (aspekt techniczny i polityczny), skuteczne i wydajne (aspekt ekonomiczny i techniczny) oraz możliwe do zarządzania i realizacji (aspekt społeczny i polityczny) (rysunek 20)¹⁶⁵.

¹⁶⁴ M. Borsa, *Zrównoważony metabolizm miejski w scenariuszach rozwoju aglomeracji warszawskiej*, „Przegląd Urbanistyczny” 2014, t. VIII, s. 12-14.

¹⁶⁵ A.U. Zaman, S. Lehmann, *Challenges and Opportunities in Transforming a City into a ‘Zero Waste City’*, „Challenges” 2011, nr 2, s. 81.



Rysunek 20. Schemat sfer miasta bezodpadowego

Źródło: A.U. Zaman, S. Lehmann, *Challenges and Opportunities in Transforming a City into a 'Zero Waste City'*, „Challenges” 2011, nr 2, s. 82.

W poszukiwaniu i wykorzystaniu rozwiązań wspomagających dążenie do miast bezodpadowych nie chodzi jedynie o wyeliminowanie bieżących problemów, ale również o znalezienie metod bardziej trwałych, zapewniających harmonię między wzrostem gospodarczym a płaszczyzną świadomości ekologicznej. Dlatego aby osiągnąć ten balans, należy działać według powiązanych ze sobą kluczowych zasad zaprezentowanych na rysunku 21.



Rysunek 21. Kluczowe zasady miasta bezodpadowego

Źródło: A.U. Zaman, S. Lehmann, *The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'*, „Journal of Cleaner Production” 2013, nr 50, s. 125.

Przy właściwej realizacji zadań w każdym z tych obszarów obecne miasta mogą zostać przekształcone w miasta bezodpadowe. Badania nad odpadami, edukacja, zmiana zachowań oraz zrównoważona konsumpcja należą do najważniejszych celów realizowanych w mieście bezodpadowym. Nie można zapomnieć również o rozwiązaniach technologicznych i eko-innowacjach, które stają się skutecznym narzędziem wsparcia gospodarki odpadami komunalnymi na poszczególnych etapach postępowania z nimi, a tym samym wspomagają odzyskiwanie zasobów i recykling. Będzie to możliwe między innymi wtedy, gdy produkty będą projektowane zgodnie z zasadą „od kołyski po kołyskę” (ang. *cradle-to-cradle*). Ten sposób planowania wyrobów ma na celu stworzenie systemów, które są nie tylko wydajne, ale także zasadniczo wolne od odpadów¹⁶⁶. Dzięki osiągnięciu całkowitego recyklingu odpadów i wdrożeniu rozwiązań legislacyjnych ograniczających składowanie odpadów na wysypiskach można częściowo zapobiec wyczerpywaniu zasobów naturalnych.

Ta transformacja jest niewątpliwie bardzo złożonym procesem, rozciągniętym w długim horyzoncie czasowym i wymagającym szeregu holistycznych strategii opartych na kluczowych zasadach zrównoważonego rozwoju. Do problemu należy podejść stopniowo i na początku stawiać cele częściowe, które w konsekwencji doprowadzą do sytuacji, w której nie będzie czegoś takiego jak marnotrawstwo, a jedynie transformacja odpadów i ponowne wprowadzenie ich do obiegu. Ważne jest zatem wydajne gospodarowanie odpadami komunalnymi, opierające się na stopniowym wycofywaniu składowania odpadów poprzez zapobieganie ich powstawaniu i recykling. W tym celu konieczne są skuteczne systemy zbierania, szczególnie te dotyczące selektywnej zbiórki odpadów, prowadzące do bardziej wydajnego recyklingu materiałów wielokrotnego użytku o wysokiej jakości.

Wszystkie działania podejmowane w ramach idei „zero waste” w praktyce sprowadzają się do tak zwanych „siedmiu zasad R”¹⁶⁷:

- *reduce* (redukuj, ograniczaj) – ograniczanie zakupu i posiadania zbędnych przedmiotów, prowadzenie minimalistycznego stylu życia,
- *reuse/repair/renew* (użyj ponownie/napraw/odnów) – wyeliminowanie rozwiązań jednorazowych, naprawianie zepsutych przedmiotów,
- *recycle* (segreguj i przekaz do recyklingu) – właściwe segregowanie odpadów z podziałem na odpowiednie frakcje,

¹⁶⁶ L.H. Lovins, *Rethinking production*, w: *State of the World 2008. Innovations for a Sustainable Economy*, The Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company, New York-London 2008, s. 38-40.

¹⁶⁷ T.A. Abella, *Follow the Rs: Reduce, Replace, Reuse, Recycle, Recover, Refuse and Reject, Rethink*, „Envirocities eMagazine” 2013, nr 4, s. 8-10.

- *recover* (odzyskaj energię) – wykorzystanie energii zawartej w opadach nienadających się do recyklingu (np. wielomateriałowy skład),
- *rethink* (przemysł na nowo) – sprawdzenie i zweryfikowanie przyzwyczajeń i nawyków,
- *refuse* (omawiaj) – wystrzeganie się zbędnych zanieczyszczeń, produktów wytworzonych ze szkodą dla środowiska, generujących odpady i zanieczyszczenia,
- *rot* (kompostuj) – kompostowanie odpadów organicznych.

Reasumując powyższe rozważania i systematyzując wiedzę literaturową, proponuje się następującą definicję idei miasta bezodpadowego: to urbanistyczna koncepcja gospodarowania odpadami w przestrzeni miejskiej, która opiera się na hierarchii działań mających na celu minimalizację ich powstawania. W takim mieście priorytetem jest zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez edukację ekologiczną, projektowanie i produkcję wyrobów oraz opakowań o wydłużonym cyklu życia i minimalnym zużyciu surowców; jeżeli jednak wytworzenie odpadów jest nieuniknione, to należy szukać rozwiązań pozwalających na ich powtórne wykorzystanie, recykling czy w ostateczności unieszkodliwianie poprzez odzysk energii. W mieście bezodpadowym angażuje się społeczność lokalną i wspiera innowacyjne technologie oraz wprowadza rozwiązania legislacyjne, aby osiągnąć cele zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska.

ROZDZIAŁ 3. INSTRUMENTY POLITYKI EKOLOGICZNEJ W REALIZACJI IDEI MIAST BEZODPADOWYCH

3.1. Charakterystyka instrumentów polityki ekologicznej

Polityka ekologiczna* stanowi fundament systemów zarządzania środowiskiem przyrodniczym i zasobami naturalnymi na określonym obszarze, takim jak kraj, region czy gmina. Jej celem jest zapewnienie warunków życia i rozwoju obecnych oraz przyszłych pokoleń przy jednoczesnej dbałości o zachowanie i kreowanie nowych wartości ekologicznych. W globalnym kontekście wyzwania związane z ochroną środowiska sprawiają, że polityka ekologiczna staje się coraz bardziej istotna.

Polityka dotycząca ochrony środowiska i jej narzędzia mają istotny wpływ na gospodarkę oraz inne aspekty życia społecznego. Ich celem jest korygowanie niedoskonałości rynku, który bez odpowiednich regulacji ze strony państwa nie zapewni właściwego i bezpiecznego wykorzystania zasobów środowiska. Brak regulacji prowadzi do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska, zaburzenia równowagi ekologicznej, ponadnormatywnej eksploatacji zasobów i degradacji środowiska. Wymienione zjawiska i procesy są niepożądanymi skutkami prowadzenia działalności gospodarczej, a podstawową przyczyną tego nieoptymalnego wykorzystania zasobów środowiska jest traktowanie ich jako dobra dostępnego, bez żadnych ograniczeń i obciążeń¹⁶⁸.

Te niedoskonałości rynku w teorii gospodarowania określane są jako efekty zewnętrzne lub koszty zewnętrzne, które wynikają z korzystania ze środowiska, ale których nie uwzględnia się w rachunku ekonomicznym przedsiębiorstwa. Aby temu zapobiec, konieczna staje się internalizacja kosztów zewnętrznych poprzez włączenie kosztów ochrony środowiska do kosztów produkcji towarów i świadczenia usług. Praktycznym tego wyrazem jest zasada, że wspomniane koszty ponosi sprawca zanieczyszczenia (tzw. zasada „zanieczyszczający płaci”)¹⁶⁹.

W literaturze ekonomicznej wyrażane jest przekonanie, że metody, którymi państwo dąży do zapewnienia ochrony środowiska, różnią się głównie sposobami internalizacji

* W niniejszej pracy pojęcia „polityka ekologiczna” i „polityka ochrony środowiska” używane będą zamiennie.
¹⁶⁸ S. Czaja, *Instrumenty regulacji bezpośredniej i ekonomicznej w realizacji polityki ekologicznej w Polsce. Ocena efektywności ekonomicznej i skuteczności ekologicznej*, „Biblioteka Ekonomia i Środowisko” 1993, s. 95.

¹⁶⁹ K. Górka, *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, w: *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998, s. 108.

ekologicznych efektów zewnętrznych. Wszystkie mają na celu przypisanie sprawcom zanieczyszczeń kosztów zewnętrznych, takich jak: koszty emisji zanieczyszczeń, koszty kompensacji szkód ekologicznych lub koszty redukcji uciążliwości ekologicznej emisji. W każdym przypadku internalizacja polega na przypisaniu kosztów działań zmierzających do redukcji zanieczyszczeń ich sprawcom, co jest niezbędne do osiągnięcia społecznie akceptowalnego stanu czystości środowiska¹⁷⁰.

Na kształt polityki ekologicznej państw członkowskich UE wpływają akty prawne najwyższej rangi, tj. traktaty. Do najważniejszych dokumentów należą m.in. Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (TWE)¹⁷¹, Traktat o funkcjonowaniu UE¹⁷², tzw. traktat z Maastricht¹⁷³, a także wieloletnie programy działań w dziedzinie ochrony środowiska. Traktaty i programy mają na celu promowanie wspólnych wartości, zrównoważonego rozwoju, integracji gospodarczej i społecznej, a także ochrony środowiska, która stanowi jeden z fundamentów wspólnoty państw tworzących UE.

Przykładem kreowania polityki zmierzającej do ochrony środowiska jest siódmy plan działań UE dotyczący środowiska, który obejmuje spójne ramy dla implementacji interwencji w obszarze polityki ekologicznej. Program określa długoterminowy i ambitny cel sformułowany następująco: „poprawa jakości życia z poszanowaniem ograniczeń naszej planety”¹⁷⁴.

Ponadto każde z państw członkowskich tworzy własne przepisy mające na celu ochronę środowiska. W Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej istnieje kilka artykułów, które nakładają na państwo obowiązek tworzenia, wdrażania i ciągłego doskonalenia mechanizmów polityki ekologicznej, tj.¹⁷⁵:

- art. 5: Rzeczpospolita Polska zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju;
- art. 74 ust. 1: Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnym i przyszłym pokoleniom;
- art. 74 ust. 2: Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych;
- art. 74 ust. 3: Każdy ma prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska;

¹⁷⁰ J. Bukowska, *Instrumenty polityki ekologicznej państwa w zakresie ochrony powietrza*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2002, t. XII, z. 1, s. 196.

¹⁷¹ Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (wersja skonsolidowana 2006) (Dz.U. C 321E).

¹⁷² Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (wersja skonsolidowana 2016) (Dz.U. C 202).

¹⁷³ Traktat o Unii Europejskiej (wersja skonsolidowana 2016) (Dz.U. C 202).

¹⁷⁴ Europejska Agencja Ochrony Środowiska, *Instrumenty polityki*, 2022, <https://www.eea.europa.eu/pl/themes/policy/intro> [dostęp: 21.12.2023].

¹⁷⁵ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 2009 nr 114, poz. 946).

- art. 74 ust. 4: Władze publiczne wspierają działania obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska.

Bezpieczeństwo ekologiczne, o którym mowa w art. 74 ust. 1, dotyczy zagwarantowania obywatelom zasobów środowiska o odpowiedniej ilości i jakości¹⁷⁶. Definiowane jest również jako działanie państwa mające na celu ochronę życia i zdrowia swoich obywateli, a także zasobów naturalnych przed szkodami oraz zagrożeniami wynikającymi z zanieczyszczenia środowiska. Bezpieczeństwo ekologiczne koncentruje się na eliminacji zagrożeń dla naturalnego środowiska człowieka, niezbędnego do przetrwania i rozwoju ludzkości, oraz odnosi się do troski o zachowanie równowagi między człowiekiem a środowiskiem naturalnym¹⁷⁷.

W celu osiągnięcia określonych założeń związanych z ochroną środowiska wprowadzono instrumenty polityki ekologicznej, które odgrywają fundamentalną rolę w kształtowaniu działań dążących do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju oraz minimalizacji negatywnego wpływu człowieka na planetę. Pojęcie instrumentu polityki ochrony środowiska nie zostało jednoznacznie zdefiniowane w żadnych aktach prawnych czy dokumentach kształtujących tę politykę. W początkowej fazie polityka ekologiczna skupiała się głównie na uregulowaniach opartych na standardach technicznych. Stopniowo jednak poszerzano zakres narzędzi tej polityki, ponieważ zrozumiano, że nie istnieje uniwersalne rozwiązanie, które mogłoby skutecznie rozwiązać wszystkie zauważone problemy¹⁷⁸.

Instrumenty polityki ekologicznej można podzielić na dwie główne kategorie, zależnie od ich mechanizmu funkcjonowania¹⁷⁹: instrumenty regulacji bezpośredniej, często określane jako instrumenty administracyjno-prawne, oraz instrumenty regulacji pośredniej, zwane również instrumentami ekonomicznymi lub ekonomiczno-rynkowymi. Jest to jeden z najczęściej spotkanych i wykorzystywanych w literaturze podziałów.

Instrumenty regulacji bezpośredniej opierają się na administracyjno-prawnych środkach kontroli i obejmują tworzenie standardów jakości środowiska, określanie

¹⁷⁶ E. Zębek, *Bezpieczeństwo ekologiczne jako podstawowa potrzeba społeczeństwa wobec współczesnych zagrożeń środowiska*, w: *Potrzeby jako współczesny determinant treści praw człowieka*, E. Ura, B. Sitek i T. Graca (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi w Józefowie, Józefów 2017, s. 241-262.

¹⁷⁷ J. Ciechanowicz-McLean (red.), *Leksykon ochrony środowiska*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 15.

¹⁷⁸ A. Graczyk, *Instrumenty rynkowe polityki ekologicznej. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 88-89.

¹⁷⁹ J. Śleszyński, *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Agencja Wydawnicza ARIES, Warszawa 2000, s. 83.

dopuszczalnych poziomów emisji i immisji, ustanawianie standardów produktowych, wydawanie decyzji administracyjno-prawnych, ustalanie norm technologicznych oraz przeprowadzanie ocen konkretnych przedsięwzięć, które mogą potencjalnie negatywnie wpływać na środowisko. Ogólną ich cechą jest charakter dyrektywny – posługiwanie się tymi instrumentami oznacza brak możliwości wyboru i konieczność bezwarunkowego dostosowania się do wymagań określonych przez decyzje administracyjne. Konsekwencjami nieprzestrzegania tych wymagań są sankcje ustalane przez organy administracji, takie jak kary pieniężne. Typowymi instrumentami bezpośrednimi są pozwolenia, normy, zakazy, nakazy wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących lub ustanawianych w drodze decyzji administracyjnych¹⁸⁰.

Instrumenty regulacji pośredniej opierają się na koncepcji wpływania na zachowania przez zmianę kosztów i korzyści ekonomicznych. Ich skuteczność często zależy od precyzyjnego dostosowania opłat i subsydiów do rzeczywistych kosztów związanych z eksploatacją środowiska.

Regulacje pośrednie i bezpośrednie nie wykluczają się wzajemnie. Często są używane łącznie, co tworzy kompleksowy system kontroli ekologicznej. Przykładowo podatki ekologiczne (regulacja pośrednia) mogą działać jako bodziec ekonomiczny do inwestycji w technologie przyjazne dla środowiska, podczas gdy normy emisji (regulacja bezpośrednia) stanowią bezpośrednią kontrolę nad poziomem zanieczyszczeń¹⁸¹.

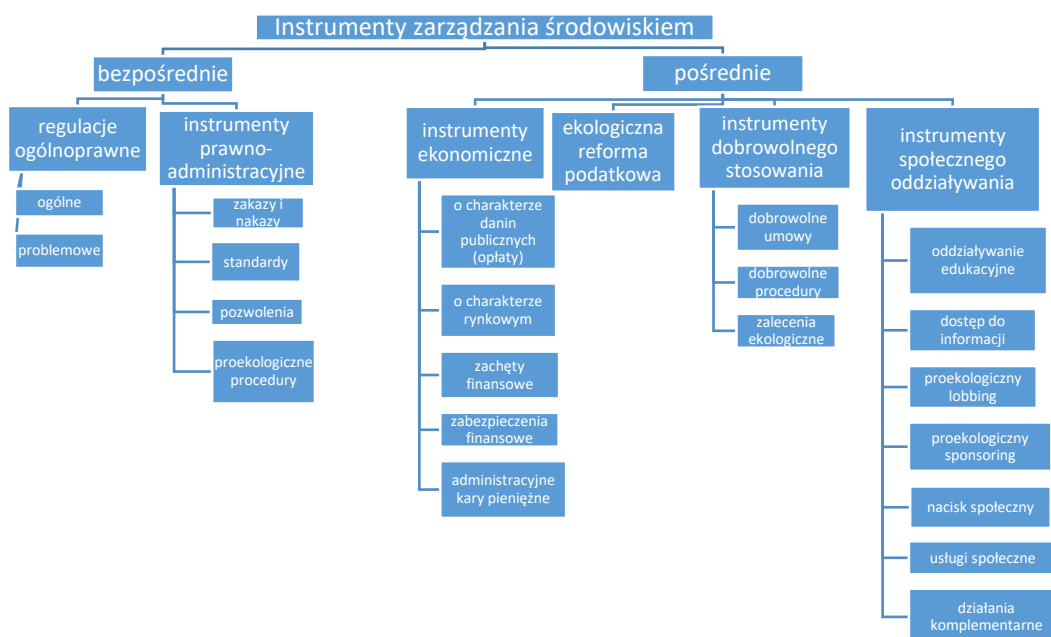
W literaturze funkcjonuje również bardziej szczegółowy podział, który wyodrębnia dodatkowo instrumenty perswazyjne, tzw. instrumenty społecznego oddziaływania, polegające na wpływaniu na dobre intencje i zachowania jednostek w społeczeństwie. Ukierunkowane są one na propagowanie ochrony środowiska i edukację ekologiczną na szeroką skalę. W kontekście jednostek społecznych mają wpływ na bezpośrednie rozmowy i układy między agencjami rządowymi lub samorządowymi a jednostkami lub grupami jednostek, które oddziałują na środowisko, takimi jak np. szeroko rozumiany przemysł¹⁸².

Szczegółowy podział instrumentów ochrony środowiska zaproponował Poskrobko (rysunek 22). Ta klasyfikacja będzie wykorzystana w dalszej części dysertacji. Pozwala ona na zrozumienie różnorodności działań podejmowanych w celu ochrony środowiska oraz na wybór odpowiednich narzędzi w zależności od konkretnych problemów środowiskowych.

¹⁸⁰ J. Bukowska J., op. cit., s. 197.

¹⁸¹ A. Graczyk, op. cit., s. 89.

¹⁸² K. Małachowski (red.), *Gospodarka a środowisko i ekologia*, CeDeWu, Warszawa 2007, s. 82.



Rysunek 22. Podział instrumentów zarządzania środowiskiem

Źródło: B. Poskrobko (red.), *Zarządzanie środowiskiem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 131.

Instrumenty polityki ekologicznej są narzędziami wykorzystywanymi przez rządy i inne instytucje w celu regulowania interakcji społeczności ludzkiej ze środowiskiem naturalnym. Ich głównym celem jest promowanie zrównoważonego rozwoju, ochrona ekosystemów oraz zapewnienie zdrowia i dobrostanu ludzi. Zarówno zalety, jak i wady tych instrumentów można zidentyfikować w zależności od ich zastosowania i kontekstu. Zostały one zaprezentowane w tabeli 3.

Tabela 3. Wybrane zalety i wady bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki ekologicznej

Rodzaj instrumentu	Zalety	Wady
Bezpośrednie	szybkość wdrażania: bezpośrednie instrumenty mogą być szybko wprowadzane i natychmiast wpływają na działania	wysokie koszty administracyjne: wdrożenie oraz egzekwowanie przepisów wymaga znacznych zasobów administracyjnych i finansowych
	jasność i przejrzystość: przepisy są jasno określone, co ułatwia ich zrozumienie i egzekwowanie	brak elastyczności: regulacje często nie uwzględniają specyficznych warunków lokalnych i branżowych, co może prowadzić do niesprawiedliwości
	skuteczność w osiąganiu celów: bezpośrednie instrumenty są efektywne w osiąganiu konkretnych celów, takich jak redukcja emisji zanieczyszczeń	ryzyko minimalnego przestrzegania: adresaci mogą skupiać się jedynie na spełnianiu minimalnych wymagań, zamiast dążyć do wyższych standardów
	obligatoryjność: wszyscy adresaci muszą stosować się do przepisów, co minimalizuje ryzyko uchylania się od obowiązków	mniej motywacja do innowacji: adresaci mogą nie mieć bodźców do poszukiwania bardziej efektywnych i nowoczesnych rozwiązań technologicznych

	zapobieganie ekstensywnemu użytkowaniu zasobów: przepisy mogą ograniczać nadmierne wykorzystywanie zasobów naturalnych	możliwość nieprzewidzianych skutków: regulacje mogą prowadzić do przenoszenia działalności do regionów o mniej rygorystycznych przepisach
Pośrednie	elastyczność: pozwalają na dostosowanie działań do specyficznych warunków i potrzeb poszczególnych podmiotów	trudność w ustaleniu odpowiednich stawek oraz bodźców: określenie skutecznych i odpowiednich stawek może być skomplikowane
	zachęcanie do innowacji: motywują do poszukiwania bardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań	potrzeba dobrze funkcjonujących rynków: wymagają dobrze zorganizowanych rynków, aby działały efektywnie
	możliwość dostosowania do specyficznych warunków: instrumenty te mogą być dostosowane do lokalnych warunków i specyfiki branż	mniejsze bezpośrednie oddziaływanie na redukcję zanieczyszczeń: efekty mogą być mniej natychmiastowe w porównaniu z bezpośrednimi instrumentami
	potencjalnie niższe koszty administracyjne: wdrożenie i zarządzanie pośrednimi instrumentami może być tańsze niż bezpośrednimi	ryzyko niewystarczających bodźców finansowych: bodźce mogą być za słabe, aby skutecznie zachęcić do zmian potrzebnych do osiągnięcia celów środowiskowych
	skuteczność w promowaniu długoterminowych zmian: mechanizmy rynkowe mogą promować długoterminowe zmiany w zachowaniach i technologiach	możliwość manipulacji mechanizmami rynkowymi: adresaci mogą próbować unikać opłat lub manipulować systemem dla własnych korzyści

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: J. Bukowska, *Instrumenty polityki ekologicznej państwa w zakresie ochrony powietrza*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2002, t. XII, z. 1, s. 215; M. Kudelko, E. Pękała, *Kryteria wyboru instrumentów wykorzystywanych w ochronie środowiska przyrodniczego*, „Polityka Energetyczna” 2006, t. 9, z. spec., s. 567-580; A. Wasiuta, *Ekonomiczne instrumenty polityki ekologicznej w kontekście zarządzania środowiskowego*, w: *Współdziałanie systemu zarządzania i inżynierii produkcji. Teoria i praktyka*, T. Noch i J. Sączuk (red.), Wydawnictwo Gdańskiej Szkoły Wyższej, Gdańsk 2015, s. 228; B. Kozłowska (red.), *Instrumenty polityki ekologicznej*, Polska Akademia Nauk. Oddział w Łodzi, Łódź 2005.

Ostatecznie, skuteczna polityka ekologiczna wymaga zrównoważenia między osiąganiem celów ochrony środowiska a minimalizowaniem ewentualnych negatywnych skutków dla gospodarki i społeczeństwa. Kompleksowe podejście polega na wykorzystaniu różnych instrumentów tej polityki w sposób holistyczny i elastyczny, przy uwzględnieniu specyficznych kontekstów i potrzeb społecznych oraz gospodarczych. Rola państwa w tworzeniu polityki ekologicznej jest kluczowa ze względu na szeroki zakres kwestii środowiskowych, które wymagają koordynacji, regulacji i interwencji na szczeblu publicznym.

W Polsce polityka ekologiczna ewoluowała na przestrzeni lat i przeszła przez różne etapy rozwoju, począwszy od zaniedbań w okresie socjalizmu, poprzez wzmożone działania po transformacji ustrojowej, aż po aktywne angażowanie się w procesy międzynarodowe i dostosowywanie prawa do standardów UE. W roku 2000 została sformułowana *Polityka ekologiczna państwa 2030*, która wytyczyła kierunki dla obecnego systemu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, opierając go na zasadach zrównoważonego rozwoju. Dokument ten, a także jego późniejsze modyfikacje, określił struktury instytucjonalne, podstawy prawne, narzędzia implementacji oraz możliwe źródła finansowania konieczne do

realizacji wytyczonych celów. W ramach tych koncepcji szczególną wagę przywiązano do problematyki zarządzania odpadami, w tym odpadami komunalnymi oraz innymi, które trafiają do strumienia odpadów komunalnych, jak również do realizowania tych procesów zgodnie z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym¹⁸³.

3.2. Bezpośrednie instrumenty polityki ekologicznej w gospodarce odpadami komunalnymi

Polityka ekologiczna związana z gospodarką odpadami komunalnymi opiera się na zróżnicowanych regulacjach prawnych oraz narzędziach administracyjno-prawnych, których charakter określa się jako ograniczenia działania lub procedury postępowania ustanowione na mocy aktów prawnych. Ich funkcją jest kontrolowanie i kształtowanie sposobu korzystania z zasobów środowiskowych oraz zapewnienie ochrony środowiska naturalnego¹⁸⁴. Gospodarka odpadami komunalnymi jest również jednym z kluczowych obszarów działalności miast, których celem staje się minimalizacja ilości generowanych odpadów, maksymalizacja odzysku surowców oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Badania nad polityką ochrony środowiska w krajach rozwiniętych wyraźnie wskazują na sekwencyjny charakter stosowania różnych instrumentów politycznych. Analizując ten proces, można zaobserwować, że w początkowej fazie priorytetem stają się instrumenty regulacyjne, które bezpośrednio wpływają na zmniejszenie negatywnego oddziaływania człowieka na środowisko naturalne. Osiągnięcie pewnego stopnia stabilizacji i redukcji negatywnych wpływów otwiera drogę do wprowadzenia bardziej złożonych i uzupełniających środków polityki środowiskowej. Na kolejnych etapach rozwoju polityki ochrony środowiska pojawiają się środki pośrednie, które mają za zadanie wspierać i dopełniać działania bezpośrednie¹⁸⁵.

W ramach **regulacji prawnych** uwzględniane są wszystkie aspekty funkcjonowania makrosystemu obejmującego społeczeństwo, gospodarkę oraz środowisko naturalne, co stanowi podstawowy system zarządzania środowiskiem. Rozróżnia się tutaj regulacje o charakterze ustrojowym oraz regulacje problemowe. Pierwsze z nich odnoszą się do

¹⁸³ Ministerstwo Środowiska, *Polityka ekologiczna państwa 2030*, Warszawa 2019, s. 72.

¹⁸⁴ B. Kryk (red.), *Gospodarowanie i zarządzanie środowiskiem*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 207.

¹⁸⁵ P. Kivimaa, F. Kern, *Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions*, „Research Policy” 2016, nr 45 (1), s. 206-210.

struktury ustrojowej państwa, regulują aspekty własności zasobów naturalnych, ustanawiają zasady relacji między gospodarką a środowiskiem, jak również między jednostkami społecznymi a środowiskiem. Należą do nich zapisy konstytucyjne, zapisy o odpowiedzialności karnej, cywilnej i administracyjnej. Regulacje o charakterze problemowym mają na celu ustalenie i zapewnienie efektywnego funkcjonowania systemu ochrony środowiska, a należą do nich akty prawne, których zadaniem jest określenie konkretnych aspektów funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji systemu, planowania, obiegu informacji oraz ustalania zasad i warunków korzystania ze środowiska¹⁸⁶. Do tych regulacji należą te dotyczące gospodarki odpadami.

Podstawą dla krajowych aktów prawnych są regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska zawarte w prawodawstwie unijnym. Prawo krajowe jest zazwyczaj harmonizowane i dostosowywane do standardów i dyrektyw UE, aby zapewnić spójność i efektywność działań na poziomie europejskim oraz krajowym. Jest to istotne ze względu na transgraniczny charakter wielu problemów środowiskowych oraz potrzebę koordynacji działań na szczeblu międzynarodowym w celu skutecznej ochrony i zachowania zasobów naturalnych. Takie podejście do regulacji prawnych przyczynia się do zapewnienia spójności działań państw członkowskich w obszarze ochrony środowiska, co przekłada się na lepszą ochronę środowiska naturalnego oraz promowanie zrównoważonego rozwoju na terenie całej Unii. Krajowe przepisy dotyczące środowiska reguluje kilkadziesiąt ustaw, m.in. Prawo ochrony środowiska, Prawo wodne, ustawa o ochronie przyrody, ustawa o odpadach. Ponadto każdą z wymienionych ustaw problemowych dookreślają i uzupełniają przepisy uszczegóławiające. Dokładny wykaz obowiązujących przepisów dotyczących gospodarki odpadami komunalnymi wraz z krótką charakterystyką umieszczono w tabeli 4.

Tabela 4. Regulacje prawne UE i krajowe w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi

Dyrektywy i rozporządzenia Unii Europejskiej	Przepisy krajowe
– Dyrektywa w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (2005/20/WE) – ma celu zapobieganie powstawaniu opakowań i odpadów opakowaniowych lub ograniczenie ich negatywnego oddziaływania na środowisko poprzez wdrożenie systemu zwrotu i/lub zbiórki zużytych opakowań pozwalającego na osiągnięcie wyznaczonych celów dla odzysku opakowań i ich recyklingu. – Dyrektywa w sprawie składowania odpadów (1999/31/WE) – nakazuje państwom członkowskim	– Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach – określa ogólne zasady dotyczące utrzymania czystości i porządku w gminach, w tym gospodarki odpadami komunalnymi, reguluje zasady gospodarowania odpadami komunalnymi, w tym zbierania, transportu, przetwarzania i unieszkodliwiania. – Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – to ogólna ustawa dotycząca gospodarki odpadami, obejmująca także odpady komunalne. Określa

¹⁸⁶ B. Kryk (red.), op. cit., s. 205.

stopniową redukcję masy składowanych odpadów komunalnych podlegających biodegradacji.

– **Dyrektywa w sprawie odpadów (2008/98/WE)** – jej nadrzędnym celem jest zbudowanie „społeczeństwa recyklingu”, które dąży do minimalizacji wytwarzania odpadów oraz wykorzystania ich jako zasobu.

– **Dyrektywa w sprawie spalania odpadów (2000/76/WE)** – określa dopuszczalne poziomy substancji emitowanych do powietrza oraz do wód gruntowych.

– **Dyrektywa w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów (2006/66/WE)** – reguluje zasady gospodarowania tymi produktami w celu ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko poprzez ich odpowiednie zbieranie, przetwarzanie i recykling.

– **Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (2012/19/UE)** – dotyczy dwóch obszarów, tj. wymagań związanych ze sprzętem elektrycznym i elektronicznym, a także zasad postępowania z takim zużytym sprzętem.

– **Rozporządzenie w sprawie nadzoru i kontroli przesyłania odpadów w obrębie Wspólnoty Europejskiej oraz poza jej obszar (259/93/EWG)** – reguluje procedury i wymagania dotyczące przemieszczania odpadów między państwami członkowskimi UE oraz poza nimi, mając na celu zapobieganie nielegalnemu przemieszczaniu odpadów i promowanie zrównoważonego gospodarowania nimi.

– **Dyrektywa w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (2001/80/WE)** – ustanawia limity emisji substancji szkodliwych, takich jak tlenki azotu, siarki i pyły, mając na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na jakość powietrza i zdrowie publiczne.

– **Dyrektywa w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji (2000/53/WE)** – ustala zasady postępowania oraz wymagania dotyczące recyklingu, odzyskiwania surowców i unieszkodliwiania pojazdów po ich wycofaniu z eksploatacji, mając na celu minimalizację wpływu na środowisko i promowanie zrównoważonego gospodarowania odpadami.

m.in. zasady klasyfikacji odpadów, obowiązki podmiotów gospodarujących odpadami oraz zasady postępowania z odpadami.

– **Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o gospodarce nieruchomościami** – choć ta ustawa nie dotyczy wyłącznie gospodarki odpadami, ma znaczenie w kontekście zarządzania gruntami, na których mogą być lokalizowane składowiska odpadów komunalnych.

– **Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi** – pomimo że ta ustawa bardziej koncentruje się na opakowaniach i odpadach opakowaniowych, jej przepisy dotyczące gospodarki odpadami oraz recyklingu mają również znaczenie dla gospodarki odpadami komunalnymi.

– **Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym** – reguluje zasady gospodarowania zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym, w tym jego zbieranie, przetwarzanie i recykling.

– **Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji** – reguluje zasady recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji, co ma znaczenie dla gospodarki odpadami, zwłaszcza w kontekście odpadów komunalnych.

– **Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów** – reguluje międzynarodowe przemieszczanie odpadów, w tym również tych komunalnych, co ma znaczenie dla kontroli i monitorowania przepływu odpadów pomiędzy krajami.

– **Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach** – reguluje m.in. zasady funkcjonowania systemów zbierania zużytych baterii i akumulatorów oraz ich recyklingu.

– **Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej** – reguluje sposób gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów przez przedsiębiorców oraz wprowadza odpowiednie instrumenty finansowe.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: P. Korzeniowski, *Model prawny systemu gospodarki odpadami. Studium administracyjno-prawne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 71-125; Biuro Gospodarki Odpadami Urzędu m.st. Warszawy, Krajowe Akty Prawne (Polska), https://www.hazardouswm.eu/pol/legal_acts.html [dostęp: 14.06.2023].

Drugą grupę bezpośrednich instrumentów ochrony środowiska stanowią **instrumenty prawno-administracyjne**, które są obligatoryjne zgodnie z przepisami prawa i stanowią integralną część procesów administracyjnych. Podmioty, na które nakłada się te instrumenty, nie mają swobody w ich stosowaniu, ponieważ działanie w sposób niezgodny z przepisami prawnymi byłoby uznane za naruszenie prawa. Z uwagi na konieczność

utworzenia kompleksowego systemu monitoringu, egzekucji oraz ciągłego dostosowywania ich do zmieniających się okoliczności, zastosowanie tych narzędzi wiąże się z istotnymi kosztami, zarówno ekonomicznymi, jak i społecznymi. Z tego względu zaleca się ich stosowanie głównie w obszarach, gdzie istnieje wysokie ryzyko wystąpienia znaczących, nieodwracalnych szkód dla środowiska lub konieczność szybkiego osiągnięcia efektów. W takim kontekście narzędzia te mogą przyczynić się do skutecznej kontroli i minimalizacji negatywnego wpływu działalności człowieka na otaczający go ekosystem¹⁸⁷. Poskrobko wyróżnia cztery rodzaje tych instrumentów¹⁸⁸:

- zakazy i nakazy,
- standardy (normy) jakościowe, produktowe, emisyjne,
- pozwolenia (na handel lub tranzyt) – inwestycyjne, emisyjne, zasobowe,
- procedury ekologiczne.

W kontekście rozwoju idei miast bezodpadowych wykorzystanie i stosowanie wybranych bezpośrednich instrumentów polityki ekologicznej, takich jak zakazy, nakazy i zezwolenia, odgrywa istotną rolę w osiąganiu celów związanych z efektywnym gospodarowaniem odpadami. Funkcjonowanie tych instrumentów opiera się wyłącznie na obowiązującym ustawodawstwie prawnym.

Grupa instrumentów polityki ekologicznej znana jako „zakazy i nakazy” to zestaw środków stosowanych w celu regulacji i zarządzania ludzkimi działaniami w kontekście ochrony środowiska naturalnego. Obejmuje ona zarówno zakazy, czyli brak zgody na konkretne działania, jak i nakazy, czyli nakłanianie do określonych zachowań lub świadczenia określonych usług na rzecz środowiska¹⁸⁹. Te instrumenty są stosowane na różnych poziomach od lokalnego po międzynarodowy i obejmują różnorodne obszary, m.in. zarządzanie odpadami, w tym komunalnymi.

Przykładem zastosowania zakazów jest wprowadzanie regulacji dotyczących użycia opakowań jednorazowych, takich jak plastikowe torby, foliowe opakowania na warzywa i owoce w supermarketach oraz jednorazowe opakowania na sosy i kosmetyki¹⁹⁰. Tego rodzaju zakazy mogą znacząco przyczynić się do redukcji ilości odpadów komunalnych.

¹⁸⁷ A. Ciechelska, *Instrumenty ekonomiczne*, „Przegląd Komunalny” 2012, nr 8 (251), s. 28.

¹⁸⁸ B. Poskrobko (red.), *Zarządzanie środowiskiem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 131.

¹⁸⁹ M. Świstak, J.W. Tkaczyński (red.), *Wybrane polityki publiczne Unii Europejskiej: stan i perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2015, s. 273.

¹⁹⁰ Więcej w: Ustawa z dnia 14 kwietnia 2023 r. o zmianie ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023, poz. 877).

Ograniczając dostęp do produktów generujących dużą ilość odpadów i promując alternatywne rozwiązania, miasta mogą zmniejszyć obciążenie składowisk odpadów oraz zwiększyć efektywność gospodarowania surowcami.

Natomiast przykładem wykorzystania nakazu jako instrumentu polityki ochrony środowiska jest obowiązek segregacji odpadów, w Polsce regulowany m.in. przez Ustawę z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, która zgodnie z art. 23 ust. 1 nakłada obowiązek na gospodarstwa domowe oraz inne podmioty, aby prowadziły segregację odpadów w sposób selektywny¹⁹¹. Nakazy dotyczące obowiązkowej segregacji odpadów, recyklingu oraz odzyskiwania surowców są kluczowe dla efektywnego funkcjonowania gospodarki odpadami komunalnymi. Dzięki ustanowieniu tego typu nakazów podmioty, które realizują gospodarkę odpadami komunalnymi w miastach, mogą być pewne, że mieszkańcy oraz instytucje mają obowiązek odpowiedniej segregacji odpadów u źródła oraz wspierania systemów odzysku surowców.

Wydawanie zezwoleń na działalność firm zajmujących się gospodarką odpadami komunalnymi może być wykorzystane do promowania praktyk zgodnych z koncepcją miast bezodpadowych. Zasady wydawania zezwoleń reguluje Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. Są one istotnymi instrumentami w zarządzaniu odpadami, ponieważ dają podmiotom odpowiedzialnym za system gospodarowania odpadami w miastach możliwość kontroli nad działalnością związaną z ich gromadzeniem i przetwarzaniem, co ma na celu ochronę środowiska oraz zdrowia publicznego. Posiadanie zezwoleń jest zazwyczaj obowiązkowe dla podmiotów zajmujących się zbieraniem i/lub przetwarzaniem odpadów, a ich brak albo nielegalne działanie może skutkować sankcjami administracyjnymi lub karnymi.

Wykorzystanie instrumentów polityki ekologicznej, takich jak zakazy, nakazy i zezwolenia, stanowi niezbędny element dążenia do stworzenia miast bezodpadowych. Jednocześnie osiągnięcie pełnego potencjału koncepcji miast bezodpadowych wymaga współpracy pomiędzy władzami lokalnymi, przedsiębiorstwami, społecznością lokalną oraz instytucjami badawczymi, aby wspólnie opracować i wdrożyć skuteczne strategie gospodarowania odpadami komunalnymi oraz przyczynić się do tworzenia bardziej zrównoważonych i ekologicznych przestrzeni miejskich.

Wprowadzenie bezpośrednich instrumentów polityki ekologicznej w gospodarce odpadami komunalnymi może przyspieszyć proces transformacji, który prowadzi do

¹⁹¹ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2018, poz. 21).

powstania miast efektywnie zarządzających zasobami i odpadami oraz minimalizujących negatywny wpływ na środowisko. Poprzez skuteczne wdrażanie tych instrumentów miasta mogą zmniejszyć ilość odpadów trafiających na składowiska, zwiększyć ilość surowców odzyskiwanych poprzez recykling oraz promować innowacyjne rozwiązania sprzyjające zrównoważonemu gospodarowaniu zasobami. W dalszej perspektywie kontynuacja wdrażania odpowiednich instrumentów polityki ochrony środowiska w kierunku realizowania koncepcji miast bezodpadowych oraz monitorowanie skuteczności stosowanych rozwiązań będą kluczowe dla osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju na skalę globalną.

3.3. Instrumenty ekonomiczne polityki ekologicznej w gospodarce odpadami komunalnymi

Instrumenty ekonomiczne stanowią istotny element strategii zarządzania środowiskiem opartej na wykorzystaniu mechanizmów rynkowych. Fundamentem tych narzędzi jest zasada, że im rzadsze i cenniejsze jest określone dobro środowiskowe, tym wyższa cena za jego wykorzystanie. Takie działanie ma na celu wpłynięcie na zachowania ludzi w sposób zachęcający lub zniechęcający. W ten sposób adaptuje się klasyczne pojęcie kosztów na obszar dobrobytu środowiskowego.

Na podstawie przedstawionego na rysunku 22 podziału ekonomicznych instrumentów polityki ekologicznej można je sklasyfikować w następujący sposób:

- instrumenty o charakterze danin publicznych (opłaty),
- instrumenty o charakterze rynkowym,
- zachęty finansowe,
- zabezpieczenia finansowe,
- administracyjne kary pieniężne.

Korzyścią stosowania tych narzędzi jest możliwość swobodnego wyboru przez podmiot działań, które są bardziej opłacalne z jego perspektywy. Przykładowo może on ograniczyć swoje koszty związane z korzystaniem ze środowiska poprzez redukcję emisji, co prowadzi do obniżenia opłat za korzystanie z zasobów naturalnych. W ten sposób maksymalizuje się efektywność wykorzystania zasobów.

W porównaniu do instrumentów administracyjnych, instrumenty ekonomiczne wykazują jednakową skuteczność w regulowaniu zachowań proekologicznych, lecz ich skutki są

bardziej rozciągnięte w czasie. Są one jednak tańsze w długoterminowej perspektywie, ponieważ koszty powstają głównie na początkowym etapie ich wprowadzenia, po czym mechanizm rynkowy dostosowuje się do zmieniających się warunków, co minimalizuje dalsze nakłady finansowe.

Mechanizmy funkcjonowania narzędzi ekonomicznych wykorzystywanych w polityce ekologicznej pełnią trzy istotne, lecz pomocnicze funkcje wobec regulacji prawno-administracyjnych^{192,193}:

1. Wspomagają lub wzmacniają skuteczność instrumentów prawnych i administracyjnych poprzez generowanie zachęt ekonomicznych do przestrzegania wymagań regulacji bezpośrednich. Ponadto, w ramach określonych ram prawnych, umożliwiają podmiotom podejmowanie decyzji dotyczących ochrony środowiska z uwzględnieniem potencjalnych korzyści ekonomicznych.
2. Pozwalają na minimalizację społecznych kosztów ochrony środowiska poprzez umożliwienie wyboru poziomu korzystania ze środowiska lub emisji zanieczyszczeń. Decyzje dotyczące działań ochronnych powinny być podejmowane przez podmioty, które mogą je zrealizować najniższym kosztem, kierując się korzyściami ekonomicznymi. Dodatkowo umożliwiają one porównywanie kosztów redukcji zanieczyszczeń z poziomem ekologicznych obciążeń związanych z emisją, co może wpłynąć na ekonomicznie uzasadniony poziom działań ochronnych podejmowanych przez podmioty gospodarcze.
3. Tworzą podstawy dla ekonomicznej optymalizacji alokacji środków na cele związane z ochroną środowiska i zarządzaniem jego zasobami w różnych obszarach gospodarczych (np. na poziomie całej gospodarki, sektora czy branży) oraz przestrzennych (na poziomie regionu, kraju lub nawet grupy krajów w przypadku problemów o charakterze ekologicznym mających wymiar kontynentalny lub globalny).

Wykorzystanie ekonomicznych instrumentów polityki ekologicznej może wspomóc rozwój idei miast bezodpadowych poprzez stworzenie bodźców finansowych dla mieszkańców, przedsiębiorstw i sektora publicznego do podejmowania działań mających na

¹⁹² M. Granops (red.), *Inżynieria i ochrona środowiska: monografia*, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2012, s. 45.

¹⁹³ A. Wasiuta, *Ekonomiczne instrumenty polityki ekologicznej w kontekście zarządzania środowiskowego, w: Współdziałanie systemu zarządzania i inżynierii produkcji. Teoria i praktyka*, T. Noch i J. Saczuk (red.), Wydawnictwo Gdańskiej Szkoły Wyższej, Gdańsk 2015, s. 228.

celu redukcję ilości wytwarzanych odpadów oraz promowanie zrównoważonego wykorzystania zasobów.

Jednym z przykładów instrumentów o charakterze danin publicznych jest opłata za zarządzanie odpadami komunalnymi, która traktowana jest jako danina publiczna cechująca się jednostronnością i posiadająca charakter nieekwiwalentny, gdyż płatnik nie otrzymuje bezpośrednio żadnych świadczeń wzajemnych w zamian za jej uregulowanie¹⁹⁴.

Każdy posiadacz nieruchomości jest zobowiązany do terminowego wniesienia opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Ten obowiązek opłaty ma charakter absolutny i niepodważalny oraz stanowi obowiązkowy nakład finansowy, pobierany przez gminę od mieszkańców i wpływający bezpośrednio do budżetu gminnego. Wysokość opłaty jest ustalana na poziomie, który pozwala pokryć koszty związane z różnymi etapami zarządzania odpadami komunalnymi, takimi jak zbieranie, odbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie¹⁹⁵.

Zgodnie z ustawą o odpadach opłata ta obejmuje wszystkie rodzaje odpadów komunalnych wytworzonych przez właścicieli nieruchomości, włączając w to nieruchomości niezamieszkałe, na których powstają są odpady. Jej wysokość jest uzależniona od statusu nieruchomości. Opłata jest naliczana za każdy miesiąc, w którym mieszkaniec przebywa w nieruchomości (dotyczy to nieruchomości zamieszkałych) lub w którym na danej nieruchomości wytwarzane są odpady komunalne (dotyczy to nieruchomości niezamieszkałych). W przypadku nieruchomości niezamieszkałych wysokość opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi jest określana na podstawie liczby pojemników z odpadami i odpowiedniej stawki opłaty ustalonej przez radę gminy. Natomiast w przypadku nieruchomości niezamieszkałych, na których świadczone są usługi hotelarskie, opłata może być ustalana na podstawie zużytej wody i odpowiedniej stawki. Dla nieruchomości wykorzystywanych w celach rekreacyjnych stosuje się zryczałtowaną stawkę opłaty. W przypadku nieruchomości, które są częściowo zamieszkałe i częściowo niezamieszkałe, opłata jest obliczana na podstawie sumy opłat za odpady komunalne na obu częściach nieruchomości. Jeśli na części nieruchomości zamieszkałej prowadzona jest działalność biurowa, opłata jest pobierana jak dla nieruchomości zamieszkałej¹⁹⁶.

¹⁹⁴ H. Manteuffel Szoega, *Zarys problemów ekonomiki środowiska*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005, s. 135.

¹⁹⁵ P. Korzeniowski, *Model prawny systemu gospodarki odpadami. Studium administracyjno-prawne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 472.

¹⁹⁶ Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 nr 132, poz. 622).

W kontekście nieruchomości zamieszkałych ustawa o odpadach przewiduje cztery metody ustalania opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Stawka opłaty może być zależna od liczby mieszkańców, zużytej wody lub powierzchni lokalu mieszkalnego, a także odpowiedniej stawki opłaty za odbiór odpadów komunalnych. Gmina może również uchwalić jedną stawkę opłaty dla każdego mieszkańca, opartą na średniej ilości odpadów generowanych na nieruchomości oraz stawce opłaty za ich odbiór. Ponadto dopuszczalne jest stosowanie więcej niż jednej metody ustalania opłat, a ich wysokość musi być zadeklarowana zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podczas opracowywania aktualnego systemu zarządzania odpadami gminy zostały zobowiązane do określenia sposobu finansowania tego systemu, jednakże ograniczona została możliwość zróżnicowania sposobów finansowania. W założeniu system powinien być bilansowany na poziomie gminy, co oznacza, że opłaty pobierane za odbiór i zagospodarowanie odpadów powinny całkowicie pokrywać koszty systemu. Niemniej jednak przepisy ustawowe ograniczają możliwość pełnego wykorzystania mechanizmu bodźcowego tych opłat. Opłata ponoszona przez mieszkańca nie jest uzależniona od ilości lub rodzaju wytwarzanych przez niego odpadów, lecz ustalana w formie ryczałtowej przez gminę. Wysokość stawki oraz sposób naliczania opłaty są determinowane przez samorząd lokalny. Pomimo że ustawa dopuszcza różne metody naliczania opłat oraz przewiduje możliwość zwolnień, to jednak nie pozwala na uwzględnienie masy lub ilości wytwarzanych odpadów przy ustalaniu wysokości opłaty. Taka konstrukcja instrumentu finansowego sprawia, że jest on społecznie niesprawiedliwy, gdyż osoby generujące mniejszą ilość odpadów płacą za tych, którzy wytwarzają ich więcej. W rezultacie zasada „sprawca zanieczyszczenia płaci” przekształca się w zasadę „sprawcy zanieczyszczenia płacą” na poziomie gminy, a nie na poziomie wytwórcy odpadów¹⁹⁷.

Taki sposób naliczania opłaty nie jest zatem zgodny z koncepcją miast bezodpadowych, gdyż nie zachęca do zmniejszenia ilości odpadów. Z drugiej strony, zgodnie z przepisami ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminie, władze lokalne mają możliwość zastosowania podwyższonej opłaty oraz nałożenia kar za niespełnienie obowiązku segregacji odpadów przez mieszkańców. Wysokość takiej opłaty oraz kar jest ustalana przez regulaminy przyjmowane przez rady gmin. Z prawnego punktu widzenia nie jest to opłata za świadczenie usługi, lecz sankcja w postaci podwyższonej opłaty, traktowana jako rodzaj kary administracyjnej, która nakładana jest jako środki sankcji ekonomicznej za

¹⁹⁷ A. Ciechelska, *Przegląd i ocena wybranych instrumentów gospodarki odpadami komunalnymi w II Polityce ekologicznej państwa*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2015, nr 409, s. 148.

niedopełnienie ustawowych zobowiązań, tj. za niedotrzymanie lub nieprawidłowe stosowanie obowiązujących środków prawno-administracyjnych¹⁹⁸. O skuteczności tego narzędzia decyduje kilka czynników: pewność poniesienia, dotkliwość i ściągalność¹⁹⁹. W przypadku niestosowania się przez mieszkańca do obowiązku segregacji odpadów, czyli naruszenia ustalonych przepisów, wójt, burmistrz lub prezydent miasta może nałożyć na niego karę na podstawie decyzji administracyjnej (pewność poniesienia). Wysokość kary w przypadku nieprawidłowej segregacji odpadów lub jej całkowitego braku może sięgnąć od dwu- do czterokrotności opłaty podstawowej (dotkliwość)²⁰⁰. Natomiast ściągalność kar ma charakter egzekucji administracyjnej i w szerokim ujęciu oznacza zastosowanie wszystkich dostępnych instrumentów pozwalających zmusić podmioty, na które zostało nałożone obciążenie, do realizacji zapłaty opłaty podwyższonej²⁰¹.

Ponadto w ramach działającego w Polsce systemu zarządzania odpadami komunalnymi kary administracyjne jako instrument polityki ochrony środowiska nakładane są m.in. za²⁰²:

- deponowanie odpadów bez uzyskania zatwierdzenia instrukcji eksploatacji składowiska,
- deponowanie odpadów w obszarach nieprzeznaczonych do tego celu,
- wyrzucanie odpadów na brzegach zbiorników wodnych, szczególnie w obszarach chronionych zbiorników wodnych oraz na obszarach odbioru wód z warstw wodonośnych, obszarach parków narodowych i rezerwatów przyrody, obszarach leśnych lub uzdrowiskowych oraz na terenach rekreacyjno-wypoczynkowych,
- usuwanie odpadów do wód śródlądowych i podziemnych, wód morskich wewnętrznych lub wód terytorialnych morza,
- składowanie odpadów bez wymaganego zatwierdzenia dotyczącego sposobu i miejsca składowania,
- brak wymaganego decyzją administracyjną zezwolenia na zarządzanie odpadami.

Kolejnym przykładem wykorzystania ekonomicznych instrumentów polityki ochrony środowiska w obszarze gospodarki odpadami komunalnymi są zachęty finansowe.

¹⁹⁸ W. Radecki, *Odpowiedzialność administracyjna w ochronie środowiska: studium prawno-porównawcze*, Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wrocław [i pozostałe] 1985, s. 114.

¹⁹⁹ B. Poskrobko (red.), op. cit., s. 163.

²⁰⁰ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2018, poz. 21).

²⁰¹ T. Kaler, *Egzekucja opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2014, s. 15.

²⁰² A. Ciechelska, *Instrumenty...*, op. cit., s. 29.

W 2019 roku zostały wprowadzone nowe uregulowania prawne, które umożliwiły zastosowanie nowego rodzaju zachęt finansowych. Miały one na celu poszerzenie możliwości zarządzania odpadami poprzez modyfikację przepisów ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz ustawy o odpadach. Jednym z głównych założeń tych zmian było rozszerzenie wachlarza możliwości decyzji podejmowanych przez gminę, szczególnie poprzez²⁰³:

1. Ustanowienie częściowego zwolnienia z opłat za przetwarzanie odpadów komunalnych dla właścicieli nieruchomości, którzy dysponują przydomowymi kompostownikami i przetwarzają w nich bioodpady zgodnie z wymogami UE. Ulga ta stanowi bodziec do indywidualnego przetwarzania tzw. odpadów zielonych zamiast ich usuwania.
2. Podnoszenie motywacji do selektywnego zbierania odpadów komunalnych poprzez wprowadzenie różnicy opłat pomiędzy odbiorem odpadów zebranych w sposób selektywny a brakiem realizacji tego obowiązku (osoby niesegregujące odpady są obciążane opłatami co najmniej dwukrotnie wyższymi niż te, które je segregują).
3. Redukcję opłat za zarządzanie odpadami dla mieszkańców poprzez rozliczanie środków finansowych pozyskanych ze sprzedaży surowców wtórnych zebranych w sposób selektywny na obszarze gminy (ten mechanizm jest opcjonalny i ma na celu skuteczne zachęcenie mieszkańców do segregacji odpadów poprzez wskazanie konkretnych korzyści).

Zastosowanie ekonomicznych instrumentów polityki ochrony środowiska w transformacji miast w kierunku realizacji koncepcji miast bezodpadowych może przynieść szereg korzyści, w tym zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Wydaje się, że są one konieczne, aby przeprowadzić taką transformację. Jednocześnie należy pamiętać, że istnieją również wyzwania, takie jak konieczność odpowiedniego skalowania instrumentów, zapewnienie równości społecznej w dostępie do dóbr ekologicznych oraz konieczność monitorowania i egzekwowania przestrzegania regulacji, które mogą w pewnym stopniu utrudnić wyżej wspomnianą transformację.

²⁰³ E. den Boer, A. Jędrzak, J. Kamińska-Borak, A. Krzyśków, R. Szpadt, G. Wielgoński, *Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza kosztów gospodarki odpadami komunalnymi*, Instytut Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2019, s. 53.

3.4. Instrumenty społecznego oddziaływania w gospodarce odpadami komunalnymi

Instrumenty społecznego oddziaływania są kluczowymi narzędziami pozwalającymi na kształtowanie świadomości i wiedzy ekologicznej jednostek społecznych. W ramach zarządzania środowiskiem mają one fundamentalne znaczenie, gdyż wpływają na społeczeństwo jako całość, w tym na jednostki oraz grupy społeczne. Nawet jeśli dany instrument jest skierowany bezpośrednio do jednostki gospodarczej, jego wpływ musi zostać zweryfikowany w trakcie jego realizacji za pomocą świadomości pracowników tej jednostki. Poziom świadomości ekologicznej, w zależności od jego stopnia, może wzmacniać, osłabiać lub zniekształcać efektywność działań tych instrumentów ochrony środowiska²⁰⁴.

Głównym założeniem instrumentów społecznego oddziaływania jest wpływanie na jednostki i grupy społeczne w celu kształtowania ich zachowania ekologicznego, szczególnie poprzez zwiększanie świadomości oraz przestrzegania przepisów ekologicznych. Dodatkowo mają one na celu ograniczenie zakłóceń świadomościowych w procesie sterowania za pomocą narzędzi pośrednich. Poprzez te działania instrumenty społeczne przyczyniają się do promowania proekologicznych postaw społecznych oraz wspierają realizację celów ekologicznych²⁰⁵.

Instrumenty społecznego oddziaływania mogą być podzielone na instrumenty formalne oraz nieformalne, z których każdy odgrywa istotną rolę w procesie edukacji i mobilizacji społecznej w kontekście ochrony środowiska.

Instrumenty formalne stanowią działania ustanowione i sankcjonowane przez przepisy prawa oraz instytucje. Obejmują one np. formalną edukację ekologiczną, dostęp do informacji o środowisku oraz działania lobbingowe w organach ustawodawczych²⁰⁶. Poprzez te mechanizmy społeczeństwo może uzyskiwać strukturalne wsparcie i ramy dla rozwoju świadomości ekologicznej oraz podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska.

Z kolei **instrumenty nieformalne** to nieregulowana przepisami edukacja ekologiczna, która opiera się na powszechnie dostępnych informacjach oraz dyskusjach w nieformalnych grupach zainteresowanych. Inne działania tego typu to działania informacyjne, takie jak organizacja wystaw, pokazów, seminariów czy kampanii społecznych, które mają na celu

²⁰⁴ B. Poskrobko (red.), op. cit., s. 171.

²⁰⁵ Ibidem, s. 171.

²⁰⁶ Ibidem, s. 171.

zwiększenie świadomości społecznej na temat ochrony środowiska. Dodatkowo nacisk społeczny, wyrażany poprzez manifestacje i demonstracje, oraz usługi społeczne, takie jak centra informacyjne, również przyczyniają się do promowania postaw proekologicznych w społeczeństwie.

Instrumenty społecznego oddziaływania stanowią narzędzia, które mogą być wykorzystane do wpływania na ludzkie zachowania, poglądy oraz decyzje również w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi zgodnego z ideą miast bezodpadowych.

Edukacja ekologiczna, rozumiana jako proces dydaktyczno-wychowawczy mający na celu promowanie harmonijnego współżycia z przyrodą, jest integralną częścią formalnego systemu nauczania, poczynając od przedszkoli, aż po kształcenie dorosłych²⁰⁷. Znaczenie potrzeby edukacji ekologicznej odnotowuje się w szerokim spektrum środowisk społecznych²⁰⁸.

W aktualnej podstawie programowej dla uczniów szkół podstawowych nie przewidziano przedmiotu edukacja ekologiczna, jednak podczas realizacji treści przedmiotowych niejednokrotnie pojawiają się tematy związane z gospodarką odpadami komunalnymi. Szczegółowy wykaz treści lub umiejętności, które znajdują się w podstawie programowej zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r., umieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Treści edukacyjne dotyczące gospodarki odpadami komunalnymi w podstawie programowej dla szkół podstawowych

Szczebel edukacji	Przedmiot/ścieżka	Wyciąg z podstawy programowej
Szkoła podstawowa klasy I–III	edukacja przyrodnicza	Uczeń segreguje odpady i ma świadomość przyczyn i skutków takiego postępowania.
Szkoła podstawowa klasy I–III	technika	Przyjmowanie postawy proekologicznej poprzez kształtowanie umiejętności segregowania i wtórnego wykorzystania odpadów znajdujących się w najbliższym otoczeniu. Uczeń rozróżnia i stosuje zasady segregowania i przetwarzania odpadów z różnych materiałów oraz elementów elektronicznych.
Szkoła podstawowa klasy I–III	chemia	Uczeń uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.

²⁰⁷ K. Gurak, K. Słysz, *Edukacja ekologiczna jako element gospodarki odpadami*, „Polish Journal for Sustainable Development” 2022, t. 26 (2), s. 15.

²⁰⁸ M. Kopaczewski, J. Fabisiak, R. Kościelniak, *Edukacja Ekologiczna jako ważny komponent edukacji obronnej społeczeństwa*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2009, nr 4 (179), s. 117.

Szkoła podstawowa klasy I–III	biologia	Uczeń przedstawia odnawialne i nieodnawialne zasoby przyrody oraz propozycje racjonalnego gospodarowania tymi zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.
-------------------------------	----------	---

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356).

Dostęp do informacji o środowisku jako formalny instrument oddziaływania społecznego odnosi się do procesu, w którym instytucje publiczne, organizacje pozarządowe lub inne podmioty udostępniają informacje dotyczące środowiska naturalnego, aby zwiększyć świadomość społeczną oraz umożliwić społeczeństwu podejmowanie decyzji dotyczących ochrony środowiska i zarządzania nim.

Do głównych źródeł informacji o środowisku można zaliczyć²⁰⁹:

- ogólnokrajową sprawozdawczość statystyczną – obejmuje różnorodne aspekty, które dotyczą gromadzenia, przetwarzania oraz publikowania informacji związanych z szeroko pojętymi kwestiami ekologicznymi,
- sprawozdawczość podmiotów gospodarczych – prowadzona równolegle z systemem statystyki społeczno-ekonomicznej, obejmuje zarówno utrzymanie systemu rachunkowości wewnątrzzakładowej, jak i nadzór nad wdrażaniem dodatkowych inicjatyw proekologicznych, które mogą być dla tych podmiotów obligatoryjne lub fakultatywne,
- sprawozdawczość jednostek samorządu terytorialnego – dotyczy różnych szczebli terytorialnych, tj. gminy, powiatu, województwa czy regionu,
- badania naukowe – publikacje naukowe, tj. książki, monografie, artykuły, raporty.

Dostęp do informacji o odpadach komunalnych jest kluczowy dla miast bezodpadowych, ponieważ umożliwia śledzenie postępów, optymalizację strategii zarządzania odpadami, efektywne wykorzystanie zasobów oraz edukację i zaangażowanie społeczności w proces redukcji odpadów. W tabeli 6 umieszczono źródła dostępu do informacji dotyczącej gospodarki odpadami komunalnymi wraz z przykładami.

²⁰⁹ B. Kryk (red.), op. cit., s. 227.

Tabela 6. Źródła dostępu do informacji dotyczących gospodarki odpadami komunalnymi wraz z przykładami

Źródła dostępu do informacji	Podmiot wytwarzający informację	Nazwa dokumentu	Przykładowy rodzaj udostępnianych informacji
Ogólnokrajowa sprawozdawczość statystyczna	GUS	<i>Ochrona środowiska w 2022 roku</i>	– ilość odpadów komunalnych (segregowanych i niesegregowanych) wytworzonych na mieszkańca Polski, – sposób postępowania z odpadami komunalnymi, – dane dotyczące składowania odpadów komunalnych (ilość składowisk, powierzchnia)
Sprawozdawczość podmiotów gospodarczych	Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. w Gdańsku	<i>Sprawozdanie z monitoringu składowiska w 2020 roku</i>	– opis sposobów, w jakie odpady są przechowywane na terenie składowiska, – informacje o systemach monitoringu, które są stosowane na terenie składowiska w celu śledzenia i kontrolowania różnych parametrów, takich jak jakość powietrza, poziom emisji, czy ilość i skład opadów atmosferycznych, – ocena, czy działalność składowiska odpadów jest zgodna z obowiązującymi przepisami i normami dotyczącymi ochrony środowiska
Sprawozdawczość jednostek samorządu terytorialnego	Urząd Miasta Gdynia	<i>Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi za rok 2022</i>	– planowane do realizacji inwestycje w instalacji komunalnej, – ilość odpadów komunalnych wytwarzanych na terenie gminy, – koszty funkcjonowania systemu, – osiągnięty poziom recyklingu odpadów
Badania naukowe	Instytut Ochrony Środowiska	<i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza kosztów gospodarki odpadami komunalnymi</i>	– uwarunkowania prawne funkcjonowania systemu, – metody ustalania opłat za gospodarowanie odpadami, – analiza przyczyn wzrostu stawek opłat i kosztów

Źródło: Opracowanie własne.

Organizacje ekologiczne w Polsce prowadzą działania lobbingsowe o charakterze ekologicznym poprzez promowanie zmian w projektach aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska, co ma wpływ na proces legislacyjny. Ponadto organizacje te przyczyniają się do kształtowania zachowań rynkowych, zarówno wśród producentów, jak i konsumentów, poprzez rozpowszechnianie idei zrównoważonego rozwoju oraz odpowiedzialności ekologicznej. Zmiany w zachowaniach rynkowych będące konsekwencją działań organizacji ekologicznych mogą mieć dalekosiężne konsekwencje dla gospodarki

i środowiska naturalnego²¹⁰. Skuteczny lobbing proekologiczny to proces, w którym zorganizowane działania polegają na dostarczeniu decydentom właściwych argumentów poprzez przedstawienie wyników badań oraz alternatywnych rozwiązań opartych na opiniach niezależnych ekspertów²¹¹.

W Polsce istnieje szereg organizacji i stowarzyszeń, które aktywnie uczestniczą w procesie legislacyjnym poprzez wykorzystanie m.in. takich narzędzi jak listy otwarte, petycje, apele. Celem jest wpłynięcie na ustawodawców, którzy uwzględniają ich stanowisko oraz propozycje podczas opracowywania i procedowania przepisów dotyczących szeroko rozumianej gospodarki odpadami komunalnymi (m.in. zgodniej z ideą miast bezodpadowych lub modelem gospodarki o obiegu zamkniętym).

Przykładem wykorzystania takich narzędzi jest apel skierowany w 2023 roku do ówczesnego premiera, zainicjowany przez Stowarzyszenie „Polski Recykling”, w którym zasygnalizowano konieczność kontynuacji prac nad ustawą dotyczącą Rozszerzonej Odpowiedzialności Producentów (ROP). Uznaje się ją za kluczowy mechanizm w dążeniu do tworzenia miast bezodpadowych ze względu na skupienie się na odpowiedzialności producentów za cały cykl życia produktów. W dokumencie wskazano na fakt, że termin wdrożenia wspomnianej ustawy był wielokrotnie przesuwany, co wynikało z trudności legislacyjnych oraz braku konsensusu między interesariuszami. Stowarzyszenie przedstawiło wyniki badań i podkreśliło, iż obecnie obowiązujący system ROP w Polsce posiada pewne niedostatki, które przyczyniły się do kryzysu w sektorze gospodarki odpadami. Warto zaznaczyć, iż inicjatywa ta została ustanowiona dwie dekady temu i nie odpowiada już aktualnym wymaganiom rynkowym. Od 2015 roku Stowarzyszenie „Polski Recykling”, pełniące rolę głównej instytucji branżowej w kraju, angażuje się w implementację koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Priorytetowo traktuje kwestię ROP, która odgrywa fundamentalną rolę zarówno w aspekcie ekonomicznym, jak i społecznym²¹².

Nieformalne instrumenty społecznego oddziaływania w gospodarce odpadami komunalnymi (zgodnej z ideą miast bezodpadowych) obejmują szereg działań, w tym nacisk społeczny oraz nieformalną edukację ekologiczną. Nacisk społeczny może być wyrażany

²¹⁰ Ibidem, s. 143.

²¹¹ B. Poskrobko (red.), op. cit., s. 173.

²¹² M. Pawlak, *Branża recyklingu idzie w przepaść. Dramatyczny apel do rządu*, „Rzeczpospolita” 2023, https://klimat.rp.pl/recykling/art39138441-branza-recyklingu-idzie-w-przepasc-dramatyczny-apel-do-rzadu?fbclid=IwAR3Cx82n9PLD_qbynvM5DhaIK9FUhojRHHVPqIUWf_NmqRsUAjANAJTWIc [dostęp: 12.12.2023].

poprzez organizowanie protestów, manifestacji, petycji, zbierania podpisów lub kampanii informacyjnych, które mają na celu zwrócenie uwagi społeczeństwa i decydentów na konieczność zmiany systemów gospodarki odpadami w kierunku redukcji, ponownego wykorzystania i recyklingu lub zmiany lokalizacji zakładów utylizacji. W tabeli 7 znajdują się przykłady przejawów różnych rodzajów nacisku społecznego, które miały miejsce w Polsce w ostatnich latach.

Tabela 7. Akcje społeczne jako wyraz proekologicznego nacisku społecznego w Polsce

Rok	Miejsce	Rodzaj nacisku społecznego	Adresat
2024	Bisztynek (warmińsko-mazurskie)	Protest przeciwko uruchomieniu składowiska odpadów poprocesowych ze spalarni w całym kraju	Urząd Marszałkowski Województwa Warmińsko-Mazurskiego Burmistrz Miasta Bisztynek
2024	Kluczbork (opolskie)	Petycja przeciwko budowie na obszarze miasta zakładu recyklingu odpadów tworzyw sztucznych	Burmistrz Miasta Kluczbork
2023	Czernikowice (dolnośląskie)	Protest przeciwko składowaniu odpadów komunalnych na terenach byłej żwirowni, która nie jest przystosowana do tego rodzaju odpadów	Urząd Marszałkowski we Wrocławiu
2023	Dobra (zachodniopomorskie)	Petycja w sprawie wycofania niekorzystnych dla mieszkańców zmian w gospodarce odpadami komunalnymi	Wójt Gminy Dobra
2020	Nasielsk (mazowieckie)	Petycja w sprawie: – wprowadzenia 5-letniego okresu przejściowego na dostosowanie istniejącego w Polsce systemu gospodarki odpadami do postawionych obecnie wymogów, – złagodzenia obostrzeń prawnych, które wpływają na wysokość stawek, – obniżenia tzw. opłaty marszałkowskiej	Ministerstwo Ochrony Środowiska

Źródło: Opracowanie własne.

Nieformalna edukacja ekologiczna, promująca takie praktyki jak segregacja odpadów, minimalizacja wytwarzania odpadów czy korzystanie z ekologicznych alternatyw, jest kluczowa w procesie budowania świadomości społecznej na temat konieczności zmiany nawyków konsumpcyjnych i postaw wobec odpadów. Te działania mogą wspierać dążenie do stworzenia miast bezodpadowych poprzez modyfikację zachowań społecznych i kształtowanie bardziej świadomego i odpowiedzialnego podejścia do gospodarki odpadami. Współczesne badania pokazują, że podstawowym źródłem edukacji nieformalnej

są media²¹³. Poniżej kilka przykładów postów opublikowanych na platformie Instagram przez różne organizacje i instytucje, które dostarczyły informacji m.in. o systemie kaucyjnym, francuskim mieście bezodpadowym czy sposobie na niemarnowanie jedzenia.



Rysunek 23. Posty opublikowane na Instagramie dotyczące tematyki odpadów komunalnych i idei miast bezodpadowych

Źródło: Profile na platformie Instagram: programczystapolska, toogoodto.go.pl, zero_waste_pl.

Instrumenty społecznego oddziaływania wykorzystywane w gospodarce odpadami komunalnymi są niezbędne dla kształtowania postaw ekologicznych jednostek społecznych. Zarówno formalne, jak i nieformalne narzędzia mają ogromne znaczenie w edukacji, mobilizacji społecznej oraz promowaniu proekologicznych postaw. W szczególności dostęp do informacji o środowisku oraz działania organizacji ekologicznych wpływają na świadomość społeczną i zachęcają do działań na rzecz ochrony środowiska. Nieformalna edukacja ekologiczna, wspierana przez media społecznościowe, odgrywa również znaczącą

²¹³ E. Buchcic, *Edukacja ekologiczna priorytetem wykształcenia współczesnego człowieka*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2009, nr 7, s. 203.

rolę w budowaniu świadomości społecznej na temat konieczności zmiany nawyków konsumpcyjnych i podejścia do odpadów.

Skomplikowana natura środowiska i złożone relacje ekonomiczno-społeczne sprawiają jednak, że żadne z opisanych narzędzi polityki ekologicznej nie jest idealne. Znalezienie uniwersalnego zestawu instrumentów, optymalnego dla wszystkich warunków, również jest wyzwaniem. Konieczne są elastyczność i sekwencyjne stosowanie różnorodnych instrumentów polityki środowiskowej.

Warto zaznaczyć, że sekwencyjne wykorzystanie rozmaitych instrumentów polityki środowiskowej odzwierciedla złożoność i stopniowy charakter procesu adaptacji do wyzwań związanych z ochroną środowiska naturalnego. Jest to także rezultat ewolucji myśli politycznej oraz naukowej, które coraz bardziej uwzględniają zrównoważony rozwój oraz potrzebę harmonijnego współistnienia człowieka z otaczającym go środowiskiem.

Dążenie do stworzenia miast bezodpadowych wymaga holistycznego podejścia wraz z uwzględnieniem ewentualnej adaptacji do zmieniających się warunków społeczno-ekonomicznych i ekologicznych oraz zaangażowania społecznego na wielu płaszczyznach.

ROZDZIAŁ 4. EKSPERCKA OCENA GOTOWOŚCI SYSTEMU GOSPODAROWANIA ODPADAMI KOMUNALNYMI W GDYNI DO TRANSFORMACJI W KIERUNKU IDEI MIASTA BEZODPADOWEGO

4.1. Przedmiot i cel badania

W poprzednich dwóch rozdziałach dokonano analizy koncepcji ekonomicznych związanych z zarządzaniem gospodarką odpadami komunalnymi oraz omówiono instrumenty ochrony środowiska, które mają na celu zwiększenie efektywności działań proekologicznych, a także wsparcie postaw społecznych sprzyjających ochronie środowiska. W celu przełożenia tych założeń teoretycznych na praktyczne wyzwania i możliwości osiągnięcia statusu miasta bezodpadowego konieczne są: przeprowadzenie szczegółowej analizy obecnego systemu zarządzania odpadami, identyfikacja kluczowych obszarów do poprawy oraz wdrożenie rozwiązań, które pozwolą na minimalizację produkcji odpadów i maksymalizację ich recyklingu oraz ponownego wykorzystania.

Obecnie w Polsce nie ma miasta, które można by zaliczyć do miast bezodpadowych, ani takiego, które oficjalnie zapoczątkowałoby wdrażanie tej idei. Do tego konieczne jest dogłębne poznanie systemu gospodarki odpadami konkretnego miasta oraz gotowość władz i mieszkańców do wprowadzenia takich działań. Dla potrzeb niniejszej pracy zdecydowano się na szczegółową analizę systemu gospodarki odpadami komunalnymi miasta Gdynia, które wyróżnia się podejmowaniem aktywnych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Analiza ta pozwoli ocenić skuteczność obecnych strategii i zidentyfikować możliwości wdrożenia zasad gospodarki bezodpadowej, mając na uwadze specyfikę miejskiej infrastruktury oraz poziom zaangażowania społeczności lokalnej w tego typu inicjatywy.

Gdynia, miasto na prawach powiatu w Polsce, jest powszechnie uznawana za pioniera w zakresie innowacyjnego zarządzania, zwłaszcza w kontekście zrównoważonego rozwoju. Dokument strategiczny *Strategia Rozwoju Miasta Gdyni 2030* wyznacza główne kierunki działań samorządu, koncentrując się na społeczno-gospodarczym rozwoju miasta z perspektywy zrównoważonego rozwoju²¹⁴. W analizowanym dokumencie brak jest jednak szczegółowych odniesień do kwestii gospodarowania odpadami komunalnymi, co stanowi

²¹⁴ Urząd Miasta Gdyni, *Strategia Rozwoju Miasta Gdyni 2030*, 2017, http://2030.gdynia.pl/cms/fck/uploaded/strategia%20rozwoju%20miasta%20gdyni%202030_folder.pdf [dostęp: 12.01.2023].

istotny element zarządzania w kontekście współczesnych miast. Gospodarowanie odpadami jest kluczowe dla utrzymania porządku, zdrowia publicznego oraz ochrony środowiska, a jego pominięcie w strategii może sugerować niedostateczne uwzględnienie wszystkich aspektów związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Pomimo braku formalnego dokumentu miasto Gdynia aktywnie podejmuje działania w zakresie zarządzania odpadami, co zostało docenione w 2020 roku poprzez przyznanie miastu prestiżowej nagrody „Eco-Miasto 2020. Energia zmian” w kategorii „Gospodarka odpadami”. Wyróżnienie to odzwierciedla konsekwentne działania miasta, obejmujące edukację społeczną, zastosowanie nowoczesnych technologii i zaangażowanie różnych grup społecznych. Rezultatami tych działań są wysoki poziom recyklingu, realizacja projektów obywatelskich oraz prowadzenie badań nad efektywnym przetwarzaniem odpadów²¹⁵.

Chociaż dokument strategiczny *Strategia Rozwoju Miasta Gdyni 2030* nie uwzględnia bezpośrednio zagadnienia gospodarowania odpadami, to praktyki wdrażane przez miasto w tej dziedzinie wykazują znaczący postęp i są zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju. Działania te przybliżają Gdynię do osiągnięcia statusu miasta bezodpadowego, choć pełne wdrożenie idei gospodarki zero waste wymagałoby dalszej integracji i rozszerzenia działań w ramach dokumentów strategicznych i polityki miejskiej. Warto jednak pójść o krok dalej i rozważyć transformację systemu gospodarki odpadami na model zgodny z ideą miast bezodpadowych. Integracja zasad zero waste z polityką miejską mogłaby jeszcze bardziej wzmocnić efektywność działań Gdyni i przyczynić się do osiągnięcia pierwszego w Polsce statusu miasta bezodpadowego.

Przedmiotem badań jest system gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni, którą w 2023 roku zamieszkiwało 220 512 osób²¹⁶. Miasto podzielone jest na siedem sektorów, z których każdy obsługiwany jest przez wybraną w przetargu firmę wywozową. Wśród nich znajdują się: PRSP „Sanipor” sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni, KOMA Olsztyn sp. z o.o. z siedzibą w Olsztynie oraz konsorcjum składające się z Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych sp. z o.o. z siedzibą w Rumi i Usług Transportowych Roberta Lewickiego ze Starzyna. Taki podział ma na celu zwiększenie logistycznej efektywności zbiórki odpadów oraz zmniejszenie kosztów i negatywnego wpływu na środowisko²¹⁷.

²¹⁵ W. Rozbicka, op. cit.

²¹⁶ Na podstawie ewidencji meldunków Urzędu Miasta Gdyni – stan na dzień 31.12.2023 r.

²¹⁷ Urząd Miasta Gdyni, *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Miasta Gdyni za 2023 rok*, s. 2, <https://bip.um.gdynia.pl/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi,7794/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi-za-rok-2023,596589> [dostęp: 24.03.2024].

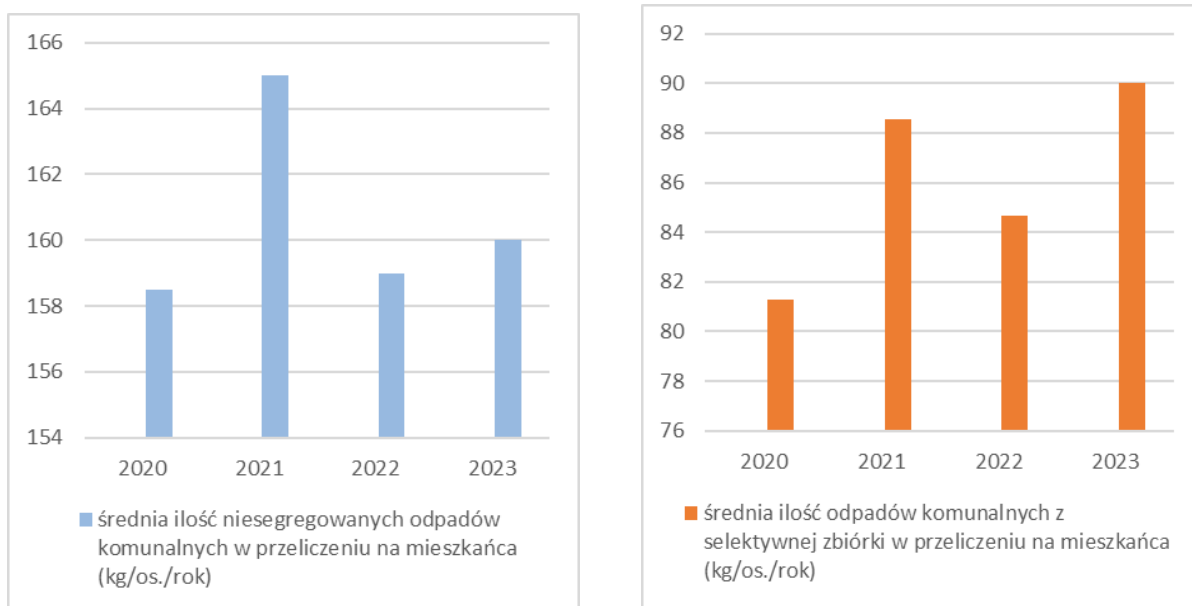
W ramach systemu zarządzania odpadami każda nieruchomość jest wyposażona w pojemniki z elektronicznymi chipami, które pozwalają na monitorowanie prawidłowości wykonywania usługi. Dla budynków wielorodzinnych (z więcej niż czterema lokalami) dostępne są pojemniki do segregacji odpadów, natomiast dla budynków jednorodzinnych (do czterech lokali) przewidziane są zestawy worków do segregowania różnych typów odpadów. Oprócz tego każde gospodarstwo otrzymuje pojemniki na odpady bio z kuchni oraz na pozostałości po segregacji. W ramach opłaty za usługi odbierane są także odpady wielkogabarytowe. Odpady te są zbierane po zgłoszeniu, w budynkach wielorodzinnych z wiat śmietnikowych, a w budynkach jednorodzinnych – z posesji. Mieszkańcy mają możliwość bezpłatnego oddania dużego sprzętu RTV i AGD, a usługa ta obejmuje również wyniesienie sprzętu z wnętrza domu. Ponadto w ramach opłaty śmieciowej odbierane są odpady zielone, drzewka świąteczne oraz popiół z pieców domowych²¹⁸.

W 2023 roku zebrano 111 967,11 ton odpadów komunalnych, co stanowi o około 5,62% mniej odpadów niż w 2022 roku. Większość z tych odpadów została przekazana do regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych Eko Dolina w Łężycach. Instalacja ta jest jednym z najnowocześniejszych zakładów zagospodarowania odpadów w Polsce i spełnia normy zarówno krajowe, jak i unijne²¹⁹.

Zgodnie z ustawą o odpadach ich segregacja jest w Polsce obowiązkiem. Mimo to, dane dotyczące Gdyni z lat 2020–2023 wskazują na wciąż wysoką ilość niesegregowanych odpadów komunalnych. Na rysunku 24 przedstawiono dane dotyczące wielkości odpadów komunalnych generowanych przez mieszkańców Gdyni w latach 2020–2023.

²¹⁸ Ibidem.

²¹⁹ Ibidem.



Rysunek 24. Wielkość odpadów komunalnych wytworzonych przez mieszkańców Gdyni w latach 2020–2023

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Miasta Gdyni* za lata 2020–2023, <https://www.gdynia.pl/bip/>.

W 2023 roku średnia ilość niesegregowanych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca wyniosła 160 kg/os./rok, co stanowi wzrost w porównaniu do 2022 roku (158,89 kg/os./rok). Dla porównania średnia ilość odpadów z selektywnej zbiórki na mieszkańca w 2023 roku wyniosła 90 kg/os./rok, co oznacza wzrost w stosunku do lat poprzednich.

Procentowy udział niesegregowanych odpadów w ogólnej ilości odpadów komunalnych zmienia się nieznacznie; w 2023 roku wyniósł on 31,51%, co stanowi wzrost w porównaniu do poprzednich lat. Pomimo obowiązku segregacji udział niesegregowanych odpadów wciąż utrzymuje się na poziomie około 30%. Wskazuje to na konieczność podjęcia skuteczniejszych działań, aby obniżyć ten wskaźnik i poprawić efektywność gospodarki odpadami.

W ramach systemu ochrony środowiska w Gdyni zastosowano różne instrumenty, w tym opłaty i kary, w celu skutecznego gospodarowania odpadami. Zgodnie z Uchwałą nr XVI/548/20 Rady Miasta Gdyni z dnia 29 stycznia 2020 r. o zmianie uchwały w sprawie wyboru metody ustalenia opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi oraz ustalenia stawek tej opłaty wybrana została metoda według powierzchni lokalu mieszkalnego. Tabela 8 przedstawia aktualnie obowiązujące stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi z nieruchomości zamieszkałej oraz stawki kar za brak lub złą segregację.

Tabela 8. Opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi w Gdyni w 2023 r.

Wielkość lokalu mieszkalnego	Opłata za odpady segregowane [w PLN]	Karna opłata w przypadku, gdy segregacja jest źle prowadzona lub nie jest prowadzona wcale [w PLN]
powierzchnia $\leq 45 \text{ m}^2$	37	92,5
$45 \text{ m}^2 < \text{powierzchnia} \leq 60 \text{ m}^2$	63	157,5
$60 \text{ m}^2 < \text{powierzchnia} \leq 80 \text{ m}^2$	73	182,5
$80 \text{ m}^2 < \text{powierzchnia}$	90	225

Źródło: Urząd Miasta Gdyni, *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Miasta Gdyni za 2023 rok*, <https://bip.um.gdynia.pl/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi,7794/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi-za-rok-2023,596589> [dostęp: 24.03.2024].

Taki system opłat jest niezależny od ilości generowanych odpadów komunalnych, co może zniechęcać mieszkańców do ich redukcji. Ponadto wprowadzono dodatkowe instrumenty ochrony środowiska, takie jak ulgi w wysokości 6 zł dla gospodarstw domowych, które zadeklarowały, że kompostują bioodpady w przydomowym ogrodzie, oraz częściowe zwolnienia z opłaty w wysokości 15 zł miesięcznie dla gospodarstw domowych, w których dochód nie przekracza 776 zł w przypadku gospodarstwa jednoosobowego i 600 zł na osobę w przypadku gospodarstwa wieloosobowego²²⁰.

Podsumowując, od momentu wdrożenia systemu selektywnej zbiórki odpadów zaobserwowano konsekwentny wzrost poziomu segregacji odpadów. Jednak w ostatnich latach dynamika tego wzrostu znacząco osłabła, co wskazuje na potrzebę zintensyfikowania działań na rzecz bardziej efektywnej segregacji. Aby skutecznie ograniczyć ilość odpadów niesegregowanych oraz ogólną produkcję odpadów przypadających na jednego mieszkańca, niezbędne są dalsze badania, działania edukacyjne i zmiany systemowe. Również zmniejszenie ilości odpadów komunalnych na jednego mieszkańca jest kluczowe dla zrównoważonej gospodarki odpadami w Gdyni. Analiza dostępnych danych ujawnia, że obecne instrumenty ochrony środowiska, zarówno bezpośrednie regulacje prawne, jak i mechanizmy ekonomiczne, takie jak różnicowanie opłat, ulgi za kompostowanie czy zwolnienia, nie są wystarczające, aby przekształcić Gdynię w miasto bezodpadowe. Osiągnięcie tego ambitnego celu jest możliwe wyłącznie poprzez zastosowanie wieloaspektowego podejścia, które łączy różnorodne strategie i narzędzia.

Aby dokonać empirycznej analizy złożonego problemu dotyczącego możliwości realizacji koncepcji miasta bezodpadowego, sformułowano następujące cele:

Cel 1: Identyfikacja i hierarchizacja barier utrudniających wdrożenie modelu miasta bezodpadowego w Gdyni w obszarze systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

²²⁰ Ibidem.

Cel 2: Opracowanie i hierarchizacja propozycji rozwiązań mających usprawnić transformację gdyńskiego systemu gospodarki odpadami w kierunku realizacji koncepcji miasta bezodpadowego.

Cele badania obejmują nie tylko identyfikację istniejących barier i potencjalnych rozwiązań, lecz także stworzenie kompleksowego obrazu sytuacji w mieście Gdynia z perspektywy różnych ekspertów. Będzie to narzędzie, które pomoże w wypracowaniu spójnej strategii działania, uwzględniającej różnorodne punkty widzenia i najlepsze praktyki z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi.

Narzędziem służącym do osiągnięcia postawionych celów jest opisana w kolejnym podrozdziale rozmyta metoda delficka.

Badanie przeprowadzane z wykorzystaniem rozmytej metody delfickiej ma głębokie naukowe uzasadnienie, zarówno praktyczne, jak i teoretyczne. Gdynia, jako dynamicznie rozwijające się miasto, staje przed wyzwaniem efektywnego gospodarowania odpadami komunalnymi w kontekście zrównoważonego rozwoju. Wymaga to przekształcenia tradycyjnych systemów gospodarowania odpadami w systemy oparte na wspierających je ekonomicznych koncepcjach, tj. gospodarkę o obiegu zamkniętym i innych (szeroko opisanych w rozdziale 2), wykorzystujących instrumenty ochrony środowiska (szeroko opisane w rozdziale 3).

Gospodarka odpadami komunalnymi stanowi obszar o dużym stopniu złożoności, obejmujący aspekty techniczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe. Wykorzystanie rozmytej metody delfickiej pozwala na uwzględnienie tej wieloaspektowości poprzez analizę perspektyw różnych ekspertów. W kontekście transformacji miasta w kierunku gospodarki bezodpadowej istnieje wiele potencjalnych rozwiązań, nie zawsze jest jednak jasne, które z nich będą najbardziej efektywne i zrównoważone. Badanie to umożliwia ekspertom wspólne opracowanie i ocenę alternatywnych strategii przy wzięciu pod uwagę różnorodnych czynników i zależności.

Ponadto środowisko działania gospodarki odpadami podlega zmianom legislacyjnym, technologicznym i społecznym. Opracowany zakres barier i rozwiązań, który został wykorzystany w niniejszym badaniu, pozwala na elastyczne reagowanie na te zmiany poprzez systematyczne aktualizowanie i dostosowywanie rekomendacji ekspertów do nowych warunków.

Badanie to umożliwia aktywne zaangażowanie różnych interesariuszy, w tym przedstawicieli sektora publicznego, prywatnego i społecznego, co sprzyja budowaniu szerokiego konsensusu wokół proponowanych rozwiązań i ich późniejszej implementacji.

Poprzez analizę perspektyw różnych ekspertów badanie przyczynia się do wzbogacenia dyskursu naukowego w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, umożliwiając identyfikację nowych trendów, wyzwań i możliwości rozwoju tej dziedziny. W związku z powyższymi argumentami, badanie stanowi istotny krok w kierunku lepszego zrozumienia i skutecznego rozwiązania problemów związanych z gospodarką odpadami komunalnymi, a także może stanowić wzór dla innych miast stojących przed podobnymi wyzwaniami.

4.2. Metoda badawcza – rozmyta metoda delficka

Metoda delficka, zaliczana do heurystycznych technik intuicyjnych, służy do podejmowania decyzji i prognozowania poprzez kreatywne rozwiązywanie problemów. Nazwa nawiązuje do starożytnych Delf, gdzie kapłanka Pytia przepowiadała przyszłość²²¹. Metodę w nowoczesnej formie stworzyli w latach 50. pracownicy RAND, w tym Helmer, Dalkey i Gordon. Początkowo była używana do prognozowania innowacji dla armii amerykańskiej²²².

Metoda delficka jest popularną techniką pozyskiwania danych od ekspertów, używaną do analizy złożonych zagadnień zależnych od wielu czynników²²³. Polega ona na systematycznym zbieraniu anonimowych opinii ekspertów za pomocą kwestionariuszy, co umożliwia asynchroniczną komunikację. Pierwotnie służyła do prognozowania przyszłych wydarzeń, ale obecnie ma szersze zastosowanie, w tym identyfikację problemów, tworzenie rozwiązań, ustalanie priorytetów i podejmowanie decyzji²²⁴. Stosowana jest w różnych dziedzinach, takich jak nauka, technika, ekonomia i społeczeństwo. Metoda jest szczególnie przydatna, gdy brakuje danych lub są one niewystarczające, a także w przypadku ograniczeń czasowych lub kosztowych²²⁵.

Metodę delficką wykorzystano również do badań związanych z zagospodarowaniem odpadów komunalnych, na podstawie których:

- ustalono przyszłe zmiany w kwestii gospodarki odpadami²²⁶,

²²¹ M. Cieślak (red.), *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005, s. 201-207.

²²² H. Linstone, M. Turoff, *Delphi: A brief look backward and forward*, „Technological Forecasting & Social Change” 2011, nr 78, s. 1712.

²²³ S. Sudoł, *Delficka metoda badawcza*, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka” 2016, nr 3 (17), s. 70-71.

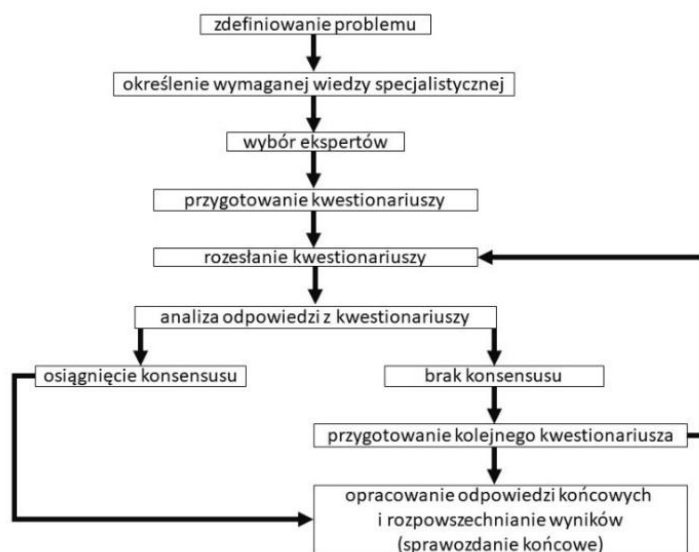
²²⁴ A. Delbecq, A. Van de Ven, D. Gustafson, *Group techniques for program planning: a guide to nominal group and Delphi processes*, Green Briar Press, Middleton, Wisconsin 1986, s. 1-30

²²⁵ D.R. McDermott, J.R. Stock, *An Application of the Project Delphi Forecasting Method to Logistics Management*, „Journal of Business Logistics” 1980, nr 1 (2), s. 3.

²²⁶ J. Benneti, P. Wolfe, *Future solid waste management issues: Results of a Delphi poll*, „Wall Street Journal” 1987, s. 1-8.

- zidentyfikowano bariery utrudniające realizację polityki gospodarowania odpadami²²⁷,
- wytypowano odpowiednie kryteria wyboru technologii przetwarzania odpadów i unieszkodliwiania stałych odpadów komunalnych²²⁸.

Cały proces przeprowadzenia badania metodą delficką składa się z kilku etapów. Na rysunku 25 zaprezentowano schemat blokowy typowej procedury stosowanej w tej metodzie.



Rysunek 25. Schemat postępowania w metodzie delfickiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W.E. Riggis, *The Delphi Technique. An Experimental Evaluation*, „Technological Forecasting and Social Science” 1983, t. 23, s. 90.

Badanie metodą delficką rozpoczyna się od **określenia problemu**. Zwyczajowo definiują go organizatorzy badania, ale można do tego celu wykorzystać również ekspertów w tzw. rundzie zerowej²²⁹. Za pomocą pytań otwartych, a także wywiadów bezpośrednich, służących do pozyskania konkretnych informacji dotyczących analizowanego obszaru

²²⁷ L. Muchangos, A. Tokai, A. Hanashima, *Application of the Delphi Method to the Identification of Barriers to a Waste Management Policy in Maputo City, Mozambique*, „Journal of Sustainable Development” 2015, nr 6 (8), s. 145-157.

²²⁸ M. Kharat, R. Raut, S.S. Kamble, S.J. Kamble, *The application of Delphi and AHP method in environmentally conscious solid waste treatment and disposal technology selection*, „Management of Environmental Quality: An International Journal” 2016, nr 4 (27), s. 427-440.

²²⁹ S. Kaczmarczyk, *Badania marketingowe. Podstawy metodyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011, s. 248-249.

i wyłonienia przedmiotu badań, respondenci proponują problematykę istotną z ich punktu widzenia lub odnoszą się do kilku podanych hipotez²³⁰.

Kolejnym krokiem jest **identyfikacja specjalizacji ekspertów**. W metodzie delfickiej kluczowe jest zaangażowanie kompetentnych uczestników z odpowiednim wykształceniem, w przeciwieństwie do badań statycznych, gdzie ważna jest reprezentatywność próby²³¹. Organizator badań wybiera ekspertów na podstawie ich kwalifikacji. Optymalna liczba uczestników to zazwyczaj 15–35²³². Zbyt mała próba może być niereprezentatywna, a zbyt duża może prowadzić do niskiego wskaźnika odpowiedzi i wydłużenia czasu oczekiwania na wyniki.

Po zebraniu odpowiedzi od respondentów i/lub przeprowadzeniu wywiadów organizatorzy tworzą docelowy **kwestionariusz do pierwszej rundy gromadzenia danych**. Można również wykorzystać kwestionariusz oparty na przeglądzie literatury, jeśli dostępne są odpowiednie informacje na temat analizowanego problemu²³³.

Kwestionariusz powinien zawierać precyzyjne pytania z różnymi wariantami odpowiedzi, takimi jak pytania otwarte, wartości binarne (tak/nie), prosty ranking lub skalę Likerta. Ta ostatnia jest najczęściej używana w metodzie delfickiej, zwłaszcza w badaniach psychologicznych, marketingowych i socjologicznych. Skala Likerta, najczęściej 5-stopniowa (np. od „zdecydowanie się zgadzam” do „zdecydowanie się nie zgadzam”), mierzy stopień akceptacji lub nastawienia²³⁴. Stosuje się też inne warianty, jak 4-stopniowa bez opcji neutralnej czy 7-stopniowa z dodatkowymi odpowiedziami po obu stronach skali.

Każde rozwiązanie ma swoje wady i zalety. Skale z dwiema lub trzema wartościami są często niewystarczające²³⁵. Turoff poleca skalę 4-stopniową, eliminując opcję neutralną²³⁶. Zwiększenie skali do 9 lub 11 punktów może zaburzać postrzeganie wartości przez uczestników. Długie skale mogą prowadzić do „spłaszczania” ocen przez badanych²³⁷. Mead

²³⁰ R.L. Custer, J.A. Scarella, B.R. Stewart, *The modified Delphi technique: A rotational modification*, „Journal of Vocational and Technical Education” 1999, nr 15 (2), s. 1-10.

²³¹ Ch. Hsu, B.A. Sandford, *The Delphi Technique: Making Sense of Consensus*, „Practical Assessment, Research & Evaluation” 2007, nr 10 (12), s. 1.

²³² B. Ludwig, *Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology?*, „Journal of Extension” 1997, nr 5 (35), s. 1-4.

²³³ Ch. Hsu, B.A. Sandford, op. cit., s. 2.

²³⁴ M. Szewczyk, A. Tłuczak, B. Ruszczak, *Projekcja rozwoju inicjatyw klastrowych w województwie opolskim*, Wydawnictwo Instytutu Śląskiego, Opole 2011, s. 30.

²³⁵ E.P. Cox, *The optimal number of response alternatives for a scale: a review*, „Journal of Marketing Research” 1980, nr 17, s. 407-422.

²³⁶ H. Linstone, M. Turoff (red.), *The Delphi Method. Techniques and Applications*, Addison-Wesley Publishing Company, London 2002, s. 86.

²³⁷ F. Sztabiński, *Logika badacza i logika respondenta. Problem adekwatności narzędzia badawczego*, „ASK. Społeczeństwo, Badania, Metody” 2003, nr 12, s. 165.

i Moseley preferują skalę 7-stopniową²³⁸, a Scheibe, Skutsch i Schofer uważają, że 9-stopniowa jest łatwa do zrozumienia²³⁹. Skala Likerta jest porządkowa, jeśli opcja neutralna znajduje się w środku, a nie na końcu.

W metodzie delfickiej oprócz skali porządkowej, pozwalającej na uporządkowanie zbioru w kolejności wielkościowej oraz opisanie względnego natężenia badanej cechy, można również wykorzystać skalę nominalną, przedziałową lub ilorazową²⁴⁰.

W rundzie pierwszej uczestnicy powinni dokonać samooceny, aby zweryfikować swoją specjalistyczną wiedzę. Ekspertów można podzielić na podgrupy, co zwiększa precyzję badań²⁴¹. Kwestionariusz jest wysyłany pocztą tradycyjną, mailem lub przez specjalne oprogramowanie. Po zebraniu odpowiedzi analizuje się je statystycznie, zwłaszcza pod kątem tendencji centralnej. Jeśli pojawiają się rozbieżności, tworzy się **zmodyfikowany kwestionariusz na drugą rundę**, który wysyła się z raportem. Po analizie zwrotnych ankiet, w przypadku braku konsensusu przygotowuje się kolejną wersję kwestionariusza z dotychczasowymi wynikami.

Powtarzalność rund stanowi kluczowy aspekt metody Delphi, służący identyfikacji konwergencji lub rozbieżności poglądów, zazwyczaj z dążeniem do osiągnięcia konsensusu²⁴². Zgodnie z teorią proces ten może być kontynuowany aż do uzyskania konsensusu. Wiele publikacji naukowych sugeruje jednak, że w większości przypadków trzy powtórzenia są wystarczające do zebrania niezbędnych danych i osiągnięcia porozumienia²⁴³.

Faza końcowa następuje po zamknięciu rund ankietowych i obejmuje **opracowanie ostatecznych wyników oraz sporządzenie raportu końcowego**, który jest przekazywany ekspertom. Finalnym etapem jest **ewaluacja** mająca na celu monitorowanie osiągniętych wyników.

Po każdej rundzie odpowiedzi ekspertów są analizowane statystycznie z użyciem miar tendencji centralnej (mediana, średnia), miar rozproszenia (zakres międzykwartylowy, odchylenie standardowe) i rozkładów częstości (histogramy, wielokąty częstości).

²³⁸ D. Mead, L. Moseley, *The use of the Delphi as a research approach*, „Nurse Researcher” 2001, nr 4 (8), s. 4-23.

²³⁹ M. Scheibe, M. Skutsch, J. Schofer, *Experiments in Delphi Methodology*, w: *The Delphi Method...*, H. Linstone, M. Turoff (red.), op. cit., s. 262-287.

²⁴⁰ A. Bielecka, *Statystyka w zarządzaniu. Opis statystyczny*, Wydawnictwo WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2001, s. 17.

²⁴¹ H. Linstone, M. Turoff (red.), *The Delphi Method...*, op. cit., s. 228.

²⁴² G. Rowe, G. Wright, *The Delphi technique: past, present, and future prospects*, „Technological Forecasting and Social Change” 2011, nr 9 (78), s. 1487-1490.

²⁴³ R.L. Custer, J.A. Scarcella, B.R. Stewart, op. cit., s. 1-10.

Eksperci mogą zapoznać się ze statystykami grupowymi i zmienić swoje wcześniejsze odpowiedzi lub je utrzymać. Ta analiza pomaga ocenić siłę konsensusu i zbieżność opinii ekspertów²⁴⁴.

Badanie metodą delficką, niezależnie od różnych odmian, przekształceń czy udoskonaleń, charakteryzuje się niezmiennymi cechami typowymi dla tej metody, takimi jak anonimowość, asynchroniczność, powtarzalność, kontrolowane i regularne sprzężenie zwrotne oraz analiza statystyczna danych²⁴⁵.

Uczestnicy badania zwykle nie są świadomi składu panelu eksperckiego, co zapewnia **anonimowość**, która jest kluczowa, gdyż pozwala uniknąć tzw. efektu silniejszego (ang. *bandwagon effect*), polegającego na podążaniu za przekonaniami innych jednostek²⁴⁶. Ponadto anonimowość zwiększa komfort, szczerość, zaangażowanie i wskaźnik odpowiedzi uczestników, a także pozwala im zmieniać opinie bez obawy o utratę autorytetu²⁴⁷.

Kolejną ważną cechą metody jest możliwość **niesynchronicznego wypełniania kwestionariusza** przez uczestników, co pozwala na udział ekspertów z różnych lokalizacji. Moderator podsumowuje odpowiedzi i przekazuje informacje zwrotne niezbędne do kolejnych rund, powtarzanych aż do osiągnięcia konsensusu²⁴⁸.

Sprzężenie zwrotne, kontrolowane przez organizatora, jest kluczową cechą metody, zapewniającą analizę i redakcję danych po każdej rundzie.

Metoda delficka jest wartościowym narzędziem badawczym, wzbogacającym metodologię w różnych dziedzinach. Bywa krytykowana za subiektywizm ekspertów, niemniej jednak zbiorowe opinie są zazwyczaj bardziej wiarygodne²⁴⁹. Metoda ta, używana samodzielnie lub z innymi technikami, umożliwia kompleksową analizę problemów, identyfikację nowych zagadnień, prognozowanie i modelowanie rzeczywistości.

Obecnie tradycyjną metodę delficką często wzbogaca się o teorię zbiorów rozmytych. Zastosowanie logiki rozmytej doskonale sprawdza się również w metodzie eksperckiej i w literaturze można spotkać ją pod pojęciem „rozmyta metoda delficka” (ang. *Fuzzy*

²⁴⁴ H.A. von der Gracht, *Consensus measurement in Delphi studies Review and implications for future quality assurance*, „Technological Forecasting & Social Change” 2012, nr 8 (79), s. 1527.

²⁴⁵ J.S. Armstrong (red.), *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*, Kluwer Academic Publishers, Boston 2001, s. 125–144.

²⁴⁶ R.G. Fisher, *The Delphi Method: A Description, Review, and Criticism*, „Journal of Academic Librarianship” 1978, nr 4 (2), s. 64-70.

²⁴⁷ H. A. von der Gracht, op. cit., s. 1527.

²⁴⁸ M. Ciałkowska-Kuźmińska, P. Piotrowski, T. Adamowski, A. Kiejna, *Metoda Delphi. Źródła, proces, zastosowanie w ocenie psychospołecznych aspektów psychogeriatry*, „Psychogeriatrya Polska” 2010, nr 7 (2), s. 47.

²⁴⁹ L. Ho, T. Lie, P. Leong, T. Clear, *Developing offshore wind farm siting criteria by using an international Delphi method*, „Energy Policy” 2018, nr 113, s. 54.

Delphi Method). Metoda ta została zastosowana w różnych dziedzinach, w tym naukach humanistycznych, zarządzaniu, biznesie, naukach fizycznych i inżynierii. Już w 1993 roku Ishikawa zaproponował integrację teorii zbiorów rozmytych z tradycyjną metodą Delphi²⁵⁰. Ponadto w 1995 roku Noorderhaben zastosował ją do podjęcia decyzji grupowej, rozwiązując niejasność ocen ekspertów, aby poprawić wydajność i jakość kwestionariuszy²⁵¹. Współcześnie rozmyta metoda delficka wykorzystywana jest m.in. do przewidywania trendów modowych²⁵² czy zarządzania ryzykiem²⁵³.

Tradycyjna metoda delficka w porównaniu z rozmytą metodą delficką ma kilka wad. Przede wszystkim **nie uwzględnia niepewności i niejednoznaczności**, które często towarzyszą opiniom ekspertów. Oczekuje się od nich jednoznacznych i precyzyjnych odpowiedzi, co nie zawsze jest możliwe do osiągnięcia w złożonych i niepewnych warunkach. Brak uwzględnienia tych czynników może prowadzić do uproszczonej i niepełnej analizy.

Ponadto tradycyjna metoda delficka **ogranicza możliwości kwantyfikacji nieprecyzyjnych ocen**, ponieważ zazwyczaj zakłada punktowe wartości w ocenach ekspertów. W efekcie tradycyjne techniki agregacji, takie jak średnie czy mediany, mogą nie oddawać pełnego zakresu różnic w opiniach, co prowadzi do utraty istotnych informacji o stopniu niepewności i różnorodności perspektyw.

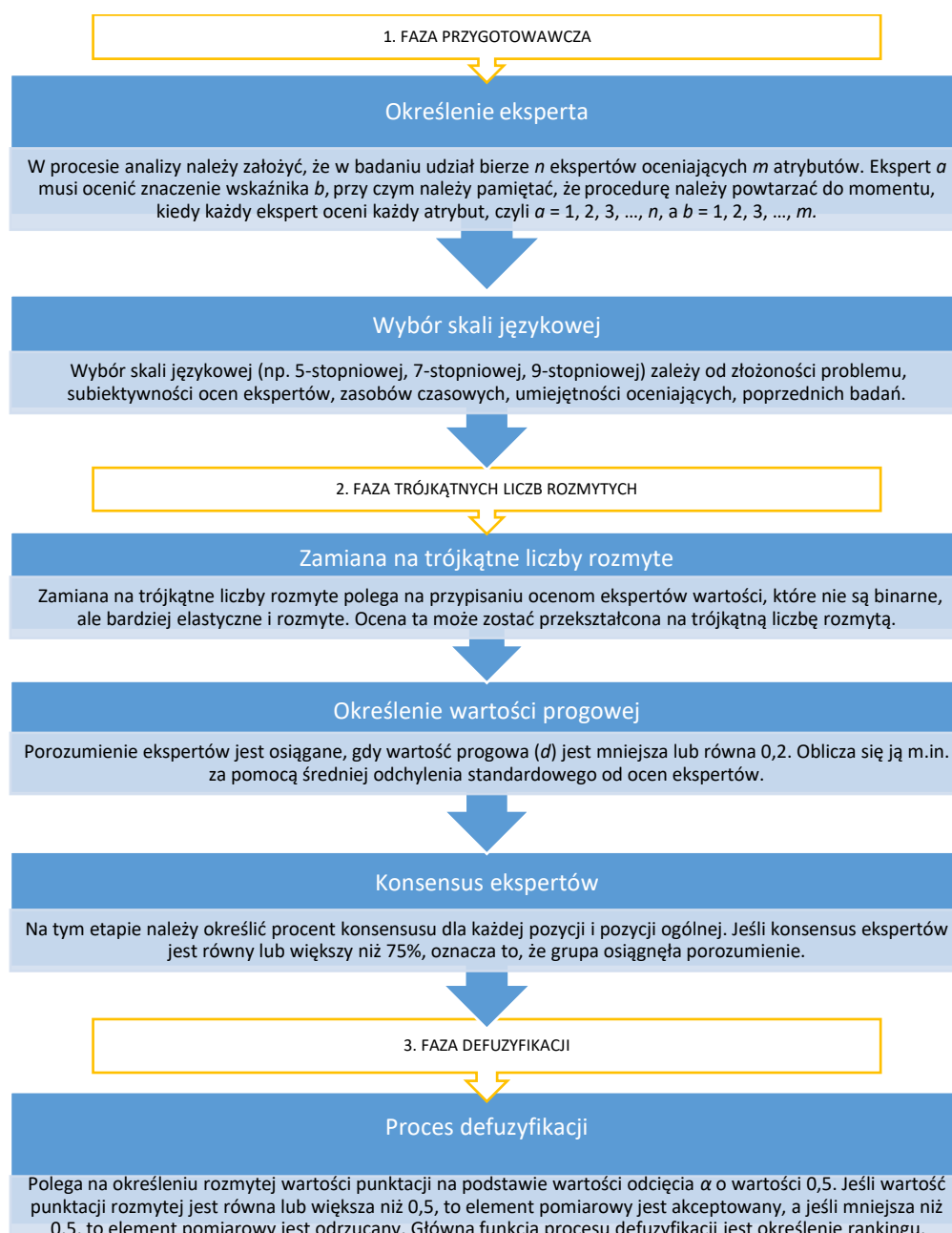
Rozmyta metoda delficka stosuje liczby rozmyte, które dokładniej modelują niejednoznaczne oceny. Dzięki temu możliwe jest precyzyjne i elastyczne uchwycenie konsensusu lub jego braku wśród ekspertów, co oferuje bardziej realistyczne narzędzie dla decydentów, zwłaszcza w warunkach wysokiej niepewności i złożoności. Ponadto zastosowanie teorii zbiorów rozmytych eliminuje takie problemy jak niska zbieżność wyników, utrata informacji oraz długi czas osiągania konsensusu. Zmniejsza to liczbę potrzebnych wywiadów, przyspiesza uzyskanie zgodności i lepiej oddaje wiedzę ekspertów. Rysunek 26 przedstawia kroki procedury w rozmytej metodzie delfickiej.

²⁵⁰ A. Ishikawa, T. Amagasa, T. Shiga, G. Tomizawa, R. Tatsuta, H. Mieno, *The max-min Delphi Method and Fuzzy Delphi Method via fuzzy integration*, „Fuzzy Sets and Systems” 1993, nr 55, s. 241-253.

²⁵¹ N. Noorderhaben, *Strategic Decision Making*, Addison-Wesley, Wokingham 2015.

²⁵² C. Lin, *Application of fuzzy Delphi method (FDM) and fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) to criteria weights for fashion design scheme evaluation*, „International Journal of Clothing Science and Technology” 2013, nr 25 (3), s. 171-183.

²⁵³ E. Sayari, M. Yaghoobi, M. Ghanaatpishe, *Using fuzzy Delphi method in risk management (Case study: Implementation of fuzzy Delphi method to identify credit risks in convert financial and credit institutions into the bank)*, „World Applied Sciences Journal” 2014, nr 31 (5), s. 759-766.



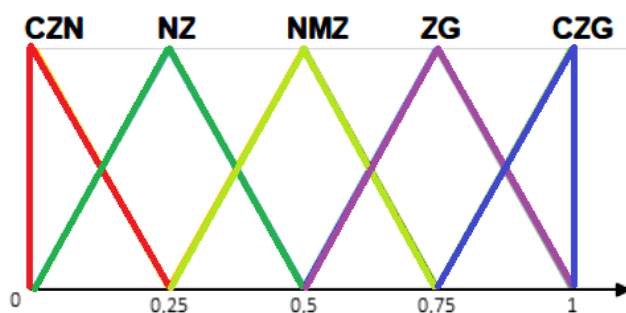
Rysunek 26. Kroki procedury w rozmytej metodzie delfickiej

Źródło: Opracowanie własne.

Zarówno w tradycyjnej, jak i rozmytej metodzie delfickiej fundamentalny jest **wybór ekspertów**. Ważne jest zaangażowanie wykwalifikowanych specjalistów z odpowiednimi kompetencjami, zdolnych do przewidywania trendów, oceny ryzyka i podejmowania decyzji. Proces selekcji obejmuje identyfikację osób posiadających niezbędne wiedzę i doświadczenie. Jakość i skuteczność procesu zależą od odpowiedniego doboru ekspertów.

Wybór skali językowej może zależeć od wielu czynników, które należy uwzględnić podczas projektowania badania. Należą do nich złożoność problemu, subiektywność ocen, ograniczenia czasowe, umiejętności oceniających oraz poprzednie badania²⁵⁴.

Kwantyfikacja zmiennych lingwistycznych na trójkątne liczby rozmyte polega na zamianie opisanych w sposób lingwistyczny ocen danego zjawiska, danej cechy czy opinii na liczby nieostre (rozmyte). Przykładowy sposób kwantyfikacji wyrażeń lingwistycznych na liczby rozmyte w przypadku zaakceptowania danej cechy / danego zjawiska przez respondentów pokazano na rysunku 27.



CZN (całkowicie się nie zgadzam), NZ (nie zgadzam się), NMZ (nie mam zdania),
ZG (zgadzam się), CZG (całkowicie się zgadzam)

Rysunek 27. Kwantyfikacja wyrażeń lingwistycznych na liczby rozmyte

Źródło: Opracowanie własne.

W tak transponowanych wyrażeniach lingwistycznych określenie „całkowicie się nie zgadzam” będzie kwantyfikowane jako trójkątna rozmyta $\tilde{A}_1 = (0; 0; 0,25)$. Podobnie wyrażenie „nie zgadzam się” będzie liczbą rozmytą $\tilde{A}_2 = (0; 0,25; 0,5)$, „nie mam zdania” będzie liczbą rozmytą przedstawioną w postaci $\tilde{A}_3 = (0,25; 0,5; 0,75)$ itd. Dzięki temu, iż wartości ze sobą sąsiadujące zachodzą na siebie, możliwe staje się przynajmniej częściowe złagodzenie różnic subiektywnego podejścia do wystawiania ocen.

Badacze stosują różne warianty zastępowania zmiennej lingwistycznej ze skali Likerta na trójkątne liczby rozmyte. W tabeli 9 zaprezentowano możliwe zastosowania wraz z odniesieniem do literatury, z której zaczerpnięto dane.

Tabela 9. Wybrane publikacje wykorzystujące zastępowanie zmiennej lingwistycznej z różnostopniowej skali Likerta na trójkątne liczby rozmyte

Zmienne językowe	Skala 5-stopniowa	Skala 5-stopniowa	Skala 7-stopniowa	Skala 9-stopniowa
zdecydowanie, całkowicie się zgadzam	(0,75; 1; 1)	(1; 0,8; 0,6)	(1; 1; 0,9)	(8; 9; 9)

²⁵⁴ P. Tarka, *Własności 5- i 7-stopniowej skali Likerta w kontekście normalizacji zmiennych metodą Kaufmana i Rousseeuwa*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2015, nr 385, s. 293.

<i>bardzo się zgadzam</i>	X	X	X	(7; 8; 9)
<i>zgadzam się</i>	X	X	(1; 0,9; 0,7)	(6; 7; 8)
<i>raczej się zgadzam</i>	(0,5; 0,75; 1)	(0,8; 0,6; 0,4)	(0,9; 0,7; 0,5)	(5; 6; 7)
<i>nie mam zdania</i>	(0,75; 0,5; 0,25)	(0,6; 0,4; 0,2)	(0,7; 0,5; 0,3)	(4; 5; 6)
<i>raczej się nie zgadzam</i>	(0,5; 0,25; 0)	(0,4; 0,2; 0)	(0,5; 0,3; 0,1)	(3; 4; 5)
<i>nie zgadzam się</i>	X	X	(0,3; 0,1; 0)	(2; 3; 4)
<i>bardzo się nie zgadzam</i>	X	X	X	(1; 2; 3)
<i>zdecydowanie, całkowicie się nie zgadzam</i>	(0,25; 0; 0)	(0,2; 0; 0)	(0,1; 0; 0)	(1; 1; 1)
Przykłady zastosowania	C.H. Lee, K.J. Wu, M.L. Tseng, <i>Resource management practice through eco-innovation toward sustainable development using qualitative information and quantitative data</i> , „Journal of Cleaner Production” 2018, nr 202, s. 120-129.	S.S. McMillan, M. King, M.P. Tully, <i>How to use the nominal group and Delphi techniques</i> , „International Journal of Clinical Pharmacy” 2016, nr 38 (3), s. 655-662.	D. Kuchta, R. Ryńca, <i>Rozmyta ocena wielokryterialna satysfakcji pracownika uczelni</i> , „Zeszyty Naukowe Wydziałowe. Studia Ekonomiczne – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach” 2011, nr 96, s. 295-309.	Y.L. Hsu, C.H. Lee, V.B. Kreng, <i>The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection</i> , „Expert Systems with Applications” 2010, nr 37, s. 419-425.

Źródło: Opracowanie własne.

Przekształcenie zmiennych lingwistycznych na liczby rozmyte zależy od kontekstu i celu analizy. Istnieje wiele metod, takich jak metoda Mamdaniego czy systemy wnioskowania rozmytego, które można stosować w zależności od potrzeb analizy danych rozmytych.

W fazie trójkątnych liczby rozmytych konieczne jest spełnienie dwóch warunków w celu oceny akceptacji badanego elementu na podstawie zgody ekspertów. Pierwszy warunek dotyczy **ustalonej wartości progowej (d)**, natomiast drugi warunek odnosi się do odsetka zgody w grupie ekspertów dla danego elementu. Przyjęcie elementu jako akceptowalnego wymaga zgodności z tymi dwoma warunkami, co zapewnia konsensus wśród ekspertów i umożliwia kontynuację procesu badawczego²⁵⁵.

Określenie wartości progowej w rozmytej metodzie delfickiej jest ważnym krokiem, który pozwala na wyznaczenie granicy akceptacji dla ocen ekspertów. Istnieje kilka podejść do ustalania tej wartości, a jednym z najpopularniejszych jest wykorzystanie średniej odchylenia standardowego od ocen ekspertów. Można do tego użyć wzoru 1:

$$d(\tilde{m}_1, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \quad \text{Wzór 1}$$

²⁵⁵ J.B. Abdullah, S.I. Yusof, *A Fuzzy Delphi Method – developing high-performance leadership standard for Malaysian school leaders*, „Journal of Education and Social Sciences” 2018, nr 9 (2), s. 3.

gdzie:

- d – odległość między dwoma zestawami danych lub ocen, która jest obliczana zgodnie z podanym wzorem,
- m_i – ocena i -tego eksperta lub uczestnika badania dla danego przedmiotu lub pytania,
- n_i – ocena uśredniona lub znormalizowana dla i -tego eksperta lub uczestnika badania dla tego samego przedmiotu lub pytania,
- $\tilde{m}$ – wartość uśredniona lub znormalizowana ocen od wszystkich ekspertów lub uczestników badania dla danego przedmiotu lub pytania,
- $\tilde{n}$ – wartość uśredniona lub znormalizowana ocen od wszystkich ekspertów lub uczestników badania dla tego samego przedmiotu lub pytania.

Wartość progowa odgrywa kluczową rolę w procesie podejmowania decyzji. W literaturze wartość ustalona na niższym poziomie, np. poniżej 0,2, oznacza większą elastyczność w akceptacji ocen ekspertów. Tak niski próg umożliwia uwzględnienie różnorodności perspektyw i subiektywnych interpretacji, co może prowadzić do bardziej zróżnicowanych wyników. Niemniej jednak istotne jest monitorowanie procesu konsensusu, aby zapewnić, że ostateczne decyzje są oparte na solidnych fundamentach i w miarę możliwości uzgodnionych kryteriach²⁵⁶.

Konsensus ekspertów w rozmytej metodzie delfickiej odnosi się do stopnia zgody lub jednomyslności w ocenach ekspertów dotyczących badanego zagadnienia. Konsensus nie oznacza konieczności osiągnięcia pełnej zgodności w ocenach ekspertów, ale raczej stopnia zgodności, który jest akceptowalny w kontekście badanego problemu. Najczęściej poziom ten określony jest przy 75%²⁵⁷, ponieważ jest powszechnie uznawany za odpowiedni do osiągnięcia porozumienia w grupie ekspertów przy zachowaniu pewnej elastyczności i uwzględnieniu różnorodności perspektyw. Gdy konsensus ekspertów wynosi 75% lub więcej²⁵⁸, oznacza to, że grupa osiągnęła porozumienie.

Warto jednak zauważyć, że przyjęcie współczynnika zgody na poziomie 75% nie jest uniwersalne i może być on dostosowywany w zależności od kontekstu badania, jego celów oraz specyfiki problemu. Czasami konieczne może być ustalenie innego poziomu zgody, aby uwzględnić określone wymagania badawcze.

²⁵⁶ C.H. Cheng, Y. Lin, *Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation*, „European Journal of Operational Research” 2002, vol. 142 (1), s. 74-86.

²⁵⁷ P.K. Pua, C.S. Lai, M.F. Lee, *Identifying Mental Health Elements among Technical University Students Using Fuzzy Delphi Method*, „IOP Conference Series: Materials Science and Engineering”, International Research and Innovation Summit 2017, nr 226.

²⁵⁸ H.C. Chu, G.J. Hwang, *A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts*, „Expert Systems with Applications” 2008, vol. 34 (8), s. 26-40.

Ostatnim etapem jest proces **defuzyfikacji** mający na celu przekształcenie abstrakcyjnych ocen ekspertów w zrozumiałe i interpretowalne wyniki, które mogą być wykorzystane do podejmowania decyzji w badanym obszarze. Polega on na wyznaczeniu wartości wyniku rozmytego (A) na podstawie wartości odcięcia α wynoszącej 0,5²⁵⁹. Jeśli wartość wyniku rozmytego jest równa lub większa niż 0,5, wówczas mierzona pozycja jest akceptowana, a jeśli jest mniejsza niż 0,5, mierzona pozycja jest odrzucana. Wartość wyniku rozmytego można wyznaczyć, opierając się na wzorze 2:

$$A = \frac{1}{3}(m_1 + m_2 + m_3) \quad \text{Wzór 2}$$

gdzie:

- A – wartość rozmyta, która jest wynikiem procesu defuzyfikacji, czyli przekształcenia trójkątnych liczb rozmytych w konkretną wartość,
- m_1, m_2, m_3 – oceny ekspertów wyrażone jako trójkątne liczby rozmyte, które reprezentują stopień przynależności danego elementu do określonej kategorii lub wartości.

Proces ten pozwala na odrzucenie zbędnych pozycji i stworzenie hierarchii analizowanych czynników. Im wyższa jest wartość A , tym wyżej w rankingu znajduje się dana pozycja^{260, 261}.

Wykorzystanie liczb rozmytych w badaniach i podejmowaniu decyzji pozwala na modelowanie niekompletnej wiedzy, opisywanie nieprecyzyjnych zjawisk oraz ocenę opinii ekspertów. Teoria zbiorów rozmytych, zwłaszcza trójkątnych liczb rozmytych, umożliwia efektywne przedstawianie niejasnych informacji i analizę złożonych problemów. Rozmyta metoda delficka, łącząca tradycyjną metodę Delphi z logiką rozmytą, jest skutecznym narzędziem do prognozowania trendów i podejmowania decyzji grupowych. Proces defuzyfikacji przekształca abstrakcyjne oceny na konkretne wyniki, co ułatwia podejmowanie decyzji. Uwzględnienie konsensusu ekspertów i wartości progowej zwiększa wiarygodność wyników. W rezultacie liczby rozmyte są cennym narzędziem wspierającym ich zrozumienie i trafne decyzje w różnych dziedzinach.

²⁵⁹ S. Bodjanova, *Median alpha-levels of a fuzzy number*, „Fuzzy Sets and Systems” 2006, nr 157 (7), s. 883.

²⁶⁰ T.D. Bui, F.M. Tsai, M.L. Tseng, M.H. Ali, *Sustainable supply chain management towards disruption and organizational ambidexterity: A data driven analysis*, „Sustainable Production and Consumption” 2021, nr 26, s. 373.

²⁶¹ K.J. Wu, C.J. Liao, C.C. Chen, Y. Lin, C.F. Tsai, *Exploring eco-innovation in dynamic organizational capability under incomplete information in the Taiwanese lighting industry*, „International Journal of Production Economics” 2016, nr 181, s. 428.

4.3. Organizacja i przebieg badania

4.3.1. Opis i dobór próby

W procesie badawczym szczególną uwagę poświęcono doborowi reprezentatywnej próby ekspertów, czego celem było uzyskanie wszechstronnego spojrzenia na tematykę związaną z systemem gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni. Dobór próby odzwierciedlał zróżnicowanie perspektyw oraz doświadczeń zawodowców i specjalistów, co stanowiło istotny czynnik dla uzyskania wiarygodnych i kompleksowych rezultatów. W badaniu udział wzięły następujące grupy ekspertów:

- pracownicy administracji publicznej odpowiedzialni za gospodarkę odpadami w Gdyni,
- pracownicy podmiotów zaangażowanych w organizację gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni,
- naukowcy zajmujący się analizowaną tematyką,
- przedstawiciele organizacji pozarządowych zajmujący się badanym obszarem.

W niniejszym badaniu wykorzystano celowy dobór próby badawczej, który uwzględniał aspekty zarówno teoretyczne, jak i praktyczne oraz bogate doświadczenie respondentów w obszarze gospodarki odpadami komunalnymi. Proces selekcji ekspertów obejmował pracowników administracji publicznej związanych z gospodarką odpadami w Gdyni, takich jak Wydział Środowiska Urzędu Miejskiego w Gdyni oraz Departament Środowiska i Rolnictwa Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego. Dodatkowo w badaniu wzięli udział pracownicy podmiotów odpowiedzialnych za organizację systemu gospodarki odpadami komunalnymi, w tym Zakładu Przetwarzania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o., KOMA Usługi Komunalne sp. z o.o. oraz Przedsiębiorstwa Robót Sanitarno-Porządkowych Sanipor sp. z o.o. Ponadto do badania zaproszono naukowców specjalizujących się w analizowanej dziedzinie oraz przedstawicieli organizacji pozarządowych, takich jak Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki” oraz Polskie Stowarzyszenie Zero Waste.

Proces doboru ekspertów był oparty na takich kryteriach jak aktualna wiedza z dziedziny, doświadczenie zawodowe oraz różnorodność perspektyw. Umożliwiło to uwzględnienie często odmiennych punktów widzenia i zapewniło kompleksowe podejście do tematu.

W celu osiągnięcia znaczącej jednorodności wśród ekspertów minimalny rozmiar próby w badaniach wykorzystujących metodę delficką opartą na rozmyciu wynosi $10^{262,263}$. Liczba ekspertów uczestniczących w badaniu określona została na podstawie ogólnej liczby specjalistów i naukowców, którzy zajmują się danym obszarem.

Badanie zakończono po dwóch rundach. Pierwsza runda badania odbyła się w okresie od lutego do kwietnia 2023 roku, natomiast runda druga miała miejsce od maja do sierpnia 2023 roku. Ostatecznie w przeprowadzonym badaniu w rundzie pierwszej kwestionariusz ankietowy wypełniło 18 ekspertów, natomiast w rundzie drugiej udział wzięło 14 ekspertów (czterech respondentów zrezygnowało z udziału w badaniu). W tabeli 10 przedstawiono uczestników badania eksperckiego w rundzie pierwszej oraz rundzie drugiej, uwzględniając różne rodzaje specjalistów-ekspertów, ich samoocenę wiedzy oraz doświadczenie zawodowe.

Tabela 10. Wykaz uczestników badania eksperckiego w obu rundach

	Runda 1	Runda 2
<i>Rodzaje specjalistów</i>	<i>Liczba</i>	<i>Liczba</i>
Specjalista praktyk	11	10
Specjalista naukowiec	5	3
Specjalista naukowiec oraz praktyk	2	1
Suma	18	14
<i>Samoocena wiedzy</i>		
Jestem specjalistą w tej dziedzinie i posiadam aktualną wiedzę z tego zakresu.	13	10
Dobrze jest mi znana wiedza z tego zakresu.	5	4
Znam tylko niektóre zagadnienia z tego zakresu.	-	-
Posiadam tylko ogólne wiadomości z tego zakresu (podejmuję się wypełniania kwestionariusza ankietowego).	-	-
Suma	18	14
<i>Doświadczenie zawodowe (w latach)</i>		
Poniżej 3 lat	-	-
3–5 lat	3	1
5–10 lat	7	6
Powyżej 10 lat	8	7
Suma	18	14

Źródło: Opracowanie własne.

Podczas przejścia do drugiej rundy czterech ekspertów zrezygnowało z udziału w badaniu. Przyczyny rezygnacji mogą być różnorodne i nie zawsze są udokumentowane, mogą jednak obejmować brak czasu, niespodziewane zobowiązania zawodowe lub osobiste bądź zmiany priorytetów. Rezygnacja z udziału w rundzie drugiej może również wynikać

²⁶² H. Jones, B.L. Twiss, *Forecasting Technology for Planning Decisions*, Macmillan, New York 1978.

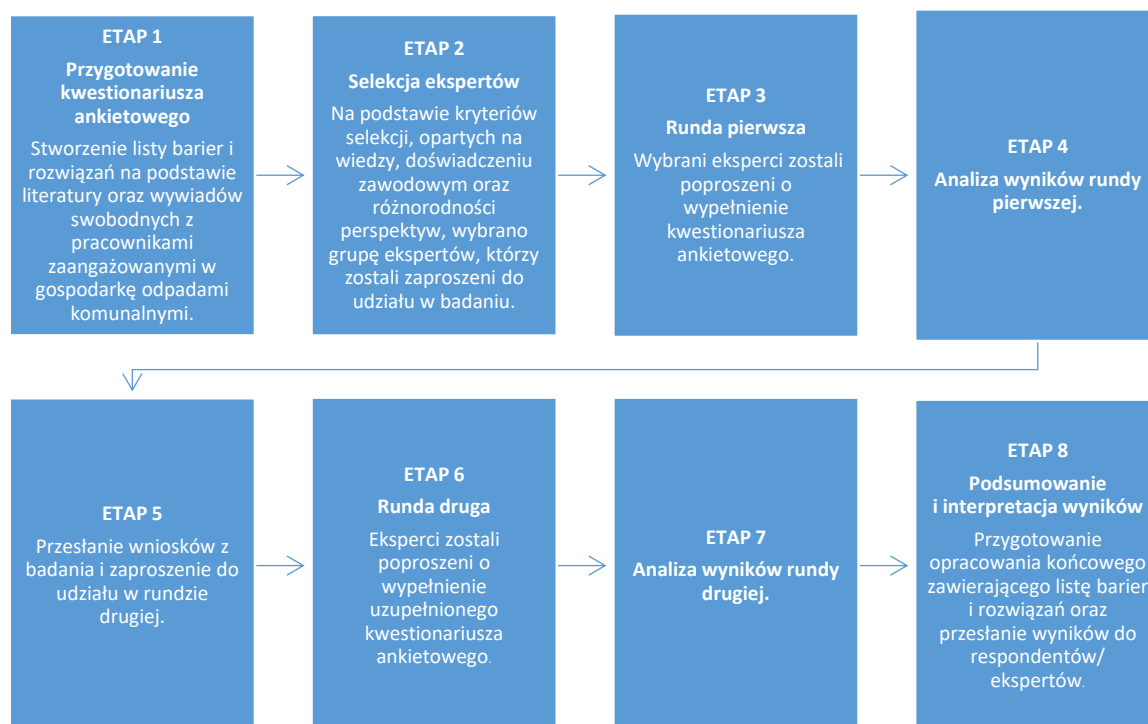
²⁶³ M. Adler, E. Ziglio (red.), *Gazing into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health*, Jessica Kingsley Publication, London 1996.

z braku zainteresowania tematem badania, niezrozumienia metodyki badań lub z innych czynników, które mogły wpłynąć na decyzję ekspertów. Pozostała grupa ekspertów kontynuowała badanie, przyczyniając się do uzyskania wartościowych i zróżnicowanych perspektyw w ramach badania eksperckiego.

Współczynnik zwrotności ankiet wyniósł 64,29%, co oznacza, że spośród 28 respondentów zaproszonych do udziału w badaniu, 18 osób wzięło udział w rundzie pierwszej. Mimo iż nie wszyscy zaproszeni eksperci wzięli udział w badaniu, uzyskana liczba respondentów stanowiła znaczną część próby badawczej, co umożliwiło analizę danych i wnioskowanie na podstawie reprezentatywnego zespołu ekspertów.

4.3.2. Schemat i metodyka badania

Badanie zostało przeprowadzone w dwóch rundach zgodnie z założeniami metody delfickiej. Runda pierwsza polegała na wypełnieniu kwestionariusza ankietowego przez wybranych ekspertów, natomiast runda druga skupiała się na analizie wyników rundy pierwszej oraz dalszej dyskusji nad kluczowymi zagadnieniami. Schemat badania został przedstawiony na rysunku 28.



Rysunek 28. Schemat przeprowadzonego badania

Źródło: Opracowanie własne.

Kwestionariusz ankietowy (Załącznik 1) został opracowany na podstawie analizy literatury z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi oraz koncepcji miast bezodpadowych. Pierwsza część kwestionariusza zawierała 62 zidentyfikowane bariery podzielone na sześć kategorii:

- bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska,
- organizacja systemu gospodarowania odpadami,
- problemy społeczno-kulturowe,
- problemy techniczno-technologiczne,
- współpraca i koordynacja działań pomiędzy uczestnikami systemu,
- problemy finansowo-ekonomiczne.

Wskazane bariery (tabela 11) mogą ograniczać skuteczną transformację systemu gospodarki odpadami w Gdyni w kierunku realizacji idei miast bezodpadowych. Bariery te zostały określone na podstawie szczegółowej analizy istniejących badań, raportów oraz sytuacji środowiskowej i społeczno-ekonomicznej dotyczącej gospodarowania odpadami na szczeblu krajowym i lokalnym, a także wywiadów swobodnych z pracownikami podmiotów uczestniczących w systemie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni.

Tabela 11. Lista barier wykorzystanych w pierwszej rundzie badania

<i>Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska</i>		
Lp.	Kategoria/bariera	Źródło
B1	Brak rozwiązań legislacyjnych dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producenta.	PwC, <i>Wpływ braku regulacji ROP na branżę recyklingu tworzyw sztucznych</i> , 2022.
B2	Opóźnienia we wprowadzaniu legislacji dotyczącej systemu kaucyjnego.	Teraz Środowisko, <i>NGOs wzywają do przyspieszenia prac nad ROP i systemem kaucyjnym</i> , 2022, https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ngo-apel-mkis-system-kaucyjny-rop-12337.html .
B3	Brak transpozycji do prawodawstwa krajowego dyrektywy Single-Use Plastics.	Teraz Środowisko, <i>Dyrektywa SUP w Polsce – na poważnie, czy z przymrużeniem oka? Biznes czeka na ramy prawne</i> , 2021, https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Dyrektywa-SUP-w-Polsce-Anna-Grom-Interseroh-ROP-recyklat-11044.html .
B4	Zbyt długi czas oczekiwania na wprowadzenie rozwiązań legislacyjnych dotyczących gospodarki odpadami.	Bank Światowy, <i>Diagnostic Analysis for Circular Economy Interventions in Poland</i> , 2022.
B5	Słaba korelacja polityki gospodarczej kraju z polityką środowiskową.	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, <i>Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej)</i> , Kraków 2021.
B6	Brak opracowanego wieloletniego rządowego programu polityki surowcowej, który obejmowałby cały cykl życia towaru.	Centrum Informacji o Rynku Energii, <i>Dlaczego Polska nie ma do dzisiaj polityki surowcowej?</i> , 2019, https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/146828-dlaczego-polska-nie-ma-do-dzisiaj-polityki-surowcowej .
B7	Oparcie kryterium ustalania wysokości stawki opłaty produktowej tylko na rodzaju materiału, z którego wykonane jest opakowanie, przy pominięciu możliwości i kosztów jego odzysku i recyklingu.	Instytut Spraw Publicznych, <i>Wyzwania gospodarki odpadami komunalnymi w gminach</i> , Warszawa 2023.
B8	Niestabilność obowiązującego prawa dotyczącego gospodarki odpadami komunalnymi i ciągłe jego nowelizacje.	PwC, op. cit.
B9	Brak narzędzi kontroli nad jakością selektywnej zbiórki, w szczególności w zabudowie wielorodzinnej.	Deloitte, <i>Problemy gospodarki odpadami komunalnymi</i> , Warszawa 2020.
B10	Nieracjonalny system opłat zależny od powierzchni nieruchomości, a nie od ilości realnie wytworzonych odpadów.	E. Górnicki, <i>Wpływ stawki opłaty za zagospodarowanie odpadów komunalnych na budżet gminy</i> , „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” 2014, z. 138.
B11	Brak narzędzi kontroli nad przedsiębiorstwami realizującymi umowę na odbiór i transport odpadów komunalnych.	Deloitte, op. cit.

Organizacja systemu gospodarowania odpadami		
	Kategoria/bariera	Źródło
B12	Nieatrakcyjna wartość częściowego zwolnienia z opłaty dla zabudowy jednorodzinnej deklarującej kompostowanie bioodpadów we własnym zakresie.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza kosztów gospodarki odpadami – ocena potrzeb inwestycyjnych w kraju w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz gospodarowania odpadami w związku z nową unijną perspektywą finansową 2021–2027</i> , Warszawa 2020.
B13	Niezgodne z przepisami rozmieszczenie pojemników do segregacji w zabudowie wielorodzinnej, co negatywnie wpływa na skuteczność selektywnego zbierania odpadów.	Urząd Miasta Gdyni, <i>Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie gminy miasta Gdyni</i> , 2021.
B14	Niewłaściwe rozmiary wiat śmietnikowych uniemożliwiające gromadzenie pięciu frakcji odpadów.	Deloitte, op. cit.
B15	Nieszczelność systemu pod względem finansowym – brak deklaracji ze strony wszystkich mieszkańców i innych podmiotów.	Urząd Miasta Gdyni, op. cit.
B16	Brak pełnej ściągalności opłat za gospodarowanie odpadami.	Deloitte, op. cit.
B17	Niewystarczające wsparcie szkoleniowe dla gmin w zakresie gospodarki odpadami.	Deloitte, op. cit.
B18	Brak konkretnych działań gminy odwołujących się do zapisanego w <i>Regulaminie utrzymania czystości i porządku na terenie miasta Gdyni</i> zalecenia, by właściciele nieruchomości zmniejszali ilość wytwarzanych odpadów komunalnych zgodnie z hierarchią gospodarowania odpadami.	Instytut Spraw Publicznych, op. cit.
B19	Niedostatecznie rozwinięty system gromadzenia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z gospodarstw domowych.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2018–2021 z perspektywą do roku 2025</i> , Gdańsk 2018.
B20	Niedostosowanie czasu przyjmowania odpadów w PSZOK-ach do możliwości mieszkańców.	Wywiad swobodny z pracownikami PSZOK-ów.
B21	Zbyt mała liczba PSZOK-ów.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, op. cit.
B22	Liczba zakładów recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych niedostosowana do ilości powstających odpadów tej grupy.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości i barier zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych, pochodzących z selektywnego zbierania odpadów komunalnych, a kwestie GOZ</i> , Warszawa 2021.
B23	Brak skrupulatnego egzekwowania wyższej opłaty w przypadku niewypełniania przez właścicieli nieruchomości zobowiązania do segregacji.	Portal Samorządowy, <i>Egzekwowanie kar za brak segregacji śmieci ciągle budzi emocje</i> , https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/egzekwowanie-kar-za-brak-segregacji-smieci-ciagle-budzi-emocje,524859.html .

B24	Trudności w klasyfikacji odpadów z tworzyw sztucznych zbieranych selektywnie wynikające z różnych kodów używanych do ich identyfikacji.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości...</i> , op. cit.
B25	Ponoszenie odpowiedzialności zbiorowej (kary) za nieprawidłową segregację w zabudowie wielorodzinnej.	Portal Samorządowy, op. cit.
B26	Brak danych dotyczących właścicieli nieruchomości, którzy nie dopełnili obowiązku podpisania indywidualnej umowy z firmą wywozową na odbiór odpadów komunalnych.	Urząd Miasta Gdyni, op. cit.
B27	Zbyt mało miejsc, gdzie można oddać pełnowartościową, niepotrzebną żywność (tylko dwie lodówki społeczne).	Gdynia moje miasto, <i>Idą święta – podziel się jedzeniem</i> , https://www.gdynia.pl/spoleczenstwo,7580/ida-swieta-podziel-sie-jedzeniem,570280 .
B28	Brak miejsc, w których propaguje się ideę ponownego użycia poprzez rozpowszechnianie usług napraw, wypożyczania i wykorzystania używanych przedmiotów.	SWECO Consulting sp. z o.o., <i>Rekomendacje dla budowy sieci napraw i ponownego użycia oraz wytyczne dotyczące minimalnej funkcjonalności punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych dla jednostek samorządu terytorialnego</i> , Poznań 2017.
B29	Zbyt mała liczba pracowników gminnych zajmujących się obszarem gospodarki odpadami komunalnymi.	Deloitte, op. cit.
B30	Zbyt niskie wynagrodzenie osób sortujących odpady resztkowe.	Wywiad swobodny z pracownikiem Zakładu Zagospodarowania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o.
B31	Brak specjalistów z zakresu technologii mało- i bezodpadowych.	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, op. cit.
B32	Niedostateczna kontrola działalności podmiotów odbierających odpady komunalne od mieszkańców.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, op. cit.
Problemy społeczno-kulturowe		
	Kategoria/bariera	Źródło
B33	Niska jakość selektywnej zbiórki w zabudowie wielorodzinnej.	Urząd Miasta Gdyni, op. cit.
B34	Usuwanie bioodpadów w opakowaniach dodatkowych, tj. workach plastikowych, biodegradowalnych.	K. Gwarda, M. Klopott, <i>Selective bio-waste collection system in Gdynia from the perspective of residents of multi-family households</i> , „European Research Studies Journal” 2021, nr 24 (4).
B35	Niska świadomość i niski poziom zaangażowania mieszkańców w kwestie związane z gospodarką odpadami komunalnymi.	Deloitte, op. cit.
B36	Obecność odpadów „nietypowych” w strumieniu odpadów resztkowych, tj. gruzu ceglanego, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, odpadów zielonych.	Deloitte, op. cit.
B37	Brak zaplecza w wielorodzinnych gospodarstwach domowych do segregacji pięciu frakcji odpadów komunalnych.	K. Gwarda, M. Klopott, op. cit.
B38	Niewystarczająca wiedza mieszkańców dotycząca klasyfikacji odpadów przed umieszczeniem ich w określonym pojemniku.	K. Gwarda, <i>Selected issues of municipal waste management in the context of implementing the concept of sustainable development</i> , „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2020, nr 64 (6).
B39	Ciągle pojawiające się nielegalnych wysypisk w przestrzeni miejskiej.	Urząd Miasta Gdyni, op. cit.

B40	Stosowanie przez mieszkańców praktyk niezgodnych z prawem, np. spalanie odpadów w paleniskach domowych, wyrzucanie odpadów do lasu.	Urząd Miasta Gdyni, op. cit.
B41	Brak zainteresowania ludzi zmianami klimatu i koniecznością zmiany nawyków konsumpcyjnych.	B. Gulla, K. Tucholska, A. Ziernicka-Wojtaszek, <i>Psychologia kryzysu klimatycznego</i> , Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2020.
B42	Brak odpowiedniej edukacji i kampanii informacyjnych dotyczących problemów związanych z odpadami i potrzeby wprowadzenia idei miast bezodpadowych.	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, op. cit.
Problemy techniczno-technologiczne		
	Kategoria/bariera	Źródło
B43	Niewydolność instalacji do przetwarzania frakcji bioodpadów.	Wywiad swobodny z pracownikiem Zakładu Zagospodarowania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o.
B44	Brak własnej spalarni odpadów komunalnych.	Wywiad swobodny z pracownikiem Zakładu Zagospodarowania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o.
B45	Zbyt rzadkie wykorzystanie technologii mało- i bezodpadowych.	Bank Światowy, op. cit.
B46	Brak infrastruktury, która umożliwiałaby skuteczne gospodarowanie odpadami, np. brak odpowiedniej liczby skupów złomu i surowców wtórnych.	Teraz Środowisko, <i>5 korzyści płynących z recyklingu oraz skupu złomów metali</i> , 2020, https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/korzysci-plunace-recykling-skup-zlomy-metali-8391.html .
B47	Niski stopień wykorzystania odpadów w celu odzysku energii.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, op. cit.
Współpraca i koordynacja działań pomiędzy uczestnikami systemu		
	Kategoria/bariera	Źródło
B48	Brak obowiązku standaryzacji opakowań, tak aby składały się z tworzyw tego samego typu (np. PET, PP lub PE) i ograniczonej palety kolorów.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości...</i> , op. cit.
B49	Brak obowiązku raportowania do gmin odpadów komunalnych zebranych przez podmioty inne niż PSZOK.	Najwyższa Izba Kontroli, <i>Realizacja zadań gminy w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych</i> , Warszawa 2018.
B50	Nieuwzględnienie w systemie sprawozdawczym gospodarowania odpadami komunalnymi odpadów surowcowych zbieranych w punktach skupu.	Najwyższa Izba Kontroli, op. cit.
B51	Niechęć producentów co do zmiany modelu biznesowego na „mniej produkujemy, a więcej naprawiamy”.	Deloitte, <i>Right to repair: Revolutionising throwaway culture</i> , 2022, https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/retail-distribution/from-throw-away-culture-to-repair-revolution.html .
B52	Niewystarczająca współpraca pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za organizację systemu gospodarki odpadami na szczeblu krajowym i lokalnym.	Instytut Spraw Publicznych, op. cit.
B53	Silne lobby producentów, które wpływa na kształt przepisów dotyczących wytwarzania i racjonalnego gospodarowania odpadami lub opóźnia ich wprowadzenie.	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, op. cit.

B54	Brak współpracy między różnymi sektorami, w tym sektorem publicznym, prywatnym i społecznym.	M. Habrych, <i>Wspólnoty mieszkaniowe i ich wspólny problem gospodarka odpadami</i> , 2022, https://www.molok.com/pl/blog/wspolnoty-mieszkaniowe-problem-gospodarka-odpadami .
Problemy finansowo-ekonomiczne		
	Kategoria/bariera	Źródło
B55	Obniżenie dochodów gminy za odbiór odpadów z nieruchomości niezamieszkałych, wynikające z nowelizacji ustawy.	Deloitte, <i>Problemy...</i> , op. cit.
B56	Zbyt wysokie koszty wprowadzenia i funkcjonowania systemu indywidualnej segregacji odpadów w zabudowie wielorodzinnej.	Teraz Środowisko, <i>Ciechanów. Jak zadziałał pionierski System Indywidualnej Segregacji Odpadów w zabudowie wielorodzinnej?</i> , 2021, https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ciechanow-system-indywidualnej-segregacji-odpadow-zabudowa-wielorodzinna-11087.html .
B57	Zbyt małe zaplecze finansowe pozwalające na finansowanie technologii bezodpadowych.	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, op. cit.
B58	Konieczność opłacania przez Regionalną Stację Przetwarzania Odpadów utylizacji różnych frakcji odpadów komunalnych przez podmioty zewnętrzne.	Wywiad swobodny z pracownikiem Zakładu Zagospodarowania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o.
B59	Niestabilność wartości surowców wtórnych pozyskiwanych z odpadów.	PwC, op. cit.
B60	Brak popytu na niektóre surowce zebrane selektywnie.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości...</i> , op. cit.
B61	Brak instrumentów ekonomicznych zachęcających producentów do realizacji hierarchii postępowania z odpadami.	Stanowisko Rady Przedsiębiorczości, <i>Gospodarowanie Odpadami – pilne działania naprawcze</i> , 2021, https://www.bcc.org.pl/wp-content/uploads/rp-stanowisko-gospodarowanie-odpadami.pdf .
B62	Wyższa cena produktów i usług zero waste w porównaniu do ich standardowych odpowiedników.	H. Brdulak, M. Szafranowicz, <i>Determinanty wyborów zakupowych na polskim rynku produktów kosmetycznych w świetle koncepcji zrównoważonego rozwoju i gospodarki cyrkularnej</i> , „Kobieta i Biznes” 2022, nr 1-4.

Źródło: Opracowanie własne.

Druga część kwestionariusza składała się z 38 propozycji rozwiązań, które mogą przyczynić się do usprawnienia obecnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku realizacji koncepcji miast bezodpadowych. Podzielono je na pięć kategorii:

- legislacyjne,
- organizacyjne,
- techniczno-technologiczne,
- finansowo-ekonomiczne,
- społeczno-kulturowe.

Propozycje te zostały wyłonione również na podstawie analizy literatury oraz praktyk stosowanych w różnych miastach i regionach na świecie, które dążą m.in. do minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. W tabeli 12 zawarto listę propozycji rozwiązań wraz z odwołaniem do źródeł literaturowych wykorzystanych w pierwszej rundzie badania.

Tabela 12. Lista propozycji rozwiązań wykorzystanych w pierwszej rundzie badania

Rozwiązania legislacyjne		
Lp.	Kategoria/bariera	Źródło
R1	Wymaganie od producentów przeprojektowania i podjęcia odpowiedzialności za pełny cykl życia ich produktów.	K. Olejniczak, <i>Biznes nie chce odpowiedzialności za odpady. Każdy dzień zwłoki to zysk</i> , Portal Samorządowy, 2021, https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/biznes-nie-chce-odpowiedzialnosci-za-odpady-kazdy-dzien-zwloki-to-zysk,328384.html .
R2	Wprowadzenie pomocy finansowej (np. subwencji) dla innowacyjnych przedsiębiorstw, które przetwarzałyby strumienie odpadów w nowe, cyrkularne produkty.	K. Oleksy, <i>Upcykling odpadów organicznych kuchennych oraz z przemysłu spożywczego do nawożenia upraw</i> , Portal Food Fakty, 2021, https://foodfakty.pl/upcykling-odpadow-organicznych-kuchennych-oraz-z-przemyslu-spozywczego-do-nawozenia-upraw .
R3	Wprowadzenie na szczeblu krajowym przepisów, które będą ekonomicznie motywowały producentów do stosowania lepszych dla środowiska i recyklingu opakowań.	PwC, op. cit.
R4	Ustalenie wysokości nowych administracyjnych stawek opłaty produktowej na podstawie dokładnej analizy kosztu zagospodarowania tony odpadów z danej grupy opakowań.	Instytut Spraw Publicznych, op. cit.
R5	Stworzenie przepisów legislacyjnych, które nałożą na każdy większy sklep wymóg oferowania produktów używanych, oprócz zupełnie nowych produktów.	R. Frei, L. Jack, S-A. Krzyzaniak, <i>Sustainable reverse supply chains and circular economy in multichannel retail returns</i> , „Business Strategy and the Environment” 2020, nr 29 (12).
R6	Wprowadzenie rozwiązań prawnych, które pozwolą gminom na wprowadzenie modelu opłat za odpady, w którym płaci się proporcjonalnie do ilości wytworzonych odpadów (ang. <i>pay as you throw</i>).	Metabolic Institute, Innovo, <i>Circular Cities Program – Gdańsk</i> , 2021.
Rozwiązania organizacyjne		
	Kategoria/bariera	Źródło
R7	Stworzenie zakładów badania i segregacji odpadów resztkowych.	Deloitte, <i>Problemy...</i> , op. cit.
R8	Zwolnienie przez gminę z podatku przedsiębiorców, którzy oferują sprzedaż produktów na wagę lub w opakowaniach konsumentów.	Zero Waste Europe, <i>Historia Capannori</i> , 2013, https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2019/07/zero_waste_europe_cs1_capannori_pl.pdf .
R9	Promowanie kompostowania (np. poprzez program nieodpłatnego przekazywania mieszkańcom pojemników) w gospodarstwach domowych, również w zabudowie wielorodzinnej.	Deloitte, <i>Problemy...</i> , op. cit.
R10	Utworzenie centrum współdzielenia, gdzie mieszkańcy mogliby oddawać nieużywane, a w pełni sprawne meble, sprzęt RTV i AGD, przybory kuchenne, ubrania itd.	SWECO Consulting sp. z o.o., op. cit.

R11	Odejście od odpowiedzialności zbiorowej i mierzenie efektów segregacji poszczególnych gospodarstw domowych w budynkach wielorodzinnych za pomocą osiedlowej infrastruktury zbierania odpadów komunalnych wyposażonych w zaawansowane narzędzia (miniwersje PSZOK-ów lub inteligentne pojemniki wraz z identyfikacją worków).	K. Kubicka-Żach, <i>Inteligentne pojemniki pozwalają kontrolować segregację śmieci w blokach</i> , Prawo.pl, 2020, https://www.prawo.pl/samorzad/system-indywidualnej-segregacji-odpadow-w-ciechanowie,502815.html .
R12	Zapewnienie mieszkańcom darmowych worków papierowych na bioodpady.	K. Gwarda, op. cit.
R13	Poprawa infrastruktury i organizacji miejsc zbierania żywności.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego 2021</i> , Gdańsk 2016.
R14	Stworzenie rzetelnego systemu monitoringu pozwalającego na zbieranie danych o odpadach komunalnych.	Metabolic Institute, Innowo, op. cit.
R15	Zmiana systemu naliczania opłat od ilości faktycznie wytworzonych odpadów.	Deloitte, <i>Problemy...</i> , op. cit.
R16	Zmiana sposobu funkcjonowania PSZOK-ów i transformacja w centra naprawcze oraz magazyny z wtórnymi materiałami budowlanymi.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Plan Gospodarki...</i> , op. cit.
R17	Wzmacnianie programów szkoleniowych dla pracowników zajmujących się gospodarką odpadami, w tym zarówno osób odpowiedzialnych za ich zbieranie i segregację, jak i kadry zarządzającej.	PwC, op. cit.
R18	Przekazywanie nadmiaru żywności przez obiekty gastronomiczne do lodówek lub jadalni dostępnych dla społeczności miejskiej.	E. Drozdowska, M. Sobieraj, <i>Food sharing jako element ekonomii współdzielenia w kontekście marnowania żywności</i> , „Problemy Transportu i Logistyki” 2019, nr 4.
R19	Tworzenie i finansowanie przez samorząd tzw. kawiarenek naprawczych.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Plan Gospodarki...</i> , op. cit.
R20	Inwestycja miasta w systemy pozwalające śledzić przepływ zasobów w mieście, będące dodatkiem do systemu monitorowania odpadów Urzędu Marszałkowskiego.	M. Habrych, <i>Rewolucja w zarządzaniu odpadami: Jak samorządy przekształcają polskie miasta?</i> , 2022, https://www.molok.com/pl/blog/zarzadzanie-odpadami-samorzady .
R21	Promowanie wypożyczalni różnych produktów, np. sprzętu budowlanego.	Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, <i>Polska droga do gospodarki o obiegu zamkniętym. Opis sytuacji i rekomendacje</i> , 2017.
R22	Opracowanie przez organy miejskie strategii dążącej do stania się miastem bezodpadowym.	J. Kulczycka (red.), <i>Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych</i> , Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2019.
R23	Stworzenie przestrzeni/miejsc do upcyklingu, w których odpady są przetwarzane w nowe produkty lub przedmioty.	SWECO Consulting sp. z o.o., op. cit.
R24	Promowanie produktów wielokrotnego użytku (np. poprzez program nieodpłatnego przekazywania mieszkańcom darmowych	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Plan Gospodarki...</i> , op. cit.

	toreb wielokrotnego użytku) w gospodarstwach domowych, również w zabudowie wielorodzinnej.	
Rozwiązania techniczno-technologiczne		
	Kategoria/bariera	Źródło
R25	Dążenie do powstania biogazowni, w której można będzie przetworzyć z niewielką utratą wartości część bioodpadów.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Plan Gospodarki...</i> , op. cit.
R26	Zastąpienie miejskich koszy na komunalne odpady zmieszane pojemnikami do segregacji.	M. Habrych, <i>Pojemniki na odpady w miejscach publicznych – jak pomóc środowisku i zaoszczędzić na kosztach</i> , 2022, https://www.molok.com/pl/blog/pojemnik-na-odpady-miejsca-publiczne .
R27	Rozbudowa oraz doposażenie istniejących sortowni odpadów zebranych selektywnie.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości...</i> , op. cit.
R28	Zainwestowanie w instalacje przystosowane do prowadzenia procesu kompostowania dla strumienia zawierającego odpady pochodzenia zwierzęcego oraz tłuszcze.	Wywiad swobodny z pracownikiem Zakładu Zagospodarowania Odpadów Eko Dolina sp. z o.o.
R29	Zainwestowanie w innowacyjne rozwiązania technologiczne pozwalające na całkowite zaprzestanie spalania odpadów i umieszczania ich na składowiskach.	K. Urban, <i>Spalarnie odpadów. Szansa na redukcję odpadów, czy rozwiązanie odchodzące do lamusa?</i> , Portal Smog Lab, 2022, https://smoglab.pl/spalarnie-odpadow-kontrowersje/ .
Rozwiązania finansowo-ekonomiczne		
	Kategoria/bariera	Źródło
R30	Naliczanie opłaty produktowej różnicujące opakowania kłopotliwe od tych łatwo poddających się odzyskowi i recyklingowi.	PwC, op. cit.
R31	Zainwestowanie dodatkowych funduszy w badania naukowe pod kątem rozwoju nowych, bardziej ekologicznych materiałów opakowaniowych, które łatwiej poddają się procesowi recyklingu.	Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, op. cit.
R32	Obniżenie opłat dla producentów w zamian za ekoprojektowanie.	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, <i>Ekoprojektowanie opakowań. Poradnik przedsiębiorcy</i> , 2019.
R33	Zachęty ekonomiczne dla przedsiębiorców wykorzystujących opakowania przyjazne środowisku i procesowi recyklingu.	Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, op. cit.
Rozwiązania społeczno-kulturowe		
	Kategoria/bariera	Źródło
R34	Edukacja konsumentów pod kątem zagadnień związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym oraz ideą zero waste.	Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, <i>Program Ochrony...</i> , op. cit.

R35	Prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie prawidłowego segregowania odpadów komunalnych.	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, <i>Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości...</i> , op. cit.
R36	Prowadzenie powszechnie dostępnych kampanii informacyjnych zapobiegających marnotrawieniu żywności.	Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, op. cit.
R37	Promowanie produktów sezonowych i lokalnych, zmniejszających potrzebę transportu oraz magazynowania żywności, a tym samym zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych.	Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, op. cit.
R38	Prowadzenie kampanii edukacyjnych, szkoleń, a także dostarczanie informacji na temat społecznych i środowiskowych skutków decyzji zakupowych.	Deloitte, <i>Problemy...</i> , op. cit.

Źródło: Opracowanie własne.

W kwestionariuszu ankietowym przewidziano sekcje dla ekspertów, którzy mogli dobrowolnie uzupełnić badanie o dodatkowe bariery lub rozwiązania, które ich zdaniem są znaczące. Ważnym celem przygotowania kwestionariusza było uwzględnienie szerokiej gamy potencjalnych problemów i możliwych rozwiązań, aby uzyskać kompleksową opinię ekspertów dotyczącą wyzwań i możliwości związanych z koncepcją miast bezodpadowych. Dzięki temu badanie umożliwiło zgłębienie głównych przeszkód oraz identyfikację konkretnych środków zaradczych, które mogą być wdrożone w praktyce dla poprawy efektywności systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni w kierunku osiągnięcia celów miast bezodpadowych.

4.4. Wyniki badania, wnioski i rekomendacje

4.4.1. Ocena wewnętrznej spójności kwestionariusza

Do analizy spójności wewnętrznej kwestionariusza użyto współczynnika α Cronbacha, który jest jednym z najczęściej stosowanych wskaźników w analizie niezawodności wewnętrznej kwestionariuszy i skal pomiarowych w badaniach naukowych. Został on opracowany przez Cronbacha w latach 50. XX wieku i służy do oceny wewnętrznej spójności zestawu pytań lub elementów skali²⁶⁴. Pomiar ten informuje badacza, czy pytania lub elementy w kwestionariuszu mierzą tę samą koncepcję lub konstrukcję. Wartość ta mieści się w przedziale od 0 do 1, gdzie wartość zbliżona do 1 oznacza większą spójność wewnętrzną kwestionariusza. Zwykle wartości powyżej 0,7 uznaje się za akceptowalne.

Do obliczeń współczynnika wykorzystano wzór 3:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad \text{Wzór 3}$$

gdzie:

- α – wartość alfy Cronbacha,
- k – liczba elementów (pytań) w teście,
- σ_i^2 – wariancja wyników dla i -tego pytania,
- σ_x^2 – łączna wariancja wszystkich wyników.

Do zalet wykorzystania współczynnika α Cronbacha można zaliczyć prostotę interpretacji (wartość współczynnika jest łatwa do zrozumienia i wyciągania wniosków)

²⁶⁴ L.J. Cronbach, *Coefficient alpha and the internal structure of tests*, „Psychometrika” 1951, nr 16 (3), s. 297-334.

oraz uniwersalność (może być stosowany do różnych rodzajów danych, np. kwestionariusze, skale, testy). Współczynnik ten posiada jednak pewne ograniczenia, takie jak zależność od liczby elementów (może zostać zawyżony, gdy liczba elementów w kwestionariuszu jest niska) oraz zakładane założenia (współczynnik zakłada liniową zależność między elementami skali).

W przeprowadzonym badaniu każdy z dziesięciu wymienionych obszarów tematycznych został poddany pomiarowi za pomocą zestawu pytań lub zmiennych. Wyniki współczynnika α Cronbacha dla każdego z tych obszarów umieszczono w tabeli 13. Są one relatywnie wysokie i oscylują między 0,709 a 0,833.

Tabela 13. Wyniki współczynnika α Cronbacha dla każdego z badanych obszarów

Grupa	Kategoria	Współczynnik α Cronbacha
Bariery	Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska	0,783
	Organizacja systemu gospodarowania odpadami	0,743
	Problemy społeczno-kulturowe	0,758
	Problemy techniczno-technologiczne	0,762
	Współpraca i koordynacja działań między uczestnikami systemu	0,774
	Problemy finansowo-ekonomiczne	0,709
Rozwiązania	Legislacyjne	0,797
	Organizacyjne	0,833
	Techniczno-technologiczne	0,748
	Finansowo-ekonomiczne	0,779
	Społeczno-kulturowe	0,783

Źródło: Opracowanie własne.

Takie wartości sugerują dobrą spójność wewnętrzną w ramach każdego z tych obszarów, co oznacza, że zestawy barier i rozwiązań pogrupowanych w poszczególne kategorie mierzą podobne konstrukcje. Stanowi to solidną podstawę do prowadzenia dalszych analiz i wnioskowania na temat badanych zagadnień.

4.4.2. Wyniki analizy konsensusu ekspertów w rundzie pierwszej

W badaniu wykorzystano 5-stopniową skalę Likerta, rozpoczynającą się od 1 („zdecydowanie się nie zgadzam”), a kończącą na 5 („zdecydowanie się zgadzam”). Skala Likerta pozwoliła na subiektywną ocenę poziomu zgody ekspertów co do danej bariery czy rozwiązania, podczas gdy trójkątne liczby rozmyte umożliwiły uwzględnienie niepewności oraz niejednoznaczności w procesie analizy. W tabeli 14 przedstawiono opis werbalny

i liczbowy skali Likerta, wraz z odpowiadającymi im trójkątnymi liczbami rozmytymi. Tabela ta posłuży jako punkt odniesienia do dalszej interpretacji wyników.

Tabela 14. Skala Likerta i trójkątne liczby rozmyte

Skala Likerta – opis werbalny	Skala Likerta – opis liczbowy	Trójkątne liczby rozmyte		
<i>zdecydowanie się zgadzam</i>	5	0,75	1	1
<i>raczej się zgadzam</i>	4	0,5	0,75	1
<i>nie mam zdania</i>	3	0,25	0,5	0,75
<i>raczej się nie zgadzam</i>	2	0	0,25	0,5
<i>zdecydowanie się nie zgadzam</i>	1	0	0	0,25

Źródło: Opracowanie własne.

Ekspertom przedstawiono listę barier i rozwiązań, a następnie poproszono o ocenę stopnia zgody. Aby zidentyfikować bariery i rozwiązania, co do których istnieje konsensus ekspertów, oraz te, które wymagają dalszej dyskusji lub działań, wyniki zostały poddane analizie przy wykorzystaniu rozmytej metody delfickiej. W tabeli 15 przedstawiono wyniki stopnia zgody ekspertów z rundy pierwszej w kwestii barier w systemie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni.

Tabela 15. Stopień zgody ekspertów w rundzie pierwszej – bariery

Nr bariery	Kategoria	Wymagania trójkątnych liczb rozmytych		Wymagania procesu rozmytego				Decyzja
		d	%	m ₁	m ₂	m ₃	A	
B1	Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska	0,143	100%	0,64	0,89	1,00	0,84	Przyjąć
B2		0,187	89%	0,61	0,86	0,97	0,81	Przyjąć
B3		0,179	89%	0,64	0,89	0,97	0,83	Przyjąć
B4		0,226	44%	0,22	0,47	0,72	0,47	Odrzucić
B5		0,143	94%	0,67	0,92	0,99	0,86	Przyjąć
B6		0,179	89%	0,64	0,89	0,97	0,83	Przyjąć
B7		0,389	17%	0,26	0,49	0,71	0,49	Odrzucić
B8		0,198	83%	0,64	0,89	0,96	0,83	Przyjąć
B9		0,094	78%	0,50	0,75	0,97	0,74	Przyjąć
B10		0,173	94%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
B11		0,114	78%	0,47	0,72	0,96	0,72	Przyjąć
B12	Organizacja systemu gospodarowania odpadami	0,215	50%	0,18	0,43	0,68	0,43	Odrzucić
B13		0,262	39%	0,38	0,63	0,85	0,62	Odrzucić
B14		0,164	94%	0,61	0,86	0,99	0,82	Przyjąć
B15		0,161	94%	0,60	0,85	0,99	0,81	Przyjąć
B16		0,194	50%	0,56	0,81	0,96	0,77	Odrzucić
B17		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć

B18		0,198	83%	0,64	0,89	0,96	0,83	Przyjąć
B19		0,353	11%	0,29	0,54	0,78	0,54	Odrzucić
B20		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B21		0,310	33%	0,22	0,46	0,68	0,45	Odrzucić
B22		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B23		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B24		0,220	89%	0,39	0,64	0,86	0,63	Odrzucić
B25		0,188	83%	0,65	0,90	0,96	0,84	Przyjąć
B26		0,094	78%	0,50	0,75	0,97	0,74	Przyjąć
B27		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć
B28		0,303	6%	0,49	0,74	0,88	0,70	Odrzucić
B29		0,137	100%	0,65	0,90	1,00	0,85	Przyjąć
B30		0,144	100%	0,63	0,88	1,00	0,83	Przyjąć
B31		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
B32		0,179	89%	0,64	0,89	0,97	0,83	Przyjąć
B33	Problemy społeczno-kulturowe	0,000	100%	0,75	1,00	1,00	0,92	Przyjąć
B34		0,086	89%	0,49	0,74	0,97	0,73	Przyjąć
B35		0,000	100%	0,75	1,00	1,00	0,92	Przyjąć
B36		0,291	11%	0,47	0,72	0,88	0,69	Odrzucić
B37		0,188	83%	0,65	0,90	0,96	0,84	Przyjąć
B38		0,129	78%	0,68	0,93	0,99	0,87	Przyjąć
B39		0,071	94%	0,68	0,93	1,00	0,87	Przyjąć
B40		0,092	100%	0,74	0,94	1,00	0,89	Przyjąć
B41		0,171	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
B42		0,126	89%	0,69	0,94	0,97	0,87	Przyjąć
B43	Problemy techniczno-technologiczne	0,080	83%	0,26	0,51	0,76	0,51	Przyjąć
B44		0,069	83%	0,51	0,76	0,99	0,75	Przyjąć
B45		0,114	78%	0,47	0,72	0,96	0,72	Przyjąć
B46		0,271	39%	0,24	0,49	0,71	0,48	Odrzucić
B47		0,069	83%	0,51	0,76	0,99	0,75	Przyjąć
B48	Współpraca i koordynacja działań pomiędzy uczestnikami systemu	0,144	100%	0,63	0,88	1,00	0,83	Przyjąć
B49		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B50		0,136	78%	0,29	0,54	0,78	0,54	Przyjąć
B51		0,180	89%	0,58	0,83	0,97	0,80	Przyjąć
B52		0,173	89%	0,65	0,90	0,97	0,65	Przyjąć
B53		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
B54		0,180	89%	0,58	0,83	0,97	0,80	Przyjąć
B55	Problemy finansowo-ekonomiczne	0,114	78%	0,47	0,72	0,96	0,72	Przyjąć
B56		0,258	39%	0,19	0,44	0,68	0,44	Odrzucić
B57		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B58		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B59		0,128	100%	0,58	0,83	1,00	0,81	Przyjąć
B60		0,080	83%	0,71	0,96	1,00	0,89	Przyjąć
B61		0,143	94%	0,67	0,92	0,99	0,86	Przyjąć
B62		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zgodnie z zastosowaną metodologią, opisaną w podrozdziale 4.2., konsensus zostaje osiągnięty, gdy spełnione są następujące warunki:

- wartość progowa (d) $\leq 0,2$,
- procent zgody ekspertów $> 75\%$,
- wynik rozmyty (A) $\geq$ wartość odcięcia $\alpha = 0,5$.

Przeprowadzono kompleksową ocenę 62 barier wpływających na efektywne funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni zgodnie z koncepcją miast bezodpadowych i stwierdzono, że 50 propozycji uzyskało konsensus ekspertów. Należy podkreślić, że wiele z tych barier zostało uznanych za istotne przeszkody w realizacji koncepcji miasta bezodpadowego. Niemniej jednak bariery oznaczone jako B4, B7, B12, B13, B16, B19, B21, B24, B28, B36, B46 oraz B56 nie spełniły wyznaczonych kryteriów i mogły zostać odrzucone z różnych powodów, np.:

- niska ocena wartości progowej (d): bariery otrzymujące wyniki powyżej wartości progowej sugerują, że eksperci uznali je za mniej istotne lub mniej priorytetowe w kontekście zakresu badania;
- brak zgodności z założeniami koncepcji miast bezodpadowych: niektóre bariery mogą być sprzeczne z głównymi założeniami koncepcji miast bezodpadowych;
- doświadczenie i wiedza: ekspertom może brakować pełnego zrozumienia danej kwestii, co może prowadzić do subiektywnych opinii na temat istotności danej bariery.

Wśród barier niespełniających kryteriów najliczniejszą grupę stanowią te dotyczące organizacji systemu gospodarowania odpadami.

Ponadto trzech ekspertów zaproponowało poszerzenie zakresu kwestionariusza ankietowego poprzez dodanie kolejnych, według nich ważnych, barier:

- obawa władz lokalnych przed inicjacją zmian w systemie gospodarki odpadami komunalnymi z powodu ryzyka negatywnego odbioru społecznego, co może wpłynąć na ich szanse na ponowny wybór na kolejną kadencję (B63),
- niedostateczne wsparcie finansowe ze strony gminy na potrzeby transformacji systemu, co prowadzi do ograniczeń realizacji planowanych inicjatyw oraz modernizacji infrastruktury (B64),
- niezadowolenie lokalnych przedsiębiorców z powodu obawy przed zwiększonymi kosztami operacyjnymi związanymi z nowymi wymogami systemu (B65),

- brak instalacji przeznaczonych do przetwarzania niektórych rodzajów odpadów z tworzyw sztucznych (B66).

Te dodatkowe propozycje zostały włączone do drugiej rundy badania. Dzięki temu można uzyskać bardziej kompleksową ocenę barier związanych z transformacją systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Dodatkowe bariery mogą również poszerzyć perspektywę badawczą, otwierając nowe obszary analizy i potencjalne obszary interwencji.

Druga część badania obejmowała zestawienie rozwiązań mających na celu zbliżenie systemu gospodarki odpadami w Gdyni do funkcjonowania zgodnie z ideą miast bezodpadowych. Analogicznie do pierwszego etapu, eksperci zostali poproszeni o wyrażenie swojego stopnia zgody z każdą z proponowanych inicjatyw. W tabeli 16 znajduje się zestawienie rozwiązań wraz z analizą wymaganą przy badaniach prowadzonych z wykorzystaniem trójkątnych liczb rozmytych.

Tabela 16. Stopień zgody ekspertów w rundzie pierwszej – rozwiązania

Nr propozycji	Kategoria	Wymagania trójkątnych liczb rozmytych		Wymagania procesu rozmytego				Decyzja
		d	%	m_1	m_2	m_3	A	
R1	Rozwiązania legislacyjne	0,179	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R2		0,231	33%	0,54	0,79	0,94	0,76	Odrzucić
R3		0,171	89%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R4		0,154	94%	0,66	0,91	0,99	0,85	Przyjąć
R5		0,208	89%	0,63	0,88	0,96	0,82	Odrzucić
R6		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R7	Rozwiązania organizacyjne	0,294	17%	0,54	0,79	0,91	0,75	Odrzucić
R8		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R9		0,185	89%	0,65	0,90	0,98	0,84	Przyjąć
R10		0,187	89%	0,60	0,85	0,97	0,81	Przyjąć
R11		0,215	44%	0,47	0,72	0,91	0,70	Odrzucić
R12		0,199	44%	0,53	0,78	0,94	0,75	Odrzucić
R13		0,161	89%	0,69	1,00	0,63	0,88	Przyjąć
R14		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R15		0,179	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R16		0,185	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R17		0,111	83%	0,71	0,96	0,99	0,88	Przyjąć
R18		0,143	83%	0,70	0,95	0,98	0,88	Przyjąć
R19		0,171	89%	0,68	0,93	0,98	0,86	Przyjąć
R20		0,231	44%	0,31	0,56	0,81	0,56	Odrzucić
R21		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć
R22		0,164	94%	0,62	0,87	0,99	0,82	Przyjąć
R23		0,241	83%	0,40	0,65	0,87	0,64	Odrzucić

R24		0,187	89%	0,63	0,88	0,98	0,83	Przyjąć
R25	Rozwiązania techniczno- -technologiczne	0,154	94%	0,66	0,91	0,99	0,85	Przyjąć
R26		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R27		0,198	83%	0,63	0,88	0,96	0,82	Przyjąć
R28		0,260	22%	0,52	0,77	0,91	0,73	Odrzucić
R29		0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R30	Rozwiązania finansowo- -ekonomiczne	0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R31		0,164	94%	0,65	0,90	1,00	0,85	Przyjąć
R32		0,171	89%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R33		0,171	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R34	Rozwiązania społeczno- -kulturowe	0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R35		0,154	94%	0,65	0,90	0,99	0,84	Przyjąć
R36		0,198	83%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R37		0,179	89%	0,66	0,91	0,98	0,85	Przyjąć
R38		0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Po przeprowadzeniu analizy 38 propozycji mających na celu przekształcenie systemu gospodarki odpadami w Gdyni ekspertom udało się osiągnąć konsensus w przypadku 30 z nich. Należy podkreślić, że wiele z proponowanych rozwiązań zostało pozytywnie ocenionych i uznanych za wartościowe, co sugeruje istnienie szeregu potencjalnych działań pozwalających na ulepszenie gospodarki odpadami. Niemniej jednak rozwiązania oznaczone jako R2, R5, R7, R11, R12, R20, R23 oraz R28 nie osiągnęły wymaganego stopnia zgody i nie znalazły się w kolejnej rundzie badania. Rozwiązania mogły zostać odrzucone z różnych powodów, takich jak:

- brak zgodności z założeniami koncepcji miast bezodpadowych: niektóre rozwiązania mogą być sprzeczne z głównymi założeniami koncepcji miast bezodpadowych,
- niska skuteczność w redukcji odpadów: rozwiązania, które nie są skuteczne w redukcji ilości odpadów lub przeciwdziałaniu ich generowaniu, mogą być odrzucane przez ekspertów,
- brak zgodności z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi np. działalności gospodarczej,
- brak zgodności z lokalnymi warunkami: niektóre propozycje mogą być nieodpowiednie dla konkretnych warunków lokalnych w Gdyni, takich jak: infrastruktura, gospodarka, społeczeństwo,
- wysoki koszt implementacji: niektóre rozwiązania mogą być zbyt kosztowne do wdrożenia lub utrzymania w kontekście budżetu dostępnego dla systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni,

- brak akceptacji społecznej lub politycznej: propozycje mogą spotkać się z oporem społecznym lub brakiem wsparcia ze strony decydentów politycznych lub innych interesariuszy, a brak akceptacji społecznej lub politycznej może utrudnić wdrożenie tych rozwiązań w praktyce, dlatego ekspertom może zależeć na unikaniu takich kontrowersyjnych propozycji,
- niedostateczne zapewnienie monitoringu i ewaluacji: rozwiązania, które nie są odpowiednio monitorowane i ewaluowane pod kątem ich skuteczności i wydajności, mogą zostać odrzucone ze względu na brak pewności co do ich potencjalnych korzyści i efektów, dlatego ważne jest, aby zapewnić odpowiednie mechanizmy monitoringu i ewaluacji dla proponowanych rozwiązań,
- brak wystarczającej poprawy obecnej sytuacji: może się okazać, że niektóre proponowane rozwiązania nie oferują znaczącej poprawy w porównaniu z istniejącymi praktykami lub regulacjami,
- niepraktyczność lub nieefektywność: niektóre propozycje mogą być uznane za niepraktyczne do wdrożenia lub mogą nie przynieść oczekiwanych korzyści w rzeczywistości.

Ponadto dwóch ekspertów zdecydowało się poszerzyć zakres kwestionariusza ankietowego poprzez dodanie kolejnych, według nich istotnych, rozwiązań, tj.:

- prowadzenie w szkołach warsztatów zero waste (R39),
- wspieranie lokalnych projektantów i rzemieślników, którzy wykorzystują zużyte tkaniny do tworzenia nowych produktów, takich jak torby, dekoracje czy akcesoria (R40),
- inwestycje w technologie recyklingu tekstyliów (R41).

Dodatkowe rozwiązania zostały uwzględnione w drugiej rundzie badania. Włączenie ich umożliwiło uzyskanie kompleksowej oceny rozwiązań związanych z transformacją systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Poszerzyły one również perspektywę badawczą, otwierając nowe obszary analizy i potencjalne obszary dla inwestycji.

4.4.3. Wyniki analizy konsensusu ekspertów w rundzie drugiej

W rozmytej metodzie delfickiej, podobnie jak w tradycyjnej metodzie, proces analizy może składać się z wielu rund lub iteracji, których liczba może być dostosowywana w zależności od potrzeb i złożoności problemu, który jest rozwiązywany.

W rozmytej metodzie delfickiej przeprowadza się kolejne rundy, aby kontynuować proces dyskusji i analizy, a także w celu uściślenia wyników oraz zbliżenia się do konsensusu ekspertów. Po odrzuceniu niektórych atrybutów w rundzie pierwszej runda druga umożliwia dalsze skupienie się na pozostałych atrybutach, identyfikację ewentualnych nowych aspektów oraz dostosowanie kwestionariusza na podstawie dyskusji i informacji zwrotnych z poprzedniej rundy.

W niniejszym badaniu przeprowadzono rundę drugą. Było to konieczne, ponieważ eksperci zgłosili nowe bariery oraz potencjalne rozwiązania podczas rundy pierwszej. Runda druga umożliwiła dalszą dyskusję i analizę tych nowych elementów, co pozwoliło na bardziej kompleksowe zrozumienie problemu oraz lepsze przygotowanie wniosków.

W tabeli 17 przedstawiono wyniki drugiej rundy badania dotyczącego identyfikacji barier. W tej rundzie eksperci mieli okazję wyrazić stopień zgody z nowymi barierami, a także zwrócić uwagę na te bariery, które nie osiągnęły konsensusu w rundzie pierwszej. Tabela prezentuje zaktualizowane oceny ekspertów oraz decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu barier.

Tabela 17. Stopień zgody ekspertów w rundzie drugiej – bariery

Nr bariery	Kategoria	Wymagania trójkątnych liczb rozmytych		Wymagania procesu rozmytego				Decyzja
		D	%	m_1	m_2	m_3	A	
B1	Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska	0,128	100%	0,67	0,92	1,00	0,86	Przyjąć
B2		0,185	89%	0,63	0,88	0,97	0,82	Przyjąć
B3		0,143	94%	0,67	0,92	0,99	0,86	Przyjąć
B5		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
B6		0,171	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
B8		0,158	89%	0,67	0,92	0,97	0,85	Przyjąć
B9		0,100	78%	0,56	0,81	1,00	0,79	Przyjąć
B10		0,173	94%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
B11		0,114	78%	0,47	0,72	0,96	0,72	Przyjąć
B14	Organizacja systemu gospodarowania odpadami	0,164	94%	0,61	0,86	0,99	0,82	Przyjąć
B15		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B17		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć
B18		0,158	89%	0,67	0,92	0,97	0,85	Przyjąć
B20		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B22		0,161	94%	0,64	0,89	0,99	0,84	Przyjąć
B23		0,144	100%	0,63	0,88	1,00	0,83	Przyjąć
B25		0,158	89%	0,67	0,92	0,97	0,85	Przyjąć
B26		0,111	72%	0,51	0,76	0,97	0,75	Odrzucić

B27		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć
B29		0,137	100%	0,65	0,90	1,00	0,85	Przyjąć
B30		0,144	100%	0,63	0,88	1,00	0,83	Przyjąć
B31		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
B32		0,179	89%	0,64	0,89	0,97	0,83	Przyjąć
B63		0,198	83%	0,64	0,89	0,96	0,83	Przyjąć
B65		0,194	50%	0,56	0,81	0,96	0,77	Odrzucić
B33	Problemy społeczno-kulturowe	0,000	100%	0,75	1,00	1,00	0,92	Przyjąć
B34		0,057	89%	0,53	0,78	1,00	0,77	Przyjąć
B35		0,000	100%	0,75	1,00	1,00	0,92	Przyjąć
B37		0,188	83%	0,65	0,90	0,96	0,84	Przyjąć
B38		0,129	78%	0,68	0,93	0,99	0,87	Przyjąć
B39		0,179	28%	0,40	0,65	1,00	0,69	Odrzucić
B40		0,359	22%	0,72	0,68	0,82	0,74	Odrzucić
B41		0,179	89%	0,64	0,89	0,97	0,83	Przyjąć
B42		0,090	89%	0,71	0,96	0,99	0,88	Przyjąć
B43	Problemy techniczno-technologiczne	0,113	78%	0,28	0,53	0,78	0,53	Przyjąć
B44		0,092	78%	0,53	0,78	0,99	0,76	Przyjąć
B45		0,094	78%	0,50	0,75	0,97	0,74	Przyjąć
B47		0,069	83%	0,51	0,76	0,99	0,75	Przyjąć
B66		0,049	89%	0,50	0,75	0,99	0,75	Przyjąć
B48	Współpraca i koordynacja działań między uczestnikami systemu	0,143	100%	0,64	0,89	1,00	0,84	Przyjąć
B49		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B50		0,100	78%	0,56	0,81	1,00	0,79	Przyjąć
B51		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B52		0,143	94%	0,67	0,92	0,99	0,67	Przyjąć
B53		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
B54		0,215	44%	0,47	0,72	0,92	0,70	Odrzucić
B55	Problemy finansowo-ekonomiczne	0,094	78%	0,50	0,75	0,97	0,74	Przyjąć
B57		0,143	100%	0,61	0,86	1,00	0,82	Przyjąć
B58		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B59		0,080	83%	0,71	0,96	1,00	0,89	Przyjąć
B60		0,080	83%	0,71	0,96	1,00	0,89	Przyjąć
B61		0,278	17%	0,46	0,71	0,88	0,68	Odrzucić
B62		0,164	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
B64		0,096	100%	0,67	0,92	1,00	0,67	Przyjąć

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Po przeprowadzeniu drugiej rundy badania zaobserwowano kilka istotnych zmian w stopniu zgody co do poszczególnych barier związanych z transformacją systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Najbardziej znaczącą zmianą było odrzucenie bariery B26 dotyczącej problemów techniczno-technologicznych oraz bariery B39 związanej z problemami społeczno-kulturowymi. Oba te elementy uzyskały niskie oceny, czyli nie osiągnęły konsensusu

i zostały uznane za nieistotne lub nieosiągalne w kontekście analizowanej tematyki. Warto zauważyć, że kilka barier uzyskało oceny graniczne lub niskie. W związku z tym konieczne jest przeprowadzenie procesu hierarchizacji tych barier, który pozwoli na określenie priorytetów w działaniach mających na celu transformację systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Wyniki analizy drugiej części kwestionariusza ankietowego przedstawiono tabeli 18. Zawiera ona ocenę rozwiązań w drugiej rundzie badania dotyczącego transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Tabela 18. Stopień zgody ekspertów w rundzie drugiej – rozwiązania

Nr propozycji	Kategoria	Wymagania trójkątnych liczb rozmytych		Wymagania procesu rozmytego				Decyzja
		<i>d</i>	%	<i>m</i> ₁	<i>m</i> ₂	<i>m</i> ₃	<i>A</i>	
R1	Rozwiązania legislacyjne	0,143	94%	0,68	0,93	0,99	0,86	Przyjąć
R3		0,129	78%	0,69	0,94	0,99	0,87	Przyjąć
R4		0,179	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R6		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R8	Rozwiązania organizacyjne	0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R9		0,185	89%	0,65	0,90	0,98	0,84	Przyjąć
R10		0,187	89%	0,60	0,85	0,97	0,81	Przyjąć
R13		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
R14		0,179	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R15		0,179	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R16		0,185	89%	0,63	0,88	0,97	0,83	Przyjąć
R17		0,111	83%	0,71	0,96	0,99	0,88	Przyjąć
R18		0,143	83%	0,70	0,95	0,98	0,88	Przyjąć
R19		0,171	89%	0,68	0,93	0,98	0,86	Przyjąć
R21		0,143	83%	0,68	0,93	0,97	0,86	Przyjąć
R22		0,164	94%	0,62	0,87	0,99	0,82	Przyjąć
R24		0,129	78%	0,69	0,94	0,99	0,87	Przyjąć
R39		0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R40		0,198	83%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R25	Rozwiązania techniczno-technologiczne	0,154	94%	0,66	0,91	0,99	0,85	Przyjąć
R26		0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R27		0,198	83%	0,63	0,88	0,96	0,82	Przyjąć
R29		0,179	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć
R41		0,143	94%	0,68	0,93	0,99	0,86	Przyjąć
R30	Rozwiązania finansowo-ekonomiczne	0,161	94%	0,63	0,88	0,99	0,83	Przyjąć
R31		0,100	78%	0,69	0,94	1,00	0,88	Przyjąć
R32		0,171	89%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R33		0,171	89%	0,65	0,90	0,97	0,84	Przyjąć

R34	Rozwiązania społeczno- -kulturowe	0,171	89%	0,68	0,93	0,98	0,86	Przyjąć
R35		0,154	94%	0,65	0,90	0,99	0,84	Przyjąć
R36		0,198	83%	0,66	0,91	0,97	0,85	Przyjąć
R37		0,179	89%	0,66	0,91	0,98	0,85	Przyjąć
R38		0,143	94%	0,68	0,93	0,99	0,86	Przyjąć

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Po przeprowadzeniu drugiej rundy badania dotyczącego transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi można sformułować kilka istotnych wniosków.

Wszystkie zaproponowane rozwiązania, zarówno te z rundy drugiej, jak i te zaproponowane wcześniej przez ekspertów, zostały przyjęte. Jest to pozytywny sygnał sugerujący, że proponowane środki mogą być skuteczne w realizacji celów transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Ponadto zauważalna jest potrzeba hierarchizacji zaproponowanych rozwiązań. Pomimo że wszystkie zostały zaakceptowane, możliwe jest, że niektóre z nich są bardziej priorytetowe lub mają większy potencjał wpływu na poprawę systemu gospodarki odpadami niż inne. Dlatego ważne jest przeprowadzenie dalszej analizy i oceny, która umożliwi ustalenie hierarchii rozwiązań oraz ich optymalną implementację.

Podsumowując, runda druga badania przyniosła zmiany w liście barier i pozytywne rezultaty w postaci akceptacji wszystkich zaproponowanych rozwiązań. Jednakże konieczne jest dalsze działanie w celu ustalenia hierarchii tych barier i rozwiązań oraz ich efektywnej implementacji w praktyce.

4.4.4. Podsumowanie rund oraz hierarchizacja barier i rozwiązań

Na podstawie wyników uzyskanych z dwóch rund rozmytej metody Delphi przedstawiono hierarchizację barier, które utrudniają realizację koncepcji miasta bezodpadowego w Gdyni w obszarze gospodarowania odpadami komunalnymi oraz rozwiązań mogących przyspieszyć transformację. Ranking poszczególnych barier i rozwiązań oparto na wskaźniku zgodności ekspertów (A), a hierarchizację kategorii przeprowadzono na podstawie średniej ważonej tego wskaźnika dla wszystkich elementów należących do danej kategorii (tabela 19).

Tabela 19. Hierarchizacja barier w realizacji koncepcji miasta bezodpadowego dla Gdyni

Nr bariery	Kategoria	$\bar{x}$ A wewnątrz kategorii	Ranking według kategorii	A	Ranking wewnątrz kategorii
BARIERY					
B1	Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska	0,83	3	0,86	2
B2				0,82	6
B3				0,86	2
B5				0,88	1
B6				0,84	5
B8				0,85	4
B9				0,79	7
B10				0,84	5
B11				0,72	8
B14	Organizacja systemu gospodarowania odpadami	0,84	2	0,82	13
B15				0,83	8
B17				0,86	2
B18				0,85	4
B20				0,82	13
B22				0,84	7
B23				0,83	8
B25				0,85	4
B27				0,86	2
B29				0,85	4
B30				0,83	8
B31				0,88	1
B32				0,83	8
B63				0,83	8
B33	Problemy społeczno- -kulturowe	0,86	1	0,92	1
B34				0,77	7
B35				0,92	1
B37				0,84	5
B38				0,87	4
B41				0,83	6
B42				0,88	3
B43	Problemy techniczno- -technologiczne	0,71	6	0,53	5
B44				0,76	1
B45				0,74	4
B47				0,75	2
B66				0,75	2
B48	Współpraca i koordynacja działań między pomędzy uczestnikami systemu	0,81	4	0,84	2
B49				0,82	4
B50				0,79	5
B51				0,83	3
B52				0,67	6
B53				0,88	1

B55	Problemy finansowo- -ekonomiczne	0,81	4	0,74	6
B57				0,82	5
B58				0,83	3
B59				0,89	1
B60				0,89	1
B62				0,83	3
B64				0,67	7
ROZWIĄZANIA					
R1	Rozwiązania legislacyjne	0,85	2	0,86	2
R3				0,87	1
R4				0,84	3
R6				0,83	4
R8	Rozwiązania organizacyjne	0,848	4	0,83	10
R9				0,84	8
R10				0,81	15
R13				0,88	1
R14				0,83	10
R15				0,84	8
R16				0,83	10
R17				0,88	1
R18				0,88	1
R19				0,86	5
R21				0,86	5
R22				0,82	14
R24				0,87	2
R39				0,83	10
R40				0,85	7
R25	Rozwiązania techniczno- -technologiczne	0,84	5	0,85	2
R26				0,83	4
R27				0,82	5
R29				0,84	3
R41				0,86	1
R30	Rozwiązania finansowo- -ekonomiczne	0,85	2	0,83	4
R31				0,88	1
R32				0,85	2
R33				0,84	3
R34	Rozwiązania społeczno- -kulturowe	0,852	1	0,86	1
R35				0,84	5
R36				0,85	3
R37				0,85	3
R38				0,86	1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Kategoria „**Problemy społeczno-kulturowe**” uzyskała najwyższą średnią wartość wskaźnika zgodności ekspertów (wynoszącą 0,86), co wskazuje na kluczowe znaczenie

barier związanych z aspektami społecznymi i kulturowymi w kontekście dążenia do realizacji koncepcji miasta bezodpadowego. W tej kategorii dominującą barierą jest **niska świadomość ekologiczna** (B35), która osiągnęła najwyższy wskaźnik zgodności ekspertów (0,92). W związku z tym konieczne jest intensyfikowanie działań edukacyjnych oraz zwiększenie zaangażowania społecznego, aby zmienić obecne tendencje i promować praktyki zgodne z ideą gospodarki odpadami w miastach bezodpadowych. Badanie to potwierdza również znaczenie tych działań, gdyż rozwiązania R34 odnoszące się do edukacji konsumentów w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym i idei zero waste oraz R38 obejmujące prowadzenie kampanii edukacyjnych, szkoleń oraz dostarczania informacji na temat skutków społecznych i środowiskowych decyzji zakupowych uzyskały najwyższy wskaźnik zgodności ekspertów (0,86) w kategorii „**Rozwiązania społeczno-kulturowe**”. W celu zapewnienia skuteczności tych rozwiązań istotne jest precyzyjne zbadanie poziomu świadomości ekologicznej w społeczeństwie oraz zidentyfikowanie istniejących luk. Na tej podstawie należy opracować i ukierunkować działania, takie jak kampanie informacyjne, warsztaty i dystrybucja materiałów edukacyjnych, które będą efektywnie niwelować zidentyfikowane braki w wiedzy i świadomości ekologicznej.

Kolejną ważną kategorią w kontekście transformacji w kierunku miasta bezodpadowego jest „**Organizacja systemu gospodarowania odpadami**”, która uzyskała wysoką średnią wartość wskaźnika zgodności ekspertów (0,84). Ekspertci zidentyfikowali szereg wyzwań związanych z organizacją procesów gospodarki odpadami, takich jak infrastruktura (B20, B21), a także brakiem kontroli nad selektywną zbiórką i segregacją (B9, B23, B29, B30). Wśród nich do najważniejszych zaliczono brak specjalistów z zakresu technologii mało- i bezodpadowych (B31 – wskaźnik zgodności 0,88), niedostateczne wsparcie szkoleniowe (B17 – wskaźnik zgodności 0,86) i problemy związane z miejscami zbierania żywności (B27 – wskaźnik zgodności 0,86). Te wyzwania dotyczą zarządzania systemem odpadów i jego organizacji, co wskazuje na potrzebę poprawy wydajności i skuteczności procesów gospodarowania odpadami na poziomie lokalnym. Odnosząc się do problemów związanych z organizacją systemu gospodarowania odpadami, proponowane rozwiązania obejmują poprawę infrastruktury i organizacji miejsc zbierania żywności (R13) czy przekazywanie nadmiaru żywności przez obiekty gastronomiczne do lodówek dostępnych dla społeczności miejskiej (R18). Ponadto do poprawy sytuacji może przyczynić się wzmacnianie programów szkoleniowych dla pracowników zajmujących się gospodarką odpadami, obejmujących zarówno osoby odpowiedzialne za ich zbieranie i segregację, jak

i kadre zarządzającą (R17). Te trzy propozycje uzyskały najwyższy wskaźnik zgodności ekspertów (0,88) w kategorii „**Rozwiązania organizacyjne**”.

Analiza kategorii „**Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska**” ($\bar{x}_A = 0,83$) wyraźnie ukazuje główny problem związany ze słabą korelacją polityki gospodarczej kraju z polityką środowiskową, co jest ilustrowane przez barierę B5, która uzyskała istotnie wysoką wartość wskaźnika zgodności ekspertów (0,88). Istnieje zatem potrzeba spójności polityki gospodarczej kraju i polityki środowiskowej, aby skutecznie odpowiedzieć na wyzwania związane z gospodarką odpadami, zwłaszcza w kontekście rozwoju miast bezodpadowych. Jest to kwestia kluczowa, gdyż przepisy prawne pełnią znaczącą rolę w zachęcaniu do działań w obszarze gospodarki odpadami, a także w kształtowaniu postaw producentów, przedsiębiorstw i konsumentów. Przewycięzenie tych barier możliwe jest poprzez modyfikację istniejących regulacji oraz wprowadzenie nowych przepisów, które nakładają na producentów odpowiedzialność za cały cykl życia produktów (R1 – wskaźnik zgodności 0,86), jak również poprzez implementację zachęt ekonomicznych (R3 – wskaźnik zgodności 0,87). Te dwa rozwiązania znalazły się na początku rankingu rozwiązań z kategorii „**Rozwiązania legislacyjne**”.

W analizie kategorii „**Współpraca i koordynacja działań między uczestnikami systemu**” ($\bar{x}_A = 0,81$) wyłaniają się problemy związane z brakiem efektywnej współpracy oraz koordynacji między różnymi podmiotami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami. Poprawa tych obszarów może znacząco przyczynić się do bardziej skutecznego i sprawnego zarządzania odpadami. W szczególności identyfikowane jest silne lobby producentów, które ma istotny wpływ na kształtowanie przepisów dotyczących wytwarzania i racjonalnego gospodarowania odpadami, a także mogą opóźniać ich wprowadzenie (B53 – wskaźnik zgodności 0,88). Wnioskiem z tych obserwacji jest wskazanie potrzeby podjęcia działań mających na celu ograniczenia wpływu lobby producenckiego poprzez wypracowanie bardziej transparentnych i zrównoważonych rozwiązań legislacyjnych. Poprawa współpracy między różnymi podmiotami zaangażowanymi w zarządzanie odpadami jest niezbędna dla skutecznego rozwiązania problemów związanych z gospodarką odpadami oraz dążenia do koncepcji miasta bezodpadowego.

Kolejnym obszarem w rankingu były „**Problemy finansowo-ekonomiczne**”, które uzyskały średnią wartość wskaźnika zgodności ekspertów 0,81. Niestabilność wartości surowców wtórnych pozyskiwanych z odpadów (B59) oraz brak popytu na niektóre surowce zebrane selektywnie (B60) mają bezpośredni wpływ na ekonomiczną rentowność procesów recyklingu i odzysku surowców. Te wyzwania mogą prowadzić do trudności w utrzymaniu

rentowności działań związanych z gospodarką odpadami oraz mogą stanowić bariery dla przedsiębiorstw i instytucji zaangażowanych w te procesy. Według ekspertów są one najważniejszymi barierami z tej kategorii, gdyż każda z nich uzyskała wartość wskaźnika zgodności ekspertów 0,89. Dlatego też ważne jest, aby opracować strategie zarządzania odpadami, które uwzględniają te czynniki finansowe i ekonomiczne oraz aby poszukiwać rozwiązań, które zwiększą stabilność rynku surowców wtórnych oraz pobudzą popyt na nie, np. poprzez promowanie innowacyjnych produktów i technologii opartych na recyklingu. Takim rozwiązaniem jest również to, które zostało uznane za najważniejsze w kategorii rozwiązań (R31 – wskaźnik zgodności 0,88), a które dotyczy przeznaczenia dodatkowych funduszy na badania naukowe dotyczące rozwoju nowych, bardziej ekologicznych materiałów opakowaniowych, łatwiej poddających się procesowi recyklingu. Może to przyczynić się do zmniejszenia obciążenia środowiska naturalnego, poprawy efektywności gospodarki odpadami oraz promowania praktyk zrównoważonego rozwoju w aspektach społecznym, ekonomicznym i środowiskowym.

Na końcu rankingu znalazła się kategoria „**Problemy techniczno-technologiczne**” ($\bar{x}_A = 0,71$), a najważniejszą barierą okazał się brak własnej spalarni odpadów komunalnych (B44 – wskaźnik zgodności 0,76). Bez odpowiedniej infrastruktury do przetwarzania odpadów recykling i odzysk surowców są znacznie utrudnione, co może prowadzić do większej ilości odpadów trafiających na składowiska. Dlatego powstanie spalarni odpadów komunalnych może przyczynić się do ograniczenia ilości odpadów trafiających na składowiska oraz zmniejszenia obciążenia dla środowiska naturalnego, co jest kluczowym elementem strategii miast bezodpadowych. Pomocnym rozwiązaniem tego problemu może być również propozycja R41, uznana za najlepszą w obszarze „**Rozwiązania techniczno-technologiczne**”. Inwestycje w technologie recyklingu tekstyliów, które umożliwiają przetworzenie zużytych ubrań na nowe materiały lub produkty, takie jak izolacja termiczna, izolacja dźwiękowa lub materiały do produkcji mebli, mogą stanowić dodatkowe wsparcie dla redukcji ilości odpadów oraz uzupełniać inicjatywy budowy spalarni odpadów komunalnych, przyczyniając się w ten sposób do bardziej zrównoważonego gospodarowania zasobami.

Analiza wskaźników zgodności ekspertów wskazuje na nieco inne rozkłady ocen w przypadku rozwiązań w porównaniu do barier. Najważniejsze okazały się rozwiązania społeczno-kulturowe, co podkreśla znaczenie działań mających na celu zmianę postaw i zachowań społeczności w kontekście gospodarki odpadami. Podobnie wysoko ocenione zostały rozwiązania legislacyjne i finansowo-ekonomiczne, które stanowią podstawę dla

skutecznej regulacji i zarządzania w obszarze gospodarki odpadami. Rozwiązania organizacyjne oraz techniczno-technologiczne uzyskały natomiast trochę niższe oceny, co sugeruje, że mogą wymagać dodatkowych działań lub innowacyjnego podejścia, aby efektywnie przeciwdziałać barierom techniczno-technologicznym i organizacyjnym.

Reasumując, analiza ta pokazuje, że istnieje wiele różnych problemów i barier w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni, które wymagają kompleksowego podejścia i współpracy między różnymi interesariuszami, w tym władzami lokalnymi, sektorem prywatnym oraz społeczeństwem. Analiza wskaźników zgodności ekspertów ukazuje, że priorytetowe działania powinny być skoncentrowane w obszarze społeczno-kulturowym, ponieważ zajmują kluczową pozycję w kontekście dążenia do miasta bezodpadowego, podkreślając potrzebę zmiany postaw i zachowań społeczności. Badanie pozwoliło na osiągnięcie założonych celów, tj. na identyfikację i hierarchizację barier utrudniających wdrożenie modelu miasta bezodpadowego w Gdyni w obszarze systemu gospodarki odpadami komunalnymi, a także opracowanie i hierarchizację propozycji oraz rozwiązań mających na celu usprawnienie transformacji gdyńskiego systemu gospodarki odpadami w kierunku realizacji koncepcji miasta bezodpadowego.

Osiągnięcie powyższych celów stanowi istotny krok w kierunku skutecznego zarządzania odpadami w Gdyni, co w przyszłości może przyczynić się do realizacji wizji miasta bezodpadowego.

4.5. Rekomendacje

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy uzyskanych wskaźników zgodności ekspertów, a także doświadczeń innych miast wdrażających koncepcję zero waste (Capannori²⁶⁵, Lublana²⁶⁶, Mediolan²⁶⁷) możliwe jest sformułowanie rekomendacji dla Gdyni dotyczących transformacji systemu gospodarki odpadami w kierunku realizacji idei miasta bezodpadowego. Rekomendacje podzielono na dwie kategorie: działania zależne od władz miejskich oraz te, na które wpływ władz samorządowych jest ograniczony i które wykraczają poza ich bezpośrednie kompetencje.

²⁶⁵ Zero Waste Europe, *Historia Capannori*, 2013, https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2019/07/zero_waste_europe_cs1_capannori_pl.pdf [dostęp: 13.03.2024].

²⁶⁶ Zero Waste Europe, *Historia Lublany*, 2015, https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2019/07/zero_waste_europe_cs5_ljubljana_pl.pdf [dostęp: 13.03.2024].

²⁶⁷ Zero Waste Europe, *The story of Milan*, 2021, <https://zerowastecities.eu/bestpractice/the-story-of-milan/> [dostęp: 13.03.2024].

Poniżej lista rekomendacji:

– **zależnych od władz miejskich:**

- 1. Poprawa organizacji systemu gospodarowania odpadami** – rozwój i modernizacja infrastruktury do selektywnej zbiórki i segregacji odpadów, w tym modyfikacja miejsc zbierania żywności i przekazywania jej nadmiaru do lodówek społecznych lub pomocowych instytucji społecznych, a także rozwój programów szkoleniowych dla specjalistów zajmujących się technologiami mało- i bezodpadowymi.
- 2. Intensyfikacja działań edukacyjnych i zwiększenie zaangażowania społecznego** – prowadzenie szeroko zakrojonych kampanii edukacyjnych, skoncentrowanie się na edukacji konsumentów oraz promowaniu idei zero waste poprzez warsztaty, szkolenia oraz kolportowanie materiałów edukacyjnych.
- 3. Wzmacnianie współpracy i koordynacji działań** – stworzenie mechanizmów umożliwiających lepszą współpracę między różnymi podmiotami zaangażowanymi w gospodarowanie odpadami na szczeblu gminnym.
- 4. Rozwój miejskiej infrastruktury wspierającej gospodarkę cyrkularną** – centra napraw, punkty wymiany lub sprzedaży używanych produktów itp.
- 5. Wprowadzenie zróżnicowanych opłat za gospodarowanie odpadami** uzależnionych od ilości generowanych odpadów oraz stworzenie dodatkowych zachęt finansowych dla osób i firm, które aktywnie przyczyniają się do redukcji odpadów.
- 6. Integracja gospodarki odpadami z polityką miejską** – pełniejsza integracja zasad idei zero waste z dokumentami strategicznymi miasta, uwzględnienie szczegółowych założeń dotyczących gospodarki odpadami w *Strategii Rozwoju Miasta Gdyni 2030* oraz innych kluczowych dokumentach miejskich.
- 7. Rozwój i wprowadzenie do programów edukacyjnych** dla młodzieży w szkołach i na uczelniach, modułów nauczania, które będą kształtować postawy proekologiczne od najmłodszych lat. Programy te mogą obejmować nie tylko teoretyczne aspekty związane z ochroną środowiska, lecz także praktyczne zajęcia związane z segregacją odpadów, recyklingiem czy upcyklingiem, co może skutkować trwałą zmianą nawyków przyszłych pokoleń.
- 8. Zwiększenie zaangażowania społeczności lokalnej w procesy decyzyjne** związane z gospodarowaniem odpadami poprzez organizację konsultacji

społecznych, warsztatów oraz wspólne planowanie działań na poziomie dzielnic, osiedli, ulic.

9. Inwestowanie w rozwój infrastruktury recyklingowej oraz w technologie umożliwiające przetwarzanie odpadów na nowe produkty.

10. Rozwój lokalnych inicjatyw i wsparcie dla start-upów działających w obszarze gospodarki cyrkularnej (takich jak firmy zajmujące się recyklingiem, upcyklingiem lub projektowaniem i wytwarzaniem ekologicznych materiałów) poprzez programy inkubacyjne, granty, mentoring czy współpracę z większymi przedsiębiorstwami.

– niezależnych od władz miejskich:

1. Nowelizacja regulacji prawnych, wprowadzenie nowych przepisów nakładających odpowiedzialność na producentów za cały cykl życia produktów, a także dążenie do ograniczenia wpływu lobby producenckiego poprzez wypracowanie transparentnych i zrównoważonych rozwiązań legislacyjnych.

2. Wprowadzenie zachęt ekonomicznych, które pobudzą rynek surowców wtórnych oraz wspomogą rozwój innowacyjnych technologii i materiałów recyklingowych.

Podsumowując, transformacja Gdyni w kierunku miasta bezodpadowego wymaga zintegrowanych działań zarówno na poziomie lokalnym, jak i ponadlokalnym, z aktywnym udziałem władz miejskich, sektora prywatnego, a także samych mieszkańców. Wdrażanie strategii zero waste jest procesem wieloetapowym, który musi uwzględniać uwarunkowania prawne i gospodarcze oraz zmiany infrastrukturalne, przy jednoczesnym uwzględnieniu różnorodnych aspektów związanych z edukacją. Kluczową rolę w tym procesie odgrywa także poziom świadomości ekologicznej mieszkańców, który bezpośrednio wpływa na skuteczność podejmowanych działań i ich długofalowe efekty.

ROZDZIAŁ 5. ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA MIESZKAŃCÓW GDYNI JAKO ISTOTNY ELEMENT W TRANSFORMACJI KU MIASTU BEZODPADOWEMU – WYNIKI BADANIA

5.1. Pojęcie i istota świadomości ekologicznej

Odpady komunalne stanowią ważny problem w przestrzeni miejskiej, ponieważ w znaczący sposób wpływają na postępującą degradację ekosystemów. W związku z tym podejmowane są inicjatywy mające na celu przeciwdziałanie lub przynajmniej ograniczenie tego zjawiska. Kluczowym aspektem tego typu działań jest skierowanie uwagi społeczeństwa na istotność problemu zagospodarowania odpadów komunalnych oraz promowanie kultury ekologicznej. Zadaniem tych inicjatyw jest wywołanie poczucia odpowiedzialności za stan środowiska oraz eliminację postawy obojętnej i lekkomyślności w zakresie gospodarki odpadami²⁶⁸. Wyniki badania zaprezentowanego w rozdziale 4 wskazują, że w opinii ekspertów jedną z głównych barier transformacji Gdyni w miasto bezodpadowe jest brak świadomości ekologicznej, a często także brak kultury wśród znacznej części społeczeństwa. Oznacza to, że skuteczne instrumenty polityki ekologicznej powinny nie tylko regulować i kontrolować, ale również edukować i motywować do proekologicznych postaw oraz działań.

Przechodząc do tematu świadomości, stanowi ona jeden z najbardziej fascynujących i wielowymiarowych obszarów badań w naukach humanistycznych i przyrodniczych. W literaturze zaproponowano rozmaite definicje świadomości, co jest prawdopodobnie rezultatem różnorodności perspektyw wśród badaczy zajmujących się tym obszarem tematycznym.

W psychologii poznawczej zaprezentowano następującą definicję: „Zdawanie sobie przez podmiot sprawy z treści własnych procesów psychicznych, np. z tego, co jest przedmiotem spostrzegania, myślenia lub doznań emocjonalnych”²⁶⁹.

Tomaszewski sformułował natomiast definicję świadomości, określając ją jako „proces informacyjny, polegający na odbiorze informacji przez szczególnego rodzaju system

²⁶⁸ F. Sowa, *Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki*, „Rynek-Społeczeństwo-Kultura” 2018, nr 4 (30), s. 36-38.

²⁶⁹ E. Nęcka, J. Orzechowski, B. Szymura, *Psychologia poznawcza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 176.

kodowania oraz na ich wewnętrznym przetwarzaniu za pomocą wewnętrznych modeli i programów działania”²⁷⁰.

Z kolei *Słownik psychologii* podaje inną definicję: „Bezpośrednia wiedza, jaką każdy z nas posiada o swym istnieniu, swych czynach oraz świecie zewnętrznym. Świadomość organizując dane dostarczane jej przez zmysły i pamięć, sprawia, iż możemy się umiejscowić w czasie i w przestrzeni”²⁷¹.

Kolejna definicja świadomości, zawarta w *Słowniku filozofii*, mówi, że jest to „zdolność postrzegania, rozumienia i bycia świadomym istnienia oraz myśli”²⁷².

Mimo że „świadomość” to złożone pojęcie, które różne dyscypliny badawcze definiują i rozumieją na wielorakie sposoby, istnieją między przytoczonymi definicjami pewne wspólne cechy. Wszystkie podkreślają, że świadomość jest czymś więcej niż prostym odbiorem bodźców – to złożony proces, który łączy myślenie, percepcję, emocje i samoświadomość. Poszczególne dziedziny kładą jednak większy nacisk na wybrane aspekty, takie jak aspekty filozoficzne, neurobiologiczne czy fenomenologiczne, co ukazuje złożoność i wieloaspektowość tego zagadnienia. Przypomina to o konieczności interdyscyplinarnego podejścia do pełnego zrozumienia natury świadomości.

Szczególnym rodzajem świadomości jest **świadomość ekologiczna**, która również jest interpretowana przez badaczy na różne sposoby. W literaturze można odnaleźć wiele definicji świadomości ekologicznej, w których każda jest przedstawiana z perspektywy zdominowanej przez przedmiot i metodykę badań poszczególnych dziedzin naukowych. Może ona być postrzegana jako całokształt uznawanych idei, wartości, opinii o środowisku jako miejscu życia i rozwoju społeczności czy wspólnym dla określonych grup społecznych okresie historycznym²⁷³. Coraz częściej odchodzi się od wąskiego podejścia do świadomości ekologicznej traktującej ją jedynie jako wiedzę, poglądy i wyobrażenia na temat środowiska. Szerokie rozumienie pojęcia obejmuje natomiast wszystkie idee, wartości i opinie społeczeństwa na temat środowiska jako miejsca życia i rozwoju człowieka. Różnice między tymi spojrzeniami wynikają głównie z odmiennego podejścia do przedmiotu świadomości ekologicznej oraz jej roli i struktury. Wąskie podejście jest uznawane za przestarzałe

²⁷⁰ T. Tomaszewski, *Świadomość*, w: *Psychologia*, T. Tomaszewski (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997, s. 171.

²⁷¹ N. Sillamy, *Słownik psychologii*, Wydawnictwo Książnica, Katowice 1995, s. 260.

²⁷² J. Didier, *Słownik filozofii*, Wydawnictwo Książnica, Katowice 1998, s. 389.

²⁷³ D. Zuzek, *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców jako element zrównoważonego rozwoju*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 326, s. 164.

i jednostronne, skupia się głównie na indywidualnej wiedzy o środowisku, podczas gdy szerokie podejście uwzględnia całościową perspektywę społeczną i wartościową²⁷⁴.

Górka, Poskrobko i Radecki opisują świadomość ekologiczną jako „stan wiedzy, poglądów i wyobrażeń ludzi dotyczących roli środowiska w życiu człowieka, jego antropogenicznego obciążenia, stopnia eksploatacji, zagrożeń i ochrony, w tym również poziomu wiedzy na temat metod i narzędzi kontroli użytkowania i ochrony środowiska”²⁷⁵.

Według Penca „świadomość ekologiczna stanowi formę świadomości społecznej, której manifestacją są posiadane informacje, sposób myślenia, przeżycia intelektualne i emocjonalne, a także podejmowanie świadomych decyzji przez jednostki”. Obejmuje również funkcjonowanie zgodne z określonymi normami i zasadami społecznymi, a także wyobrażenia i podejmowane inicjatywy na rzecz ochrony środowiska naturalnego²⁷⁶.

Pojęcie szeroko rozumianej świadomości ekologicznej zostało zdefiniowane przez Hulla, który wyjaśnił, że jest to „specyficzna forma świadomości społecznej, manifestująca się zarówno w myśleniu i przeżyciach jednostek, jak i w społecznych normach pojmowania, doświadczania i wartościowania biosfery”²⁷⁷. Zwrócił on również uwagę, że świadomość ekologiczna obejmuje szereg aspektów, które składają się na całościowe pojmowanie relacji między człowiekiem a środowiskiem. Jest to proces kształtujący się w ramach interakcji jednostki z jej otoczeniem, wpływający nie tylko na indywidualne myśli i doznania, ale także na normy społeczne dotyczące postrzegania i oceny biosfery. Koncepcja ta podkreśla, że świadomość ekologiczna nie ogranicza się jedynie do indywidualnych doświadczeń, lecz jest integralną częścią społecznych standardów. To z kolei oznacza, że wartościowanie biosfery, myślenie ekologiczne oraz sposoby jej pojmowania stanowią istotny element wspólnego dziedzictwa społecznego. W ten sposób świadomość ekologiczna, według Hulla, ukierunkowuje zarówno jednostkowe postawy, jak i normy społeczne, tworząc kompleksową strukturę, która odzwierciedla relacje między ludźmi a środowiskiem naturalnym.

Należy zauważyć, że większość zacytowanych sformułowań pojęcia świadomości ekologicznej skupia się na trzech kluczowych elementach:

²⁷⁴ A. Papużyński, *Świadomość ekologiczna w świetle teorii i praktyki (Zarys politologicznego modelu świadomości ekologicznej)*, „Problemy Ekorozwoju” 2006, vol. 1 (1), s. 34.

²⁷⁵ K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998, s. 31.

²⁷⁶ J. Penc, *Zarządzanie w warunkach globalizacji*, Difin, Warszawa 2003, s. 105.

²⁷⁷ Z. Hull, *Świadomość ekologiczna*, „Aura” 1984, nr 11, s. 24-25.

- wiedzy i przekonaniach dotyczących zjawisk w środowisku naturalnym,
- ocenach i emocjach z nimi związanych,
- gotowości do podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska.

Można zatem wywnioskować, że autorzy przytoczonych definicji świadomości ekologicznej uznają postawy jednostki wobec otoczenia przyrodniczego za podstawę.

Świadomość ekologiczna powinna stanowić fundament współczesnego społeczeństwa, a jej kluczowe składniki zostały wyodrębnione przez Niziołka i obejmują²⁷⁸:

1. Poczucie odpowiedzialności za środowisko naturalne:
 - uwzględnia indywidualne i zbiorowe zaangażowanie w ochronę i dbałość o otaczający nas świat przyrodniczy,
 - wyraża się poprzez podejmowanie świadomych decyzji mających na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko.
2. Wiedzę o zjawiskach, procesach i relacjach w otoczeniu:
 - dotyczy głębokiego zrozumienia mechanizmów funkcjonowania przyrody, procesów ekologicznych oraz skomplikowanych relacji między elementami środowiska,
 - umożliwia podejmowanie skutecznych działań na rzecz ochrony i zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.
3. Etyczne postawy, nastawienia i przekonania o wartości środowiska naturalnego:
 - obejmują moralne wartościowanie środowiska naturalnego jako istotnego elementu dziedzictwa, którego należy strzec dla dobra obecnych i przyszłych pokoleń,
 - skłaniają do podejmowania decyzji opartych na zasadach etycznych i zgodnych z ideą odpowiedzialnego zarządzania zasobami.
4. Poglądy, opinie oraz sposoby wartościowania uczestnictwa ludzi i przedsiębiorstw w procesie zrównoważonego rozwoju:
 - dotyczą oceny roli jednostek i firm w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju,
 - uwydatniają znaczenie aktywnego uczestnictwa społeczeństwa i biznesu w dążeniu do równowagi między rozwojem a ochroną środowiska.

Budowanie świadomości ekologicznej może mieć źródło w osobistych przeżyciach, poglądach oraz obserwacjach jednostki, a także w porównywaniu lokalnych obszarów

²⁷⁸ K. Niziołek, *Kompleksowe zarządzanie jakością środowiska (TQEM) – koncepcja zarządzania przedsiębiorstwem w XXI wieku*, w: *Zarządzanie organizacjami gospodarczymi w zmieniającym się otoczeniu*, J. Lewandowski (red.), Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004, s. 186.

z regionami, które uległy niekorzystnemu wpływowi człowieka²⁷⁹. Ponadto kształtuje się ona pod wpływem narzędzi społecznego oddziaływania, które są stosowane przez społeczeństwo.

Inne elementy wpływające na rozwój świadomości ekologicznej obejmują również czynniki demograficzne, takie jak poziom wykształcenia, płeć i wiek²⁸⁰. Świadomość ekologiczna kształtuje się zatem poprzez zespół czynników, nie tylko psychologicznych, lecz także społecznych oraz ekonomicznych, które przyczyniają się do formowania proekologicznych postaw i zachowań²⁸¹.

Świadomość ekologiczna może być wykorzystywana w różnych badaniach związanych z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem. Oto kilka przykładów badań, w których analizowano świadomość ekologiczną respondentów:

- Badania nad postawami społeczeństwa²⁸²:
 - analiza poziomu świadomości ekologicznej społeczeństwa,
 - badania nad postawami, wartościami i zachowaniami proekologicznymi.
- Badania nad konsumpcją ekologiczną²⁸³:
 - ocena preferencji konsumentów w kwestii produktów ekologicznych,
 - analiza wpływu świadomości ekologicznej na decyzje zakupowe.
- Badania nad efektywnością działań edukacyjnych²⁸⁴:
 - ocena skuteczności programów edukacyjnych dotyczących ochrony środowiska,
 - monitorowanie zmian w poziomie świadomości ekologicznej po przeprowadzeniu działań edukacyjnych.

²⁷⁹ B. Poskrobko (red.), op. cit, s. 61.

²⁸⁰ J.A. Petts, M. O'hEocha, A. Herd, *Environmental Responsiveness, Individuals and Organizational Learning: SME Experience*, „Journal of Environmental Planning and Management” 1998, vol. 41 (6), s. 711-731.

²⁸¹ M. Kramer, M. Urbaniec, A. Kryński, *Międzynarodowe zarządzanie środowiskiem, Tom I: Interdyscyplinarne założenia proekologicznego zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2005, s. 114-118.

²⁸² Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski w 2022 r.*, <https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/badania-swiadomosci-ekologicznej> [dostęp: 23.04.2023].

²⁸³ M. Grzybowska-Brzezińska, M. Grzywińska-Rapca, *Rynek żywności ekologicznej w aspekcie rozwoju zjawiska świadomej konsumpcji*, „Handel Wewnętrzny” 2018, nr 2 (373), s. 168-177.

²⁸⁴ A. Hłobił, *Edukacja ekologiczna w praktyce szkolnej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2010, t. 12, s. 277-298.

- Badania nad zachowaniami proekologicznymi²⁸⁵:
 - analiza działań podejmowanych przez jednostki na rzecz ochrony środowiska,
 - ocena skuteczności kampanii społecznych promujących zachowania proekologiczne.
- Badania społeczności lokalnych²⁸⁶:
 - analiza poziomu zaangażowania społeczności lokalnych w sprawy ekologiczne,
 - ocena wpływu działań społeczności na lokalne środowisko.
- Badania nad polityką i legislacją ekologiczną²⁸⁷:
 - ocena skuteczności ekopolityki i prawa ekologicznego,
 - badania nad poziomem akceptacji społecznej wobec środowiskowych regulacji.

Świadomość ekologiczna rozwija się również pod wpływem stosowanych przez państwo tzw. instrumentów społecznego oddziaływania, które można sklasyfikować jako formalne i nieformalne (opisane szerzej w rozdziale 3). Instrumenty formalne obejmują działania, które są przynajmniej częściowo uregulowane przez obowiązujące przepisy prawa i często mają charakter zinstytucjonalizowany. Kluczową rolę w tym zakresie odgrywa formalna edukacja²⁸⁸.

Analiza zagadnienia pozwala na wnioskowanie, że świadomość ekologiczna odgrywa podstawową rolę w kształtowaniu postaw społecznych wobec ochrony środowiska. Badanie tej świadomości może dostarczyć cennych informacji w kontekście miast, które następnie posłużą do opracowania spersonalizowanych strategii zarządzania, w tym w obszarze gospodarki odpadami. Dzięki temu możliwe będzie skuteczniejsze adresowanie problemów środowiskowych, z uwzględnieniem specyficznych potrzeb i uwarunkowań lokalnych społeczności, co przyczyni się do bardziej efektywnej ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju miejskich przestrzeni.

²⁸⁵ M. Radzyńska, D. Jakubowska, W. Mozolewski, *Postawy i zachowania proekologiczne względem zagadnień środowiskowych*, „Handel Wewnętrzny” 2015, nr 2 (355), s. 346-356.

²⁸⁶ K. Magda, *Zróżnicowanie przestrzenne świadomości zagrożeń dla zdrowia mieszkańców wybranych miast województwa katowickiego*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego” 1997, nr 1673.

²⁸⁷ M. Szalewska, *Edukacja ekologiczna w ujęciu prawnym*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska” 2021, nr 1, s. 59-78.

²⁸⁸ B. Poskrobko (red.) op. cit., s. 171.

5.2. Cel badania i jego uzasadnienie

W procesie transformacji Gdyni w miasto bezodpadowe kluczowe jest zrozumienie i kształtowanie świadomości ekologicznej mieszkańców. Pozwoli to nie tylko ocenić obecny stan tej świadomości, ale także dostarczy cennych informacji władzom i organizacjom odpowiedzialnym za gospodarkę odpadami, umożliwiając skuteczniejsze planowanie i realizację działań proekologicznych. Jak wykazano w badaniu przeprowadzonym metodą delficką (rozdział 4), rozwijanie świadomości ekologicznej mieszkańców jest jednym z filarów procesu transformacji systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, a wykorzystanie różnorodnych instrumentów ochrony środowiska przyczynia się do zrozumienia przez społeczeństwo idei miast bezodpadowych i budowania odpowiedzialności za jej wdrażanie.

Zbadanie świadomości ekologicznej mieszkańców miast może wpływać na aktywizację społeczeństwa w kierunku społecznie pożądanym zmian poprzez wielokierunkowe działania:

1. Wzrost zaangażowania społecznego – zrozumienie poziomu świadomości ekologicznej społeczności miejskiej pozwala tak organizować kampanie edukacyjne, aby zwiększyć zaangażowanie i zrozumienie mieszkańców w kwestii redukcji odpadów. Im większa świadomość, tym bardziej ludzie są skłonni aktywnie uczestniczyć w programach bezodpadowych.

2. Edukacja i zmiana postaw – badania nad świadomością ekologiczną mogą ujawnić fałszywe przekonania lub brak wiedzy na temat sposobów minimalizacji ilości odpadów. Na podstawie zebranych danych można opracować skuteczne programy i kampanie informacyjno-edukacyjne, które doprowadzą do zmiany postaw i nawyków konsumenckich, zachęcając do bardziej zrównoważonego stylu życia.

3. Dopasowanie strategii do lokalnych potrzeb – różne społeczności mogą różnić się pod względem priorytetów, kultury zakupowej i uwarunkowań lokalnych. Badanie świadomości ekologicznej z zastosowaniem m.in. struktury demograficznej pozwala dostosować strategię zero waste do określonych potrzeb danego miasta i konkretnej grupy odbiorców, co zwiększa skuteczność działań.

4. Motywowanie do zmian zachowań konsumenckich – świadomość ekologiczna może być motorem zmiany zachowań konsumenckich. Mieszkańcy są bardziej skłonni do redukcji zużycia produktów jednorazowych, segregacji odpadów i wybierania bardziej zrównoważonych opcji, jeśli są świadomi konsekwencji swoich działań dla środowiska.

Mając na uwadze powyższe argumenty, sformułowano główny cel kolejnego etapu badania:

Ocena aktualnego stanu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni w kontekście transformacji gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku miasta bez odpadów.

W związku z tym, że – jak opisano wcześniej – na rozwój świadomości ekologicznej wpływają również czynniki demograficzne, autorka uzupełniła badanie o trzy cele szczegółowe:

- 1) Zidentyfikowanie różnic w poziomie świadomości ekologicznej między różnymi grupami socjodemograficznymi.
- 2) Wskazanie grup mieszkańców Gdyni, które wymagają dodatkowej edukacji ekologicznej związanej z funkcjonowaniem systemu gospodarki odpadami zgodnego z ideą miast bezodpadowych.
- 3) Opracowanie rekomendacji dla decydentów, które pomogą w przekształceniu Gdyni w miasto bezodpadowe.

Wykorzystując powyższe rozważania, w niniejszej rozprawie zaproponowano wyodrębnienie trzech aspektów podczas badania świadomości ekologicznej, którymi są:

- **wiedza** – zbiór informacji, faktów, umiejętności i zrozumienia różnych faktów, procesów lub zjawisk,
- **świadomość behawioralna i postawy** – rozumienie swoich własnych zachowań, postaw i motywacji oraz świadomość ich wpływu na działania i interakcje z otoczeniem; obejmuje także przewidywanie konsekwencji własnych zachowań oraz zdolność do podejmowania świadomych decyzji w celu zmiany lub modyfikacji osobistych postaw i zachowań,
- **świadomość emocjonalna** – polega na rozpoznawaniu i rozumieniu emocji własnych oraz innych osób, a także reagowaniu na nie; obejmuje zdolność identyfikacji i nazwania własnych uczuć, rozumienie, co je wywołuje oraz umiejętność empatycznego współodczuwania emocji innych.

Wymienione aspekty tworzą kompleksową strukturę świadomości ekologicznej, która stanowi kluczowy punkt wyjścia dla skutecznego zarządzania ekosystemami i zasobami naturalnymi również w środowisku miejskim.

5.3. Problemy i hipotezy badawcze

W celu dokładnego zbadania świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni zdefiniowano kilka głównych problemów oraz hipotez badawczych, które stanowią podstawę dalszej analizy i weryfikacji.

Zbieranie i analiza materiału empirycznego zostały podporządkowane znalezieniu odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

PB1: Jaki jest ogólny poziom świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni?

PB2: Jak kształtuje się poziom świadomości ekologicznej mieszkańców w zakresie wiedzy, zachowań, postaw i emocjonalnego stosunku do środowiska?

PB3: Czy od czynników demograficznych takich jak płeć, wiek, wykształcenie, poziom dochodu, liczba osób w gospodarstwie domowym zależą różnice w poziomie świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni?

PB4: Czy rodzaj zamieszkiwanej zabudowy (budynki jednorodzinne vs. wielorodzinne) ma wpływ na poziom świadomości ekologicznej mieszkańców?

W ramach przeprowadzonego badania sformułowano hipotezy badawcze, których weryfikacja pozwoliła na ustalenie zależności i wzorców zachowań ekologicznych wśród mieszkańców Gdyni. Hipotezy te koncentrują się na różnych obszarach, takich jak ogólne kwestie związane z ochroną środowiska, system gospodarki odpadami komunalnymi ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji w Gdyni oraz postawy i zachowania konsumenckie. Poprzez analizę tych zagadnień można lepiej zrozumieć, jakie skierowane do mieszkańców działania należałoby podjąć, aby skutecznie przeprowadzić transformację gdyńskiego systemu gospodarki odpadami zgodnie z ideą miasta bezodpadowego.

Sformułowano hipotezę główną:

Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni jest niska w każdym z trzech jej aspektów: wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw, a także świadomości emocjonalnej.

oraz pomocnicze:

H2: Nie ma różnic w poziomie świadomości ekologicznej między płcią respondentów.

H3: Wiek respondentów wpływa na poziom świadomości ekologicznej.

H4: Wykształcenie różnicuje poziom świadomości ekologicznej respondentów.

H5: Poziom dochodu wpływa na poziom świadomości ekologicznej respondentów.

H6: Liczba osób w gospodarstwie domowym wpływa na poziom świadomości ekologicznej.

H7: Rodzaj zamieszkiwanej zabudowy (budynki jednorodzinne czy wielorodzinne) nie wpływa na poziom świadomości ekologicznej.

5.4. Metoda i procedura doboru próby badawczej

Gromadzenie materiału badawczego odbywało się w okresie od stycznia do kwietnia 2023 roku i miało charakter badań regionalnych. Zakres przestrzenny badań obejmował obszar administracyjny gminy miasta Gdyni. Wielkość próby została ustalona na podstawie metody tabulacji krzyżowej, która jest odpowiednia dla badań o charakterze regionalnym. Przy doborze próby wzięto pod uwagę specyfikę geograficzną obszaru, różnorodność uczestniczących podmiotów oraz ich cechy socjodemograficzne (płeć, wiek, poziom wykształcenia, dochód netto na osobę, liczbę osób zamieszkujących gospodarstwo domowe, rodzaj zabudowy). Determinanty te były kluczowe w ustaleniu ostatecznej wielkości próby, biorąc pod uwagę cel uzyskania reprezentatywnych wyników, które mogą być uogólniane na całą populację badanej jednostki administracyjnej.

Przeprowadzenie badań w tak wyznaczonym zakresie przestrzennym pozwoliło na zrozumienie zjawisk lokalnych oraz lepsze zgłębienie specyfiki ekologicznej świadomości mieszkańców Gdyni. Ograniczenie geograficzne i podział na konkretne podgrupy demograficzne umożliwiły precyzyjne badanie różnic w świadomości ekologicznej, wynikających z takich zmiennych jak wiek, płeć, poziom wykształcenia, dochody gospodarstw domowych oraz rodzaj zabudowy. Takie podejście zapewnia kompleksowe ujęcie problematyki i umożliwia formułowanie trafnych wniosków oraz rekomendacji dostosowanych do lokalnych warunków.

Badanie opierało się na reprezentatywnej próbie losowej, umożliwiającej wnioskowanie statystyczne. Dobór próby przeprowadzono za pomocą kombinacji metody kwotowej i losowania systematycznego. Na pierwszym etapie ustalono liczebność mieszkańców poszczególnych dzielnic w proporcji do ich ogólnej liczby w populacji miasta, co pozwoliło na precyzyjne odzwierciedlenie struktury populacji w próbie (metoda kwotowa). Następnie uczestnicy badania w obrębie każdej dzielnicy byli wybierani metodą losowania systematycznego, co zapewniło losowość i niezależność próby. Proces ten, polegający na wyborze jednostek z populacji w sposób regularny według ustalonego schematu, obejmował cztery kluczowe elementy:

1. Ustalenie jednostki losowania – w przeprowadzonych badaniach jednostką losowania byli klienci wychodzący z wybranego marketu lub dyskontu spożywczego. By zapewnić losowość, ustalono, że do badania będzie zapraszany co piąty klient opuszczający sklep.

2. Wybór pierwszej jednostki – proces losowania systematycznego rozpoczyna się od losowego wyboru pierwszej jednostki, a podczas badania wybrano na początek dowolną osobę wychodzącą ze sklepu, po czym kontynuowano wybór co piątego klienta.

3. Ustalony odstęp (interwał) – odstęp między kolejnymi wybieranymi jednostkami nazywany jest interwałem losowania; w badaniu interwał ten wynosił pięć, co oznacza, że po wyborze pierwszego respondenta każda piąta osoba opuszczająca sklep była zapraszana do udziału w badaniu.

4. Kontynuacja procedury – proces ten był kontynuowany aż do momentu osiągnięcia zaplanowanej liczby respondentów w każdej lokalizacji.

Dzięki temu, że losowanie systematyczne jest prostą i łatwą do zrealizowania metodą, pozwala ono na uzyskanie próby, która jest mniej podatna na błędy losowe w porównaniu do próby losowej prostego przypadku, szczególnie przy dużej populacji. Wybór takiej metodologii doboru próby był podyktowany możliwościami technicznymi oraz dążeniem do uzyskania jak najbardziej reprezentatywnej próby populacji miasta Gdyni²⁸⁹. Taki sposób losowania pozwala na generalizowanie wyników badania na całą populację dorosłych mieszkańców Gdyni oraz na dokładne oszacowanie poziomu świadomości ekologicznej w różnych segmentach demograficznych. Reprezentatywność próby gwarantuje, że wnioski i rekomendacje przedstawione w badaniu są oparte na rzetelnych danych oraz odzwierciedlają rzeczywiste opinie i zachowania mieszkańców miasta.

Próba badawcza, na podstawie której opracowano wyniki badania, składała się z 301 osób, w tym 161 kobiet (53,5%), 139 mężczyzn (46,2%) oraz jednej osoby, która nie podała swojej płci. Spośród ankietowanych 251 osób (83,4%) mieszkało w budynkach wielorodzinnych, a 50 osób (16,6%) w domach jednorodzinnych. Dane demograficzne uczestników badania zestawiono w tabeli 20.

Tabela 20. Rozkład cech socjodemograficznych w pozyskanej do badania próbie

Cecha	Dane szczegółowe	N	%
Płeć	kobiety	161	53,5
	mężczyźni	139	46,2
Wiek [lata]	< 24	22	7,3
	25–34	54	17,9

²⁸⁹ A. Miszczak, J. Walasek, *Techniki wyboru próby badawczej*, „Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej” 2013, nr 2 (6), s. 102-103.

	35–44	59	19,6
	45–54	51	16,9
	> 54	115	38,2
Poziom wykształcenia	podstawowe	15	5
	średnie	126	41,9
	wyższe	160	53,2
Dochód netto na osobę [PLN]	0–500	2	0,7
	500–1000	31	10,3
	1000–1500	49	16,3
	1500–2000	76	25,2
	2000–2500	57	18,9
	> 2500	86	28,6
Liczba osób w gospodarstwie domowym	1	35	11,6
	2	97	32,2
	3	71	23,6
	4	56	18,6
	5	25	8,3
	6	11	3,7
	7	1	0,3
	8	5	1,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, na dzień 31 grudnia 2022 roku gmina miasta Gdyni liczyła 203 977 dorosłych mieszkańców, w tym 109 801 kobiet oraz 94 176 mężczyzn. Analiza demograficzna wskazuje, że struktura badanej próby odpowiada strukturze populacji generalnej miasta Gdyni, co świadczy o jej reprezentatywności. W celu potwierdzenia tej tezy przeprowadzono testy zgodności chi-kwadrat dla kluczowych cech socjodemograficznych związanych z wiedzą i świadomością ekologiczną.

W teście zgodności struktury mieszkańców w poszczególnych dzielnicach uzyskano wartość statystyki testowej $\chi^2 = 0,015$ przy $p = 1,000$, co sugeruje brak istotnych różnic między strukturą próby a strukturą populacji pod względem miejsca zamieszkania. Podobnie wyniki testów dla cechy płci ($\chi^2 = 0,003$, $p = 0,955$), wieku ($\chi^2 = 3,992$, $p = 0,407$) oraz zamieszkania w różnych typach lokali ($\chi^2 = 0,078$, $p = 0,779$) potwierdzają zgodność próby z populacją w tych kategoriach.

Na podstawie tych wyników można stwierdzić, że próba jest reprezentatywna dla populacji mieszkańców Gdyni pod względem wiedzy i świadomości ekologicznej. Uzyskana reprezentatywność próby, połączona z jej losowością, pozwala na formułowanie wniosków przy użyciu wnioskowania statystycznego.

W okresie od września 2023 do końca listopada 2023 autorka przeprowadziła badania zgodnie z następującą procedurą:

- w każdej dzielnicy dokonano wyboru jednego marketu lub dyskontu spożywczego (zazwyczaj wybierano jeden sklep z sieci sklepów detalicznych,

tj. Biedronka czy Lidl, a jeżeli w danej dzielnicy nie było tego rodzaju sklepów, wybierano inny – największy),

- na podstawie liczebności mieszkańców dzielnic Gdyni ustalono, jak duże próby będą pobierane przed każdym ze sklepów,
- do badania zaproszony został co piąty klient wychodzący ze sklepu,
- badania zostały wykonane w soboty w dwóch turach czasowych: 9:00–11:00 oraz 11:30–13:30,
- rozpoczęcie badania respondenta zaczynało się od ustalenia, czy jest on mieszkańcem gminy miasta Gdyni i dzielnicy, w której wykonywano badanie, oraz czy ma ukończone 18 lat.

Szczegółowy harmonogram przeprowadzania badania znajduje się w tabeli 21.

Tabela 21. Harmonogram badań świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni oraz liczebność pobieranej próby

Lp.	Dzielnica	Data badania	Godz.	Miejsce badania	Liczba respondentów
1.	Babie Doły	7.10.2023 r.	11:30–13:30	Sieć 34, Ikara 2	3
2.	Chwarzno-Wiczlino	16.09.2023 r.	11:30–13:30	Lidl, Chwarznieńska 129	21
3.	Chylonia	23.09.2023 r.	9:00–11:00	Lidl, Chylońska 110b	27
4.	Cisowa	23.09.2023 r.	11:30–13:30	Biedronka, Chylońska 251	15
5.	Dąbrowa	30.09.2023 r.	9:00–11:00	Lidl, Rdestowa 55	18
6.	Działki Leśne	14.10.2023 r.	9:00–11:00	Auchan, Górskiego 2	10
7.	Grabówek	21.10.2023 r.	9:00–11:00	Kaufland, Morska 82	11
8.	Kamienna Góra	28.10.2023 r.	9:00–11:00	Biedronka, Bema 22/24	5
9.	Karwiny	4.11.2023 r.	9:00–11:00	Biedronka, Korzenna 19/4	13
10.	Leszczynki	21.10.2023 r.	11:30–13:30	Lidl, Morska 116	9
11.	Mały Kack	4.11.2023 r.	11:30–13:30	Biedronka, Małe Bernardowo 304	14
12.	Obłuże	9.09.2023 r.	9:00–11:00	Biedronka, Płk. Dąbka 193	23
13.	Oksywie	7.10.2023 r.	9:00–11:00	Lidl, Karpińskiego 4	19
14.	Orłowo	18.11.2023 r.	9:00–11:00	Eurospar, Al. Zwycięstwa 256	9
15.	Pogórze	9.09.2023 r.	11:30–13:30	Biedronka, Sikorskiego 2a	16
16.	Pustki Cisowskie-Demptowo	16.09.2023 r.	9:00–11:00	Stokrotka, Czeremchowa 10	11
17.	Redłowo	18.11.2023 r.	9:00–11:00	Biedronka, Legionów 112	11
18.	Śródmieście	25.11.2023 r.	11:30–13:30	Biedronka, Pl. Kaszubski 15	15
19.	Wielki Kack	30.09.2023 r.	11:30–13:30	Lidl, Gryfa Pomorskiego 3	15
20.	Witomino	14.10.2023 r.	11:30–13:30	Lidl, Małokacka 31	22
21.	Wzgórze Świętego Maksymiliana	28.10.2023 r.	9:00–11:00	Biedronka, Kopernika 36	14
				Suma	301

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wybór określonych marketów i dyskontów spożywczych jako lokalizacji badania podyktowany był chęcią dotarcia do jak najszerszej grupy mieszkańców, co umożliwiło zebranie reprezentatywnej próby. Badania odbywały się w soboty, w dwóch turach czasowych (9:00–11:00 oraz 11:30–13:30), co pozwoliło na objęcie różnych grup społecznych, zarówno pracujących, jak i tych dostępnych w innych porach dnia. Systematyczne podejście do wyboru respondentów (co piąty klient wychodzący ze sklepu) zapewniło losowość próby, co jest istotnym elementem w kontekście wnioskowania statystycznego na temat świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni. Dzięki przeprowadzonym badaniom możliwe było uzyskanie obrazu trzech badanych aspektów świadomości ekologicznej mieszkańców, co stanowi podstawę do dalszych analiz i wniosków w kontekście kształtowania polityki ekologicznej miasta.

Badanie sondażowe zostało przeprowadzone metodą wywiadu osobistego, co miało na celu zapewnienie wyższego odsetka odpowiedzi. Wybór tej metody wynikał z potencjalnej złożoności kwestionariusza, która mogłaby wpłynąć negatywnie na stopę zwrotu w przypadku samodzielnego wypełniania formularza przez respondentów. Narzędziem badawczym był kwestionariusz wywiadu, który składał się z 30 stwierdzeń dotyczących świadomości ekologicznej, obejmujących trzy kluczowe aspekty: wiedzę, świadomość behawioralną i postawy oraz świadomość emocjonalną. Ponadto kwestionariusz zawierał sześć pytań dotyczących cech demograficznych respondentów.

Każdy z wymienionych aspektów świadomości ekologicznej został przypisany do jednego z trzech obszarów tematycznych:

- ogólne problemy ekologiczne,
- system gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni,
- zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni.

Kwestionariusz sondażowy został opracowany na podstawie treści zawartych w poprzednich rozdziałach, które stanowiły merytoryczny fundament badania. Rozdział 1 dostarczył ogólnych informacji na temat odpadów komunalnych oraz problemów związanych z ich gospodarowaniem, wskazując na rosnące znaczenie skutecznych metod gospodarki odpadami. Rozdział 2 przedstawił koncepcje, które stanowią podstawę tworzenia efektywnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi, podkreślając znaczenie zintegrowanego podejścia do gospodarowania tym obszarem. W rozdziale 3 skoncentrowano się na instrumentach ochrony środowiska, które odgrywają kluczową rolę

w tworzeniu efektywnych strategii gospodarowania odpadami, kształtowaniu świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz promowaniu zrównoważonych praktyk. Dodatkowo w rozdziale 4 szczegółowo przeanalizowano wyzwania i możliwości transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni w kierunku realizacji idei zero waste. Podkreślono tam, że odpowiedni poziom świadomości społecznej oraz aktywne zaangażowanie mieszkańców są niezbędne do skutecznego wdrażania zmian systemowych i osiągnięcia statusu miasta bezodpadowego.

Na bazie tych przesłanek kwestionariusz sondażowy (załącznik 2) został zaprojektowany w sposób umożliwiający kompleksową ocenę świadomości ekologicznej, wiedzy oraz postaw mieszkańców Gdyni. Zostały w nim uwzględnione kluczowe zagadnienia dotyczące gospodarowania odpadami, co pozwala na dokładną analizę stopnia przygotowania społeczności do adaptacji rozwiązań miasta bezodpadowego.

Warto zauważyć, że zwiększenie liczby stwierdzeń mogłoby umożliwić bardziej szczegółową analizę oraz formułowanie szerszych wniosków. Niemniej jednak wzrost liczby pytań może prowadzić do wydłużenia czasu potrzebnego uczestnikom badania na udzielenie odpowiedzi, co z kolei może wpływać na obniżenie jakości danych. Potencjalne zmniejszenie motywacji oraz zwiększone znużenie uczestników mogą prowadzić do mniej dokładnych i rzetelnych odpowiedzi. Ograniczenie liczby pytań jest zatem istotne dla utrzymania wysokiej jakości i wiarygodności danych oraz zapewnienia efektywnego przebiegu procesu badawczego.

Zestawienie stwierdzeń wraz z przypisaniem do odpowiedniego obszaru i aspektu zawiera tabela 22.

Tabela 22. Lista twierdzeń wykorzystanych w badaniu wraz z przypisanym aspektem i obszarem

Lp.	Stwierdzenie	Aspekt	Obszar
1	Jestem zaniepokojony faktem, że w ciągu ostatnich kilku lat stan przyrody na skalę światową uległ pogorszeniu.	świadomość emocjonalna	ogólne problemy ekologiczne
2	Jeżeli nie nastąpi radykalna zmiana sposobu myślenia rządów, przedsiębiorstw i społeczeństwa, wkrótce będziemy musieli zmierzyć się z poważną katastrofą ekologiczną.	wiedza	
3	Wykorzystujemy zasoby Ziemi szybciej, niż przyroda jest w stanie je odnowić.	wiedza	
4	Martwię się, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat drastycznie zmniejszyła się populacja dzikich gatunków zwierząt.	świadomość emocjonalna	
5	Widzę coraz więcej rzeczywistych problemów środowiskowych spowodowanych szybkim wzrostem gospodarczym, który przynosi korzyści tylko w krótkim okresie.	wiedza	
6	Spalanie przez człowieka paliw kopalnych (takich jak ropa, węgiel, gaz) przyczynia się do wystąpienia efektu cieplarnianego.	wiedza	

7	Mikroplastik ma destrukcyjny wpływ na faunę i florę.	wiedza	
8	Nadmierny konsumpcjonizm prowadzi do wzrostu ilości odpadów.	wiedza	
9	Popieram podejmowanie działań, które zmuszą przemysł do korzystania z materiałów pochodzących z recyklingu, nawet jeśli spowoduje to wzrost cen produktów.	świadomość behawioralna i postawy	
10	Indywidualne działania człowieka mają wpływ na stan zasobów naturalnych.	świadomość behawioralna i postawy	
11	Należy wprowadzić obowiązek prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w gospodarstwach domowych z podziałem na dodatkowe frakcje, np. odpady tekstylne.	świadomość behawioralna i postawy	system gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni
12	W Gdyni odpady ze zbiórki selektywnej są przetwarzane ponownie.	wiedza	
13	Zawsze potrafię zaklasyfikować dany odpad i wrzucić go do odpowiedniego pojemnika.	wiedza	
14	Istnieje potrzeba ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów komunalnych, ponieważ spalarnie nie są w stanie rozwiązać problemu ich wzrostu.	wiedza	
15	Podczas wyrzucania odpadów nie zauważyłem, aby pojemniki na tworzywa sztuczne (w tym plastik) były przepełnione.	świadomość behawioralna i postawy	
16	W gdyńskim systemie gospodarki odpadami komunalnymi metale i plastik wyrzuca się do tego samego pojemnika.	wiedza	
17	Uważam, że możliwość pozbycia się zużytego sprzętu elektronicznego i odpadów wielkogabarytowych bez dodatkowych opłat jest złym rozwiązaniem, ponieważ ludzie często wyrzucają sprawne narzędzia i urządzenia.	świadomość behawioralna i postawy	
18	Wiem, gdzie można oddać lub odsprzedać za niewielką opłatą pełnowartościowe produkty spożywcze, niepotrzebne ubrania, dobre meble czy sprawne urządzenia.	wiedza	
19	Obecny system opłat w Gdyni nie zachęca do minimalizowania ilości odpadów komunalnych.	wiedza	
20	Jestem zadowolony z obecnego funkcjonowania gdyńskiego systemu gospodarki odpadami.	świadomość emocjonalna	
21	Stwierdzam, że w moim gospodarstwie domowym marnuje się zbyt dużo jedzenia.	świadomość emocjonalna	zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni
22	Kupując produkty na wagę, unikam pakowania ich w torebki foliowe i używam własnych opakowań, takich jak materiałowe torebki, pojemniki wielokrotnego użytku czy słoiki.	świadomość behawioralna i postawy	
23	Podczas robienia zakupów korzystam z toreb wielokrotnego użytku.	świadomość behawioralna i postawy	
24	Gdy idę do sklepu, sporządzam listę potrzebnych produktów, aby uniknąć nadmiernych zakupów.	świadomość behawioralna i postawy	
25	Nie kupuję wody w butelkach jednorazowych – piję wodę z kranu lub korzystam z butelek wielokrotnego użytku.	świadomość behawioralna i postawy	
26	Staram się wybierać produkty bez opakowań lub takie, których opakowania nadają się do zwrotu lub ponownego użycia.	świadomość behawioralna i postawy	
27	Kupuję produkty o długim okresie użytkowania, które można naprawić lub poddać recyklingowi.	świadomość behawioralna i postawy	
28	Zepsute urządzenia staram się naprawiać, zamiast wymieniać je na nowe.	świadomość behawioralna i postawy	

29	Oddaję albo sprzedaję przedmioty do ponownego wykorzystania.	świadomość behawioralna i postawy	
30	Staram się ograniczyć zakup nowej odzieży i obuwia, np. poprzez wymianę ze znajomymi lub korzystanie ze sklepów z odzieżą używaną.	świadomość behawioralna i postawy	

Źródło: Opracowanie własne.

Respondenci byli poproszeni do wyrażenia swojej opinii na temat każdego stwierdzenia, określając stopień akceptacji lub braku akceptacji. Do zbadania świadomości wykorzystano skalę Likerta²⁹⁰. Intensywność nastawienia mierzona była za pomocą 5-stopniowej dwubiegunowej skali porządkowej opisanej werbalnie: 1 – „zdecydowanie się nie zgadzam”, 2 – „raczej się nie zgadzam”, 3 – „nie mam wyraźnej opinii”, 4 – „raczej się zgadzam”, 5 – „zdecydowanie się zgadzam”.

Interpretując wyniki, postanowiono podzielić świadomość ekologiczną na trzy poziomy: niski, umiarkowanie wysoki, wysoki. Decyzja ta była podyktowana specyfiką werbalnych opisów poszczególnych wartości na skali, które wprowadzały pewne trudności w jednoznacznej interpretacji poziomu świadomości ekologicznej. W szczególności odpowiedź z numerem 3 – „nie mam wyraźnej opinii” – nie wskazuje na ewidentne zainteresowanie bądź brak zainteresowania tematem, a raczej na brak określonej postawy lub wiedzy w danym zakresie. W związku z tym trudno jest przypisać tę odpowiedź do jednoznacznej kategorii poziomu świadomości ekologicznej. Z tego powodu autorka uznała za zasadne uproszczenie interpretacji wyników poprzez zredukowanie skali do trzech poziomów. W ten sposób odpowiedzi „nie mam wyraźnej opinii” wciąż będą miały wpływ na wynik końcowy, ale nie będą decydowały o przynależności do konkretnego poziomu.

Dodatkowo, aby uwzględnić wyniki w bardziej złożonej analizie, autorka postanowiła obliczyć średnie wartości odpowiedzi dla każdego respondenta. Średnie te zostały następnie przypisane do odpowiednich poziomów świadomości ekologicznej:

- niski poziom: średnia wartość $\leq 3,00$,
- umiarkowanie wysoki poziom: $3,00 < \text{średnia wartość} \leq 4,00$,
- wysoki poziom: średnia wartość $> 4,00$.

²⁹⁰ T.L. Milfont, J. Duckitt, *Preservation and Utilization: Understanding the Structure of Environmental Attitudes*, „Medio Ambiente y Comportamiento Humano” 2006, nr 7 (1), s. 29-50; M. Śmiechowska, I. Śmiejowska, *Postawy i zachowania mieszkańców województwa pomorskiego wobec żywności ekologicznej*, „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering” 2006, vol. 51 (2), s. 190-191.

Dzięki temu podejściu możliwe jest bardziej precyzyjne zróżnicowanie poziomów świadomości ekologicznej badanych mieszkańców, uwzględniając zarówno brak jednoznacznej opinii, jak i wyraźnie określone postawy.

Badane cechy w większości są cechami porządkowymi (skala Likerta). Przy spełnieniu pewnych założeń możliwe byłoby uznanie ich za cechy również w skali przedziałowej. Takie postępowanie jest dosyć powszechne w badaniach opinii społecznej, badaniach socjologicznych i psychologicznych. Jednak tego typu przeniesienie do innej skali staje się możliwe tylko dla prostych operacji i działań. Wykonalne jest obliczenie na tej podstawie średnich, ale analizy korelacji oparte na uogólnieniu do rozkładu normalnego albo analizie dyspersji mogą dawać poważne błędy. W związku z tym do analizy korelacji między poszczególnymi grupami demograficznymi wykorzystano miary pozycyjne i testy nieparametryczne. Są nimi mediana i odchylenie kwartylowe, analiza korelacji rangowej r Spearmana wraz z testem istotności, test U Manna-Whitneya oraz test H Kruskala-Wallisa. Dodatkowo z powodu większej wrażliwości na zróżnicowane wartości obliczono i zinterpretowano również miary klasyczne: średnią i odchylenie standardowe. W całym badaniu do wnioskowania wykorzystano istotność na poziomie $\alpha = 0,05$. W praktyce obliczeniowej programy komputerowe dostarczają również wartości parametru p , czyli istotności granicznej przeprowadzonego testu. Wartość ta została wykorzystana do przeprowadzenia wnioskowania we wszystkich testach.

Do badania związków pomiędzy cechami wykorzystano współczynnik korelacji r Spearmana. Jest on oparty na kolejności rangowej wyników dla cechy dwuwymiarowej. Uzyskane wyniki zweryfikowano pod względem istotności statystycznej za pomocą testu istotności. Jego hipoteza zerowa zakładała brak istotnej zależności, natomiast hipoteza alternatywna – istnienie takiej istotnej zależności. Statystyką testową w tym teście jest statystyka t o rozkładzie t -Studenta z $n-2$ stopniami swobody. Test U Manna-Whitneya jest testem porównującym dwie wartości przeciętne pochodzące z dwóch populacji generalnych (albo weryfikującym, czy czynnik różnicuje zbiorowość na dwie grupy) i jest nieparametrycznym odpowiednikiem testu t (test t -Studenta) dla prób niezależnych. W tym teście rolę wartości przeciętnych pełnią mediany.

Hipoteza zerowa zakłada równość median w dwóch populacjach (nieistotność czynnika różnicującego), natomiast hipoteza alternatywna istotną różnicę median. Statystyka testowa tego testu to statystyka U , która jest sprowadzana do statystyki Z o rozkładzie normalnym standardowym. Ostatnim z wykorzystywanych testów był test Kruskala-Wallisa będący nieparametrycznym odpowiednikiem analizy wariancji ANOVA, stąd w dalszej części pracy

test ten będzie oznaczany jako ANOVA K-W. Test ten służy do weryfikowania przypuszczenia na temat równości wartości przeciętnych (median) w wielu populacjach albo do weryfikacji istotności oddziaływania czynnika grupującego na wiele grup. Hipoteza zerowa zawiera równość median w wielu populacjach, hipoteza alternatywna – istotną różność przynajmniej jednej pary median. W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej została przeprowadzona analiza post-hoc za pomocą testu wielokrotnych porównań średnich rang Dunna-Sidaka. Jej celem było wskazanie, które konkretne mediany są istotnie różne.

Do opisu statystycznego i w celu weryfikacji postawionych hipotez badawczych wykonano analizy statystyczne przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics 25, TIBCO Statistica 13.0.

5.5. Wyniki badania sondażowego i wnioski

5.5.1. Ocena poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni

W początkowej fazie analizy przy użyciu metod statystyki opisowej zostały przeanalizowane zgromadzone odpowiedzi uczestników, mieszkańców Gdyni, na pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety. Wszystkie pytania zostały podzielone na trzy grupy problemowe: ogólne zagadnienia ekologiczne, system zarządzania odpadami komunalnymi w kontekście sytuacji w Gdyni oraz postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców tego miasta. Ponadto odpowiedzi w każdej z tych kategorii zostały zróżnicowane pod względem trzech aspektów: wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej. Jediną grupą, gdzie nie został wyznaczony aspekt wiedzy, jest ta dotycząca postaw i zachowań konsumenckich. Dla każdego z tych aspektów oraz obszarów stworzono syntetyczny wskaźnik odpowiedzi, będący średnią arytmetyczną odpowiedzi udzielonych przez uczestnika w danej kategorii. Podstawowe statystyki opisowe dla wartości tak powstałych konstruktów przedstawia tabela 23.

Tabela 23. Podstawowe statystyki opisowe dla konstruktów w grupach i obszarach problemowych

	Średnia $\bar{x}$	Mediana Me	Odch. st. S	Min.	Maks.
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	2,83	2,83	0,64	1,00	5,00
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	2,58	2,50	1,12	1,00	5,00
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	2,80	3,00	1,07	1,00	5,00
Średnia	2,74	2,78	0,94	1,00	5,00

System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	3,13	3,17	0,63	1,33	5,00
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,04	3,00	0,81	1,00	5,00
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	3,39	4,00	1,15	1,00	5,00
Średnia	3,19	3,39	0,86	1,11	5,00
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,44	3,44	0,71	1,56	5,00
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	3,41	4,0	1,13	1,00	5,00
Średnia	3,425	3,72	0,92	1,28	5,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Interpretując dane zawarte w tabeli 23, można wyciągnąć wnioski dotyczące mieszkańców Gdyni odnośnie do poziomu ich wiedzy, postaw i świadomości związanych z problemami ekologicznymi oraz systemem gospodarki odpadami w Gdyni.

W obszarze „ogólnych problemów ekologicznych” najwyższą średnią uzyskał aspekt wiedzy, wynoszący 2,83. Wynik ten sugeruje jednak stosunkowo niski poziom świadomości na temat ogólnych zagadnień ekologicznych. Odpowiedzi uczestniczących w badaniu mieszkańców Gdyni wskazują na ich niepewność w tej dziedzinie, co sprawia, że oceny te są bliższe negatywnym biegunom skali. Średnia na poziomie 2,80 dla świadomości emocjonalnej sugeruje również niski poziom emocjonalnego zaangażowania mieszkańców w problematykę proekologiczną. Oznacza to, że choć respondenci odczuwają pewien stopień emocji związanych ze środowiskiem przyrodniczym, nie jest on na tyle silny, by motywować ich do działania. Najniższą średnią w tym obszarze, wynoszącą 2,58, uzyskał aspekt świadomości behawioralnej i postaw. Wynik ten wskazuje na niewielkie zaangażowanie w działania związane z ochroną środowiska oraz ograniczone postawy proekologiczne wśród mieszkańców.

W obszarze „systemu gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni” średnia dla aspektu wiedzy wyniosła 3,13, co sugeruje umiarkowanie wysoki poziom znajomości systemu gospodarki odpadami w Gdyni. Mieszkańcy mają więc rozeznanie w funkcjonowaniu tego systemu. Średnia dla świadomości behawioralnej i postaw, wynosząca 3,04, również wskazuje na umiarkowanie wysoki poziom świadomości w tym zakresie. Jednakże, ponieważ wynik nie jest znacznie wyższy od średniej, można wnioskować, że choć wiedza i świadomość behawioralna są na umiarkowanie wysokim poziomie, nie osiągnęły jeszcze poziomu, który można by uznać za w pełni przekonujący czy silnie motywujący do działania. To sugeruje, że choć mieszkańcy mają pewne

rozeznanie i są zainteresowani tematyką, istnieje jeszcze przestrzeń do dalszego zwiększenia ich zaangażowania i przekonania co do znaczenia działań związanych z gospodarką odpadami. Najwyższą średnią w tym obszarze, wynoszącą 3,39, uzyskała świadomość emocjonalna. Wynik ten sugeruje, że mieszkańcy odczuwają umiarkowane, ale nieco silniejsze emocje związane z gospodarką odpadami, co może mieć wpływ na ich postawy i zachowania.

W obszarze „postaw i zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni” świadomość behawioralna i postawy osiągnęły średnią 3,44, co wskazuje na umiarkowanie wysoki poziom zaangażowania i świadomości mieszkańców w kontekście zrównoważonego konsumpcjonizmu. Respondenci wykazują dobre rozeznanie w tej kwestii oraz angażują się w działania związane z odpowiedzialną konsumpcją. Średnia dla świadomości emocjonalnej wyniosła 3,41, sugerując umiarkowanie wysoki poziom emocjonalnego zaangażowania w kwestie konsumenckie. Oznacza to, że mieszkańcy Gdyni mogą odczuwać silne emocje związane z postawami i zachowaniami konsumenckimi, co może znacząco wpływać na podejmowane przez nich decyzje konsumenckie.

W kontekście przeprowadzonych badań wysokie mediany, wynoszące 4,00 w obszarach „system gospodarki odpadami komunalnymi – świadomość emocjonalna” oraz „postawy i zachowania konsumenckie – świadomość emocjonalna”, wskazują, że większość uczestników ankiety ma silne zaangażowanie emocjonalne w badane zagadnienia. Taka wartość mediany sugeruje, że respondenci nie tylko rozumieją te kwestie, ale również emocjonalnie się z nimi identyfikują, co może prowadzić do większego zainteresowania i aktywności w tych obszarach. Z kolei niskie mediany, takie jak 2,50 dla obszaru „ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy”, wskazują, że respondenci mają ograniczone zaangażowanie w ogólnych kwestiach związanych z ekologią. Takie wyniki sugerują, że większość osób nie jest wystarczająco zmotywowana do podejmowania aktywnych działań na rzecz ochrony środowiska.

Wysokie odchylenie standardowe, wynoszące 1,12 w obszarze „ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy”, wskazuje na znaczną rozbieżność w zachowaniach i postawach respondentów wobec ogólnych problemów ekologicznych. Taka zmienność odpowiedzi sugeruje, że w badanej grupie istnieje duża różnorodność w podejściu do kwestii ekologicznych, co może odzwierciedlać różne poziomy zaangażowania, wiedzy i motywacji do podejmowania działań proekologicznych.

Z kolei niskie odchylenie standardowe, wynoszące 0,63 w obszarze „system gospodarki odpadami komunalnymi – wiedza”, sugeruje większą spójność odpowiedzi. Taki wynik

wskazuje, że respondenci mają zbliżony poziom wiedzy na temat systemu gospodarki odpadami w Gdyni, co może świadczyć o jednolitym poziomie świadomości i zrozumienia tego zagadnienia w badanej grupie. Mniejsza zmienność odpowiedzi w tym przypadku może sugerować, że temat ten jest dobrze zrozumiany przez większość badanych, co prowadzi do bardziej jednolitych opinii.

Wartości minimalne i maksymalne we wszystkich badanych obszarach wskazują, że respondenci skorzystali z pełnego zakresu dostępnych opcji odpowiedzi, od najniższej do najwyższej. Taki rozkład odpowiedzi sugeruje znaczne zróżnicowanie poziomów wiedzy, świadomości i postaw wśród uczestników badania w analizowanych obszarach.

Tabela 24 przedstawia procentowy rozkład odpowiedzi respondentów w trzech kluczowych obszarach świadomości ekologicznej: ogólnych problemach ekologicznych, systemie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni oraz zachowaniach konsumenckich mieszkańców Gdyni. W tabeli ukazano odsetki osób, które wyraziły pozytywną opinię wobec stwierdzeń w kwestionariuszu sondażowym, a także tych, które miały opinię negatywną lub nie miały zdania na dany temat. Dane są pogrupowane według obszarów tematycznych oraz numerów pytań z kwestionariusza, co umożliwia precyzyjne przyporządkowanie wyników do konkretnych zagadnień. Analiza tych danych pozwala zidentyfikować obszary świadomości ekologicznej, które są najlepiej rozwinięte, oraz te, które wymagają dodatkowej uwagi i dalszej edukacji.

Tabela 24. Procentowy rozkład odpowiedzi w wybranych obszarach świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni

Obszary	Nr pytań	% osób dających odpowiedzi „zgadzam się”, „zdecydowanie się zgadzam”	% osób dających odpowiedzi „nie zgadzam się”, „zdecydowanie się nie zgadzam”, „nie mam wyraźniej opinii”
Ogólne problemy ekologiczne			
Wiedza	2, 3, 5, 6, 7, 8	31%	69%
Świadomość behawioralna i postawy	9, 10	30%	70%
Świadomość emocjonalna	1, 4	32%	68%
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni			
Wiedza	12, 13, 14, 16, 18, 19	42%	58%
Świadomość behawioralna i postawy	11, 15, 17	41%	59%
Świadomość emocjonalna	20	51%	49%
Zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni			
Wiedza – nie podlegała ocenie	-	-	-
Świadomość behawioralna i postawy	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	52%	48%
Świadomość emocjonalna	21	51%	49%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych

Analiza odpowiedzi respondentów wskazuje na niski poziom wiedzy ekologicznej wśród mieszkańców Gdyni. Około 68% badanych wykazuje ograniczone zrozumienie ogólnych problemów środowiskowych, co przejawia się w rzadkim uznawaniu ich za istotne. Jedynie 32% respondentów posiada wiedzę w tej dziedzinie, która jednak nie wystarcza do pełnego zaangażowania w kwestie ekologiczne.

Podobne tendencje można zaobserwować w zakresie świadomości behawioralnej i postaw. 70% respondentów rzadko angażuje się w proekologiczne działania dotyczące ogólnych problemów ekologicznych, co wskazuje na niski poziom świadomości w zakresie praktycznych działań. Jedynie 30% badanych wykazuje umiarkowane zaangażowanie, co sugeruje sporadyczne podejmowanie działań proekologicznych.

W kontekście świadomości emocjonalnej 68% respondentów nie odczuwa silnych emocji związanych z problemami ekologicznymi, co może wskazywać na ograniczone zaangażowanie emocjonalne. Brak tych emocji może ograniczać motywację do działań na rzecz ochrony środowiska.

Dane dotyczące wiedzy o systemie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni pokazują, że 42% respondentów ma podstawowe informacje na ten temat, podczas gdy 58% wykazuje niższy poziom wiedzy, co podkreśla potrzebę dalszej edukacji w tej dziedzinie. Zaangażowanie w działania związane z gospodarką odpadami odnotowano u 41% respondentów, co jest zbieżne z poziomem ich wiedzy. Świadomość emocjonalna w tym zakresie wynosi 51%, co oznacza, że ponad połowa respondentów odczuwa emocje związane z problematyką odpadów, co może sprzyjać większemu zaangażowaniu w działania ekologiczne.

W obszarze zachowań konsumenckich 52% mieszkańców Gdyni wykazuje świadomość zagadnień związanych z konsumpcjonizmem i w pewnym stopniu angażuje się w zrównoważone praktyki. Równocześnie 51% respondentów odczuwa emocje związane z konsumpcjonizmem, lecz nie są one na tyle intensywne, aby w pełni kształtować postawy i działania.

Przeprowadzona analiza statystyczna odpowiedzi badanych mieszkańców Gdyni umożliwiła syntetyczną ocenę poziomu wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej w trzech kluczowych obszarach: ogólnych problemów ekologicznych, systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni oraz postaw i zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni. Wyniki tej analizy przedstawiono w tabeli 25, która zawiera średnie wartości uzyskanych wskaźników oraz określa poziomy tych wskaźników w badanych kategoriach.

Tabela 25. Poziom wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej w badanych obszarach

Aspekt	Wiedza	Świadomość behawioralna i postawy	Świadomość emocjonalna
Średnia	2,98	3,02	3,2
Poziom	niski	umiarkowanie wysoki	umiarkowanie wysoki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Wyniki zawarte w tabeli 25 wskazują na zróżnicowany poziom świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni w badanych obszarach. Średnia dla wiedzy wynosi 2,98, co klasyfikuje ten aspekt na niskim poziomie. Sugeruje to, że wiedza badanych mieszkańców Gdyni na temat ogólnych problemów ekologicznych oraz lokalnych zagadnień związanych z gospodarką odpadami jest stosunkowo ograniczona. Może to świadczyć o potrzebie większej edukacji w tym zakresie.

Świadomość behawioralna i postawy uzyskały średnią na poziomie 3,02, co wskazuje na umiarkowanie wysoki poziom. Oznacza to, że mimo ograniczonej wiedzy respondenci wykazują relatywnie silne postawy proekologiczne oraz zaangażowanie w działania na rzecz ochrony środowiska, szczególnie w kontekście zarządzania odpadami i konsumpcjonizmu.

Najwyższą średnią, wynoszącą 3,20, uzyskano dla świadomości emocjonalnej, również klasyfikowanej na umiarkowanie wysokim poziomie. Wynik ten sugeruje, że respondenci odczuwają wyraźne emocje związane z problematyką ekologiczną, co może mieć wpływ na ich decyzje i zachowania.

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują na interesującą zależność pomiędzy poziomem wiedzy ekologicznej a świadomością emocjonalną i behawioralną wśród mieszkańców Gdyni. Pomimo niskiego poziomu wiedzy respondenci wykazują umiarkowanie wysoką świadomość emocjonalną oraz behawioralną. Wynik ten sugeruje, że brak szczegółowej wiedzy niekoniecznie stanowi przeszkodę w podejmowaniu działań proekologicznych.

Emocje odgrywają kluczową rolę w procesie podejmowania decyzji. Badania pokazują, że ludzie często kierują się emocjami w codziennych wyborach, a te mogą wpływać na ich postawy i zachowania nawet bardziej niż posiadana przez nich wiedza²⁹¹. W kontekście

²⁹¹ B. Bago, W. De Neys, *The Smart System 1. Evidence for the Intuitive Nature of Correct Responding on the Bat-and-ball Problem*, „Thinking & Reasoning” 2019, vol. 25 (3), s. 257-299; M. Raelison, V.A. Thompson, W. De Neys, *The Smart Intuitor. Cognitive Capacity Predicts Intuitive Rather than Deliberate Thinking*, „Cognition” 2020, vol. 204, art. 104381; I. Blanchette (ed.), *Emotion and Reasoning*, Psychology Press, New York 2014; J. Haidt, *Moral Psychology and the Law. How Intuitions Drive Reasoning, Judgment, and the Search for Evidence*, „University of Alabama Law Review” 2013, vol. 64 (4), s. 867-903.

ochrony środowiska negatywne emocje, np. strach przed skutkami degradacji środowiska, mogą skłaniać ludzi do działania proekologicznego, niezależnie od poziomu ich wiedzy na temat szczegółowych zagadnień ekologicznych. W przypadku mieszkańców Gdyni umiarkowanie wysoki poziom świadomości emocjonalnej może wynikać z codziennego doświadczania skutków zmian środowiskowych, takich jak zanieczyszczenie powietrza czy problemy z gospodarką odpadami. Te obawy mogą wywoływać silne emocje, które z kolei mogą powodować określone działania, nawet w przypadku braku szczegółowej wiedzy na ten temat.

Normy społeczne, czyli zasady i oczekiwania dotyczące zachowań w grupie, mogą mieć znaczący wpływ na to, jak ludzie postrzegają swoje obowiązki względem środowiska²⁹². Nawet przy ograniczonej wiedzy osoby mogą podejmować działania proekologiczne, jeśli uważają, że jest to społecznie oczekiwane lub jeśli widzą, że takie działania są powszechne w ich otoczeniu. W tym kontekście mieszkańcy Gdyni mogą odczuwać presję społeczną, aby działać zgodnie z proekologicznymi normami, które mogą być promowane przez lokalne kampanie edukacyjne, media lub organizacje. Umiarkowanie wysoki poziom świadomości behawioralnej może więc wynikać z chęci dostosowania się do oczekiwań społecznych, a nie z głębokiej wiedzy na temat zagadnień ekologicznych.

Heurystyki, czyli uproszczone reguły myślenia, które ludzie stosują, aby szybko podejmować decyzje, mogą również wyjaśniać tę zależność²⁹³. W sytuacjach, w których ludzie nie mają wystarczającej wiedzy, mogą polegać na prostych zasadach czy intuicji. Przykładowo przekonanie, że „recykling jest dobry dla środowiska” może skłaniać do proekologicznych działań, nawet jeśli szczegółowa wiedza na temat procesu recyklingu jest ograniczona. U respondentów może być to wywoływane przez kampanie społeczno-informacyjne, które dostarczają prostych, ale silnych komunikatów dotyczących ekologii czy właściwego gospodarowania odpadami.

Z jednej strony niski poziom wiedzy ekologicznej może ograniczać zrozumienie złożoności problemów środowiskowych m.in. z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi, co potencjalnie zmniejsza efektywność działań proekologicznych. Z drugiej strony silne emocje i pozytywne postawy mogą prowadzić do angażowania się w te działania mimo braku wystarczającej wiedzy. Wynika z tego, że edukacja ekologiczna powinna nie

²⁹² G.L. Perry, S.J. Richardson, N. Harré, D. Hodges, P.O. Lyver, F.J. Maseyk, R. Taylor, J.H. Todd, J.M. Tylianakis, J. Yletyinen, A. Brower, *Evaluating the Role of Social Norms in Fostering Pro-Environmental Behaviors*, „Frontiers in Environmental Science” 2021, vol. 9 (1), s. 1-7.

²⁹³ S. Luan, J. Reb, G. Gigerenzer, *Ecological Rationality: Fast-and-Frugal Heuristics for Managerial Decision Making under Uncertainty*, „Academy of Management Journal” 2019, 62 (6), s. 1735-1759.

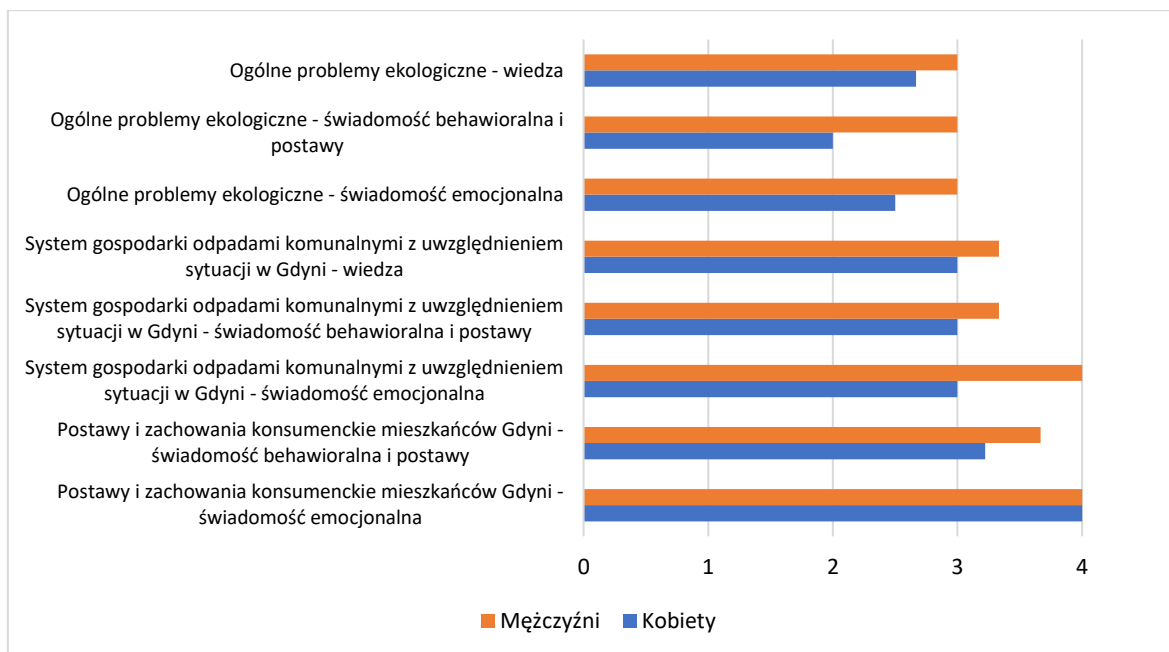
tylko dostarczać informacji, ale również wzmacniać istniejące emocje i postawy, aby skuteczniej motywować do działań na rzecz ochrony środowiska.

Analiza wyników sugeruje, że choć wiedza jest istotna, to emocje i postawy odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu zachowań ekologicznych mieszkańców Gdyni. Dla skuteczniejszego promowania działań proekologicznych warto zatem skoncentrować się na wzmacnianiu tych emocji i postaw, jednocześnie dążąc do podnoszenia poziomu wiedzy. Podejście to może przynieść lepsze efekty niż sama edukacja oparta na przekazywaniu informacji, ponieważ odwołuje się do głębszych, często bardziej motywujących aspektów ludzkiej psychiki.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że hipoteza główna została zweryfikowana negatywnie, gdyż świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni w każdym z badanych aspektów okazała się zróżnicowana. Chociaż ich poziom wiedzy na temat problemów środowiskowych jest niski, to jednak wykazują oni umiarkowanie wysoką świadomość behawioralną i emocjonalną. Sugeruje to, że mieszkańcy Gdyni, mimo braków w wiedzy, mają silne emocje i postawy proekologiczne, które mogą motywować ich do podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska. W związku z tym, aby zwiększyć efektywność działań ekologicznych, warto skupić się na podnoszeniu poziomu wiedzy ekologicznej, jednocześnie wzmacniając i wspierając istniejące proekologiczne postawy i emocje.

5.5.2. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich płeć

Na kolejnym etapie pracy sprawdzono, czy wiedza i postawy badanych osób są zależne od płci respondentów. Przeciętne (mediany) odpowiedzi respondentów z uwzględnieniem płci przedstawiono na rysunku 29.



Rysunek 29. Mediany i przedziały zmienności poziomu świadomości ekologicznej badanych osób a ich płeć
Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Z przedstawionych danych wynika, że istnieją pewne różnice w poziomie świadomości ekologicznej między kobietami a mężczyznami. Dla potwierdzenia istotności różnic odpowiedzi dla różnych płci wykonano serię testów *U* Manna-Whitneya dla prób niezależnych, których wyniki umieszczono w tabeli 26. Jako miarę wielkości efektu różnicy wykorzystano własną miarę d_Q opartą na koncepcji miary *d* Cohena, wyrażoną wzorem 4.

$$d = \frac{|Me_1 - Me_2|}{Q} \quad \text{Wzór 4}$$

gdzie:

- Me_1 – mediana w pierwszej grupie
- Me_2 – mediana w drugiej grupie
- Q – współczynnik rozproszenia danych, czyli rozstęp międzykwartylowy

Tabela 26. Wyniki testów na równość wartości przeciętnych dla poziomu świadomości ekologicznej badanych osób z uwzględnieniem płci

	Mediany		<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	d_Q
	kobiety	mężczyźni				
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	2,67	3,00	7695,0*	4,67	0,000	0,67
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	2,00	3,00	7413,5*	5,09	0,000	1,00
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	2,50	3,00	8620,0*	3,46	0,001	0,67

System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	3,00	3,33	8289,0*	3,88	0,0001	0,67
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,00	3,33	8923,0*	3,04	0,002	0,50
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	3,00	4,00	9751,5*	1,98	0,048	1,00
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,22	3,67	10025	1,55	0,120	0,80
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	4,00	4,00	11161,0	-0,04	0,969	0,00

U – statystyka testowa w teście Manna-Whitneya, *Z* – znormalizowana wartość statystyki *U*, *p* – istotność testu.
* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

W analizie wszystkich grup i obszarów zaobserwowano wyższy poziom wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej u mężczyzn niż u kobiet. Jedynym wyjątkiem są postawy i zachowania konsumenckie, gdzie nie zaobserwowano różnic poglądów między płciami.

Największą siłę efektów, czyli różnicę w poglądach między kobietami a mężczyznami, odnotowano w przypadku świadomości behawioralnej i postaw w kontekście ogólnych problemów ekologicznych oraz w świadomości emocjonalnej dotyczącej systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Współczynnik d_Q dla tych obszarów był najwyższy, co sugeruje istotne różnice między płciami w tych obszarach.

Taki wynik można interpretować poprzez przesłankę, że mężczyźni są z reguły bardziej zainteresowani nowoczesnymi technologiami (np. samochody elektryczne, paliwa alternatywne, energia odnawialna), w związku z czym docierają do większej ilości informacji dotyczących rozwiązań ekologicznych. Natomiast wynik jest dość zaskakujący w odniesieniu do świadomości emocjonalnej. Biorąc pod uwagę uwarunkowania kulturowe i społeczne, emocje kobiet są bardziej akceptowalne i generalnie płć tę cechuje wyższa świadomość emocjonalna. Jest to zatem wątek do pogłębienia w dalszych badaniach na bardziej licznej próbie, w których należałoby zweryfikować przyczynę takich różnic.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można potwierdzić, że hipoteza H2 została zweryfikowana negatywnie. Wyniki pozwalają stwierdzić, że mężczyźni wykazują wyższy poziom świadomości ekologicznej.

5.5.3. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich wiek

Na następnym etapie przeprowadzono analizę mającą na celu zbadanie zależności między wiekiem a wiedzą oraz postawami badanych jednostek. Do oceny uzyskanych wyników wykorzystano serię analiz korelacji rangowej, wykorzystując współczynnik korelacji r Spearmana (tabela 27).

Tabela 27. Zależność pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a ich wiekiem

	r Spearmana	Test istotności korelacji	
		statystyka t	istotność p
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	0,022	0,388	0,698
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	0,046	0,793	0,428
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	0,084	1,461	0,145
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	-0,058	-0,998	0,319
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	-0,025	-0,437	0,663
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	0,022	0,388	0,698
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	-0,101	-1,759	0,080
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	-0,132*	-2,300	0,022

* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

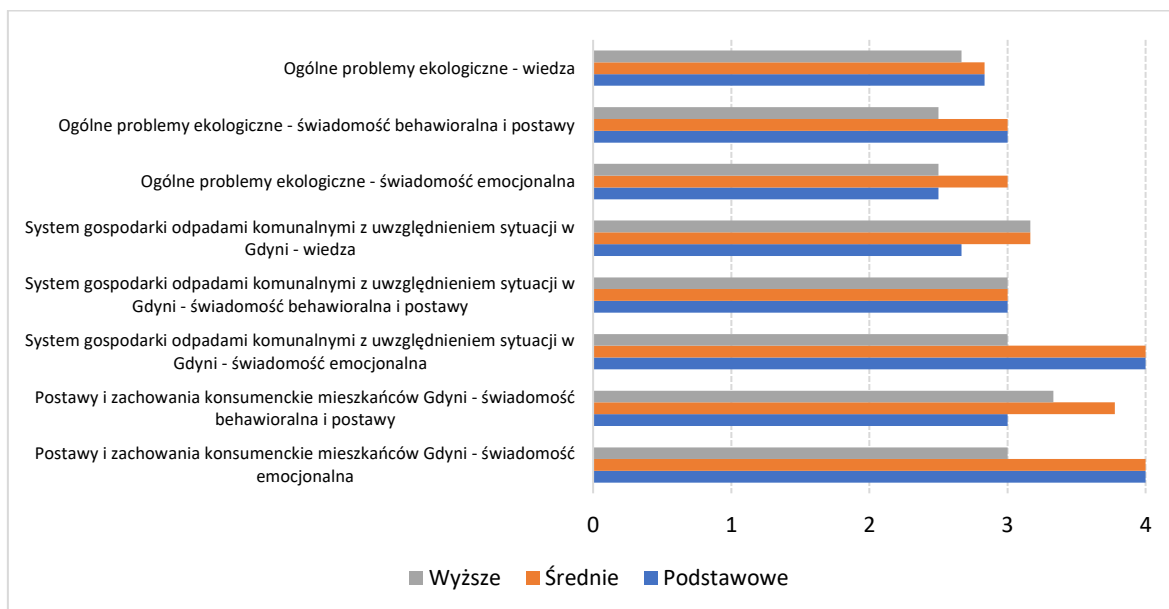
Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Zaobserwowano jedną zależność istotną statystycznie. Wraz z postępującym wiekiem obserwowano spadek poziomu świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej w zakresie postaw i zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni. Jednakże siła tych związków okazała się być nikła. Pozostałe korelacje nie były istotne statystycznie.

Wyniki wskazują na brak istotnych statystycznie różnic, co prowadzi do odrzucenia hipotezy (H3), sugerującej, że wiek wpływa na świadomość ekologiczną respondentów. Jedynym wyjątkiem jest świadomość emocjonalna w postawach i zachowaniach konsumenckich mieszkańców Gdyni. Wykryto tu istotną statystycznie, lecz bardzo słabą ujemną zależność. Natężenie świadomości emocjonalnej maleje wraz z wiekiem badanych. Niestety zależność ta jest zbyt słaba, aby mieć istotny wpływ na weryfikację hipotezy H3.

5.5.4. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich poziom wykształcenia

Na kolejnym etapie analizy postanowiono zbadać zależność między wiedzą i postawami badanych osób a ich poziomem wykształcenia. W celu interpretacji uzyskanych wyników przeprowadzono testy ANOVA Kruskala-Wallisa wraz z analizą post-hoc za pomocą testu wielokrotnych porównań rangowych. Test ten porównuje mediany w grupach utworzonych na podstawie określonego czynnika, w tym przypadku poziomu wykształcenia, który reprezentuje trzy wartości: podstawowe, średnie i wyższe. Wartości median dla poziomu wiedzy i postaw respondentów w podziale na poziomy wykształcenia zaprezentowano na rysunku 30. Wartości median oraz wyniki testów ANOVA Kruskala-Wallisa zestawiono w tabeli 28.



Rysunek 30. Mediany poziomu świadomości ekologicznej badanych osób w podziale ze względu na poziom wykształcenia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że w dwóch przypadkach występuje istotny statystycznie wpływ wykształcenia na analizowane zachowania. Są nimi wiedza na temat systemu gospodarowania odpadami komunalnymi oraz świadomość behawioralna i postawy w obszarze zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni. W pozostałych przypadkach różnice są nieistotne statystycznie.

W zakresie wpływu poziomu wykształcenia na wiedzę na temat systemu gospodarki odpadami stwierdzono istotną różnicę. Osoby z wykształceniem podstawowym miały istotnie mniejszą wiedzę od osób z wykształceniem średnim. Natomiast w przypadku

wpływu wykształcenia na świadomość behawioralną i postawy w obszarze zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni odnotowano istotną różnicę pomiędzy osobami z wykształceniem wyższym i średnim. Osoby z wykształceniem średnim cechowały się wyższym poziomem świadomości behawioralnej.

Tabela 28. Przeciętny poziom świadomości ekologicznej badanych osób oraz wartości testu na istotność różnic w odniesieniu do poziomu wykształcenia

	Mediana poziomów wykształcenia			ANOVA K-W	
	podstawowe	średnie	wyższe	<i>H</i>	<i>p</i>
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	2,83	2,83	2,67	0,214	0,899
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	3,00	3,00	2,50	4,520	0,104
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	2,50	3,00	2,50	4,127	0,127
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	2,67	3,17	3,17	6,228*	0,044
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,00	3,00	3,00	0,555	0,758
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	4,00	4,00	3,00	2,050	0,359
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,00	3,78	3,33	10,460*	0,005
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	4,00	4,00	3,00	1,753	0,416

H – statystyka testowa w teście Kruskala-Wallisa, *p* – istotność testu.

* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Można więc stwierdzić, że różnice pomiędzy grupami osób o różnych poziomach wykształcenia są raczej niewielkie, a w przypadkach, w których występują, osoby z wykształceniem średnim wypadają najlepiej. Najbardziej zauważalne różnice występują w zakresie wiedzy na temat systemu gospodarki odpadami komunalnymi oraz świadomości behawioralnej i postaw oraz zachowań konsumenckich. W obu przypadkach osoby posiadające wykształcenie średnie wykazują wyższy poziom świadomości niż osoby z wykształceniem podstawowym lub wyższym. To ciekawa obserwacja, sugerująca, że właśnie edukacja na poziomie średnim może być kluczowa dla zrozumienia i adaptacji odpowiednich postaw i zachowań.

Warto jednak zauważyć, że różnice między grupami wykształcenia nie zawsze osiągają istotność statystyczną. To pokazuje, że wpływ wykształcenia może być subtelny i zależeć od konkretnego obszaru świadomości czy postaw. Ważnym wnioskiem jest fakt, że

w niektórych obszarach, takich jak ogólne problemy ekologiczne, różnice między grupami wykształcenia są minimalne lub nie osiągają istotności statystycznej. Oznacza to, że wyższe wykształcenie niekoniecznie przekłada się na większą świadomość ekologiczną w tych obszarach. Dlatego istotne staje się podjęcie działań edukacyjnych ukierunkowanych na te konkretne tematy, które mogą obejmować szeroko zakrojone programy edukacyjne w szkołach i na uczelniach, kampanie społeczne czy też wsparcie dla inicjatyw lokalnych promujących świadome zachowania proekologiczne.

Podsumowując, choć istnieją pewne zależności między poziomem wykształcenia a podejmowaniem działań proekologicznych oraz świadomością ekologiczną, różnice te nie są jednoznaczne we wszystkich analizowanych obszarach. W niektórych przypadkach osoby z wykształceniem średnim osiągają lepsze wyniki, jednak ogólnie rzecz biorąc, różnice między grupami są niewielkie, co nie pozwala na jednoznaczną weryfikację hipotezy H4.

5.5.5. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a ich dochód netto na osobę w gospodarstwie domowym

Na kolejnym etapie sprawdzono, czy wiedza i postawy badanych osób są zależne od ich dochodu netto na osobę w gospodarstwie domowym. W celu opracowania uzyskanych danych wykonano serię analiz korelacji rangowej r Spearmana. Wartości współczynników korelacji rangowej oraz testów na istotność tych współczynników pokazano w tabeli 29.

Tabela 29. Wartości współczynników korelacji r Spearmana rangowej oraz wyniki testów istotności w ocenie związku pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a ich dochodem netto na osobę w gospodarstwie domowym

	r Spearmana	Test istotności korelacji	
		statystyka t	istotność p
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	-0,141*	-2,460	0,014
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	-0,027	-0,463	0,644
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	-0,041	-0,712	0,477
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	0,051	0,878	0,381
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	-0,024	-0,420	0,675
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	0,006	0,108	0,914
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	0,108	1,871	0,062
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	0,088	1,533	0,126

* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że jedyny istotny statystycznie wpływ dochodów na badane zachowania respondentów odnotowano w przypadku poziomu wiedzy na temat ogólnych problemów ekologicznych. Wraz ze wzrostem dochodu netto na osobę malał poziom wiedzy. Siła tego związku była jednak niewielka. Można mówić wyłącznie o słabej albo nawet bardzo słabej zależności tych cech. Pozostałe związki były jednak jeszcze słabsze, a współczynniki korelacji – nieistotne statystycznie.

W analizie zależności między poziomem dochodu netto a wiedzą oraz postawami respondentów pojawił się zaskakujący wynik. Okazało się, że istnieje ujemna zależność pomiędzy dochodem a wiedzą na temat ogólnych problemów ekologicznych. Badanie wykazało, że wraz ze wzrostem dochodu netto na osobę w gospodarstwie domowym maleje poziom wiedzy respondentów w tym obszarze. Choć siła tego związku jest niewielka, sugeruje on, że osoby o wyższych dochodach mogą być mniej świadome kwestii ekologicznych. Taka sytuacja może budzić pewne zaniepokojenie, ponieważ można oczekiwać, że osoby o wyższych dochodach, mające większe zasoby finansowe, będą bardziej zaangażowane w poszukiwanie wiedzy na temat problemów środowiskowych. Możliwe, że dla osób o niższych dochodach kwoty kar finansowych są bardziej dokuczliwe (ekonomiczne instrumenty polityki ekologicznej), co prowadzi do większej świadomości w tych obszarach w celu uniknięcia restrykcji. Niemniej jednak ten wynik może skłaniać do dalszych badań i refleksji nad mechanizmami, które kształtują świadomość ekologiczną w różnych grupach społecznych.

W każdym razie ten wynik pokazuje, że wpływ dochodu na świadomość ekologiczną może być bardziej skomplikowany, niż pierwotnie zakładano. Może to sugerować potrzebę bardziej ukierunkowanych działań edukacyjnych, które uwzględniają zróżnicowanie społeczne i ekonomiczne. Należy zatem odrzucić hipotezę H5.

5.5.6. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a liczba osób w gospodarstwie domowym

Kolejnym istotnym zagadnieniem z punktu widzenia tego badania jest weryfikacja stwierdzenia, że wiedza i postawy badanych osób są zależne od liczby osób w ich gospodarstwie domowym. W celu analizy uzyskanych danych wykonano serię analiz korelacji rangowej r Spearmana, a jej wyniki umieszczono w tabeli 30. Oprócz wartości

współczynników korelacji, w tabeli znajdują się również wyniki testów na istotność tych współczynników.

Tabela 30. Wartości współczynników korelacji rangowej r Spearmana oraz wyniki testów istotności dla zależności pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a liczbą osób w gospodarstwie domowym

	r Spearmana	Test istotności korelacji	
		statystyka t	istotność p
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	0,122*	2,131	0,034
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	0,084	1,462	0,145
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	0,095	1,646	0,101
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	0,170*	2,991	0,003
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	0,127*	2,213	0,028
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	0,095	1,643	0,102
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	-0,004	-0,071	0,944
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	-0,026	-0,454	0,650

* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Na podstawie powyższych danych odnotowano trzy zależności istotne statystycznie. Wraz z liczbą osób w gospodarstwie domowym rósł poziom wiedzy w zakresie ogólnych problemów ekologicznych, a także poziom wiedzy oraz świadomości behawioralnej i postaw w zakresie systemu gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni. Siła wymienionych związków była jednak stosunkowo niewielka. Pozostałe związki (współczynniki korelacji) były nieistotne statystycznie.

Analiza zależności między liczbą osób w gospodarstwie domowym a wiedzą oraz postawami respondentów przyniosła kilka interesujących wniosków. Okazuje się, że zachodzą istotne statystycznie związki między liczbą osób w gospodarstwie a poziomem wiedzy na temat ogólnych problemów ekologicznych oraz wiedzą i postawami dotyczącymi systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kontekście sytuacji w Gdyni.

Najbardziej zaskakującym wynikiem jest dodatnia zależność między liczbą osób w gospodarstwie domowym a poziomem wiedzy na tematy ekologii oraz systemu gospodarki odpadami. Jest to niezwykle interesujące, ponieważ mogłoby się wydawać, że im więcej osób w gospodarstwie, tym mniej czasu i uwagi poświęca się na zdobywanie wiedzy z tego zakresu. Jedno z możliwych wyjaśnień tego zjawiska może leżeć w dynamice życia rodzin z większą liczbą członków. Mogą one być bardziej skłonne do dyskusji na tematy związane z ochroną środowiska i podejmowania wspólnych działań w celu poprawy

sytuacji ekologicznej. Ponadto większa liczba osób może oznaczać większą różnorodność perspektyw i doświadczeń, co może prowadzić do bogatszej wymiany wiedzy i informacji na ten temat.

Mimo to warto zauważyć, że siła związku między liczbą osób w gospodarstwie a poziomem wiedzy jest stosunkowo niewielka. Pozostałe analizowane związki, takie jak wpływ liczby osób na postawy i zachowania konsumenckie, nie były istotne statystycznie. To sugeruje, że dynamika wpływu struktury rodzinnej na świadomość ekologiczną i konsumencką może być bardziej złożona. Wyniki pokazują, że liczba osób w gospodarstwie domowym może być czynnikiem godnym uwagi przy analizie świadomości ekologicznej. Dalsze badania w tej dziedzinie mogą pomóc lepiej zrozumieć, jak struktura rodzinna wpływa na podejście ludzi do kwestii środowiskowych i konsumenckich. W związku z tym należy odrzucić hipotezę H6.

5.5.7. Świadomość ekologiczna mieszkańców Gdyni a rodzaj zabudowy

Na ostatnim etapie zdecydowano się zbadać, czy wiedza i postawy badanych osób są zależne od rodzaju zamieszkiwanej przez nie zabudowy. Dla wszystkich grup obliczono mediany, których wartości przedstawiono na rysunku 31.



Rysunek 31. Mediany i przedziały zmienności poziomu świadomości ekologicznej badanych osób a rodzaj zabudowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Zauważalne są najwyższe wartości median dla postaw i zachowań konsumenckich mieszkańców Gdyni oraz dla świadomości emocjonalnej systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Natomiast dla ogólnych problemów ekologicznych oceny były przeciętnie niższe niż pozostałych.

Aby ocenić, na ile znaczące są różnice w odpowiedziach respondentów w grupach porównywanych ze względu na rodzaj zabudowy, zastosowano testy *U* Manna-Whitneya dotyczące istotności statystycznej różnic pomiędzy medianami. Ich wyniki znajdują się w tabeli 31.

Na podstawie przeprowadzonych testów odnotowano dwie różnice istotne statystycznie. Poziom wiedzy w zakresie ogólnych problemów ekologicznych był wyższy w grupie mieszkańców domów wielorodzinnych w stosunku do mieszkańców domów jednorodzinnych. Podobne wyniki uzyskano w przypadku świadomości emocjonalnej ogólnych problemów ekologicznych. Siła zaobserwowanego efektu (odległości różnic), mierzona współczynnikiem d_Q , była w przypadku świadomości emocjonalnej relatywnie duża, natomiast w przypadku wiedzy – raczej niewielka. Ciekawe, że siła efektu dla świadomości emocjonalnej jest również dosyć duża (wartość $d_Q = 1,000$), ale różnica jest nieistotna statystycznie. Przy stosunkowo dużej różnicy median istnieje jednocześnie duże rozproszenie w tej grupie, co powoduje brak statystycznego wpływu.

W przypadku pozostałych zmiennych nie odnotowano istotnego statystycznie wpływu rodzaju zabudowy, w której mieszkali respondenci, na ich wiedzę i postawy.

Tabela 31. Poziom świadomości ekologicznej badanych osób a rodzaj zabudowy. Wartości median i wyniki testu istotności *U* Manna-Whitneya

	Zabudowa:		<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	d_Q
	jednorod.	wielorod.				
Ogólne problemy ekologiczne – wiedza	2,583	2,833	4760,0*	2,700	0,007	0,500
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość behawioralna i postawy	2,250	2,500	5553,5	1,296	0,195	0,250
Ogólne problemy ekologiczne – świadomość emocjonalna	2,000	3,000	4959,0*	2,364	0,019	1,333
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – wiedza	3,167	3,000	6176,5	-0,175	0,861	0,333
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,000	3,000	5602,0	1,205	0,228	0,000
System gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem sytuacji w Gdyni – świadomość emocjonalna	4,000	3,000	5821,0	-0,833	0,405	1,000

Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość behawioralna i postawy	3,222	3,556	5724,5	0,980	0,327	0,600
Postawy i zachowania konsumenckie mieszkańców Gdyni – świadomość emocjonalna	4,000	4,000	6238,5	0,066	0,947	0,000

U – statystyka testowa w teście Manna-Whitneya, Z – znormalizowana wartość statystyki U , p – istotność testu.

* – wynik istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Analiza związku między rodzajem zabudowy a wiedzą oraz postawami respondentów pozwoliła wyciągnąć ciekawe wnioski. Okazuje się, że zachodzą istotne statystycznie różnice w poziomie wiedzy na temat ogólnych problemów ekologicznych oraz w świadomości emocjonalnej tych problemów w zależności od rodzaju zabudowy.

Najbardziej zaskakujące jest to, że mieszkańcy domów wielorodzinnych wykazali wyższy poziom wiedzy na temat ogólnych problemów ekologicznych oraz wyższą świadomość emocjonalną tych kwestii w porównaniu do mieszkańców domów jednorodzinnych. Możliwe, że bliskość sąsiadów oraz częstsze kontakty społeczne sprzyjają wymianie informacji i doświadczeń związanych z ochroną środowiska. Ponadto infrastruktura do zbierania odpadów w budynkach wielorodzinnych stanowi miejsce do obserwacji i nauki właściwych zachowań proekologicznych. Wspólnie używanie chociażby pojemników na odpady ułatwia mieszkańcom przestrzeganie zasad ekologicznych. Ryzyko otrzymania kar za nieprzestrzeganie tych zasad może dodatkowo motywować społeczność do organizowania się w celu uniknięcia negatywnych konsekwencji tych instrumentów ochrony środowiska

Jednakże siła tych związków nie jest duża, co sugeruje, że inne czynniki mogą również odgrywać istotną rolę. Może to być wynikiem różnorodności społeczności mieszkających w domach wielorodzinnych, co prowadzi do większej liczby interakcji i wymiany informacji na temat kwestii ekologicznych.

Warto zauważyć, że oprócz tych dwóch cech, rodzaj zabudowy nie wykazał istotnego statystycznie wpływu na pozostałe badane zmienne. To sugeruje, że wpływ struktury mieszkalnej na wiedzę oraz postawy dotyczące ekologii oraz systemu gospodarki odpadami komunalnymi może być bardziej złożony i wymaga dalszych badań, aby zostać w pełni zrozumianym, dlatego należy odrzucić hipotezę H7.

5.6. Rekomendacje końcowe

Poziom świadomości ekologicznej mieszkańców jest kluczowym czynnikiem determinującym skuteczność wdrażania praktyk proekologicznych i realizacji idei miasta bezodpadowego. Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują na złożone zależności między cechami socjodemograficznymi a poziomem świadomości ekologicznej. Skuteczne podniesienie tej świadomości wymaga wieloaspektowego podejścia, które uwzględnia specyficzne potrzeby różnych grup społecznych.

Realizacja idei miasta bezodpadowego w Gdyni jest możliwa, ale wymaga zintegrowanego podejścia obejmującego:

- zwiększenie ogólnej świadomości ekologicznej mieszkańców poprzez przygotowanie i realizację zróżnicowanych kampanii edukacyjnych dostosowanych do specyficznych potrzeb różnych grup wiekowych, poziomu wykształcenia mieszkańców oraz dochodów gospodarstw domowych,
- zaangażowanie społeczności miejskiej do aktywnego udziału w programach bezodpadowych,
- wdrażanie, monitorowanie i egzekwowanie realizacji różnych instrumentów ochrony środowiska oraz regulacji krajowych i lokalnych wspierających redukcję odpadów i inne praktyki ekologiczne.

Zaprezentowane wyniki badań pozwalają poczynić szereg istotnych obserwacji dotyczących świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni. Poziom świadomości ekologicznej jest zróżnicowany, co oznacza, że istnieją zarówno grupy społeczne o wysokiej świadomości ekologicznej, szczególnie w kontekście zarządzania odpadami komunalnymi i postaw konsumenckich, jak i grupy z niższą świadomością, zwłaszcza w zakresie ogólnych problemów środowiskowych.

Wyniki przeprowadzonego badania dostarczają wartościowych informacji na temat świadomości ekologicznej, jednak istotne jest uwzględnienie pewnych ograniczeń, które mogą wpływać na interpretację uzyskanych danych. W celu dokładniejszego zgłębienia świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni można by rozważyć pogłębienie badań poprzez ich realizację na większą skalę. Obejmuje to zastosowanie większej próby badawczej oraz rozszerzenie liczby pytań, co umożliwiłoby uzyskanie bardziej kompleksowych i reprezentatywnych wyników. Dalsze badania przeprowadzone na poziomie miejskim, z inicjatywy lub przy wsparciu władz lokalnych, mogą znacząco przyczynić się do głębszego zrozumienia specyficznych uwarunkowań lokalnych oraz

potrzeb społeczności. Realizacja tego rodzaju badań wymaga jednak bardziej złożonego podejścia, które leży w zakresie kompetencji psychologów i socjologów. Eksperti z tych dziedzin dysponują odpowiednimi narzędziami metodologicznymi, które są niezbędne do przeprowadzenia badań na taką skalę. Współpraca z psychologami i socjologami mogłaby znacznie przyczynić się do skutecznego doboru narzędzi badawczych i edukacyjnych, mających na celu podniesienie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców. Tylko dzięki starannie zaplanowanym i kompleksowym badaniom możliwe jest opracowanie strategii, które będą miały realny wpływ na kształtowanie postaw proekologicznych w społeczeństwie.

W celu skutecznego podniesienia poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni i przyspieszenia transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku realizacji idei miast bezodpadowych, oprócz rekomendacji opartych na wynikach korelacji, warto wprowadzić bardziej konkretne działania, które odwołują się do czynników ekonomicznych i systemowych, mających istotny wpływ na formowanie proekologicznych zachowań. Proponuje się wdrożenie następujących rekomendacji:

1. Zróżnicowane kampanie edukacyjne dla różnych grup wiekowych.

Biorąc pod uwagę, że wraz z wiekiem poziom świadomości ekologicznej nie zawsze rośnie, warto dostosować treści kampanii edukacyjnych do specyficznych potrzeb i zainteresowań różnych grup wiekowych. Kampanie dla młodszych odbiorców, szczególnie dzieci i młodzieży, powinny być angażujące, interaktywne i atrakcyjne wizualnie. Warto wykorzystać nowoczesne technologie, gry edukacyjne oraz media społecznościowe, aby przyciągnąć uwagę młodego pokolenia. Kluczowe argumenty, na jakie powinno się powoływać, to ochrona przyszłości planety, która bezpośrednio wpłynie na ich życie oraz zdrowie. W przypadku osób dorosłych, szczególnie w wieku produkcyjnym, skuteczne mogą być kampanie podkreślające korzyści ekonomiczne i praktyczne związane z proekologicznymi zachowaniami. Argumenty takie jak oszczędności finansowe wynikające z efektywności energetycznej, recyklingu czy zrównoważonego transportu mogą być bardzo przekonujące. Starsze osoby mogą z kolei bardziej reagować na kampanie odwołujące się do tradycyjnych wartości, takich jak troska o przyszłe pokolenia czy odpowiedzialność za środowisko, które zostawimy swoim dzieciom i wnukom. Formy przekazu kierowane do tej części społeczeństwa powinny być bardziej tradycyjne i zrozumiałe, jak np. spotkania lokalne, broszury lub programy telewizyjne.

2. Edukacja kobiet.

Wyniki wskazują na potrzebę zwiększenia działań edukacyjnych skierowanych do kobiet w celu wyrównania poziomu wiedzy i świadomości ekologicznej między płciami. Kampanie powinny być atrakcyjne i dostosowane do specyficznych potrzeb tej grupy.

3. Programy dla osób o różnych poziomach wykształcenia.

Chociaż wyniki badań nie wykazały jednoznacznych różnic w świadomości ekologicznej w zależności od poziomu wykształcenia, warto opracować programy edukacyjne, które uwzględniają specyficzne potrzeby osób z wykształceniem podstawowym i wyższym.

4. Działania uwzględniające dochody gospodarstw domowych.

Ponieważ stwierdzono, że wyższy dochód może wiązać się z niższą świadomością ekologiczną, warto promować z większym natężeniem działania ekologiczne wśród osób o wyższych dochodach. Jednocześnie należy zapewnić, że osoby o niższych dochodach mają dostęp do informacji i zasobów umożliwiających proekologiczne zachowania.

5. Kampanie skierowane do dużych gospodarstw domowych.

Wzrost liczby osób w gospodarstwie domowym koreluje z wyższą świadomością ekologiczną, co sugeruje, że kampanie promujące ekologię mogą być szczególnie skuteczne w większych gospodarstwach. Należy zatem rozwijać inicjatywy edukacyjne skierowane do rodzin, które zachęcają do wspólnych działań na rzecz ochrony środowiska.

6. Rodzaj zabudowy a świadomość ekologiczna.

Rodzaj zabudowy nie wpływa istotnie na poziom świadomości ekologicznej, dlatego kampanie ekologiczne powinny być szeroko zakrojone i nie różnicować odbiorców ze względu na typ zamieszkiwanej zabudowy. Jednakże specjalne programy mogą być rozważane dla mieszkańców budynków wielorodzinnych i jednorodzinnych, aby uwzględnić ich specyficzne potrzeby i warunki.

7. Wprowadzenie systemu naliczania opłat za odpady według zasady „płacisz za to, co wyrzucasz”.

Zastosowanie systemu opłat zależnych od ilości generowanych odpadów może stanowić silny bodziec ekonomiczny do ograniczenia produkcji odpadów komunalnych. W praktyce mogłoby to oznaczać np. wprowadzenie specjalnych worków na odpady, które byłyby opatrzone indywidualnymi kodami identyfikacyjnymi, umożliwiającymi precyzyjne naliczenie opłat w zależności od ilości i rodzaju odpadów. Taki system funkcjonuje w Mediolanie, gdzie mieszkańcy muszą nabyć specjalne worki na odpady komunalne, które są dostępne w każdym sklepie. Następnie pocztą otrzymują naklejkę z kodem

identyfikującym właściciela worka. System ten motywuje mieszkańców do redukcji ilości produkowanych odpadów, ponieważ im więcej odpadów, tym więcej worków trzeba kupić. W ten sposób miasto może łatwo nakładać kary za niewłaściwą segregację, ponieważ wiadomo, kto jest właścicielem każdego worka. Natomiast w Szwajcarii mieszkańcy raz w roku płacą podstawową opłatę, wliczoną w podatek, która pokrywa koszty selektywnej zbiórki odpadów. Wysokość tej opłaty zależy od kantonu. Dodatkowo mieszkańcy uiszczają opłatę objętościową za odbiór i zagospodarowanie pozostałych odpadów komunalnych. Odpady zmieszane muszą być umieszczane w specjalnych workach, które następnie trafiają do spalarni. Takie worki można kupić w sklepie lub firmie komunalnej. W niektórych kantonach stosowany jest inny model, gdzie opłata zależy od wagi odpadów. Mieszkańcy kupują specjalny kontener z chipem, który jest ważony przed opróżnieniem, a na podstawie zebranych danych wystawiany jest miesięczny rachunek²⁹⁴.

8. Zachęty ekonomiczne dla mieszkańców:

- **wprowadzenie ulg od lokalnych podatków** dla gospodarstw domowych, które w sposób udokumentowany redukują ilość produkowanych odpadów, np. poprzez kompostowanie, recykling czy odpowiedzialne zakupy (mniej opakowań jednorazowych),
- **bonifikaty za segregację** dla mieszkańców, którzy regularnie i poprawnie segregują odpady; system mógłby być monitorowany poprzez specjalne, oznakowane worki lub pojemniki z kodami QR, które umożliwiałyby śledzenie ilości i jakości segregowanych odpadów,
- **nagrody za redukcję odpadów** w konkursach dla osiedli, wspólnot, spółdzielni, które obejmowałyby np. dofinansowanie inwestycji ekologicznych na ich terenie, takich jak instalacja paneli fotowoltaicznych czy kompostowników.

Realizacja tych rekomendacji jest kluczowa dla skutecznego przekształcenia Gdyni w miasto bezodpadowe, co pozwoli na efektywniejszą ochronę środowiska i zrównoważony rozwój miasta.

Wprowadzanie strategii bezodpadowych w miastach na całym świecie zyskuje na popularności, ponieważ coraz więcej samorządów lokalnych dąży do osiągnięcia wyższego

²⁹⁴ K. Gwarda, *The impact of the solid waste fee scheme on the generation and segregation of waste by the residents of Gdynia*, w: *Economic and Social Development: 49th International Scientific Conference on Economic and Social Development – „Building Resilient Society”: Book of proceedings*, D. Dukic, T. Studzieniecki, J. Grzinić (eds.), Zagrzeb 2019, s. 562-568.

poziomu zrównoważonego rozwoju. Gdynia może czerpać inspirację z innych miast, które z powodzeniem wdrożyły programy ekologiczne, dostosowując je do własnych warunków i potrzeb. W tabeli 32 przedstawiono przykłady strategii stosowanych w różnych miastach oraz propozycje ich adaptacji dla Gdyni.

Tabela 32. Przykłady strategii stosowanych w różnych miastach oraz propozycje ich adaptacji dla Gdyni

Temat	Miasto i kraj	Opis	Propozycja adaptacji dla Gdyni
Zróżnicowane kampanie edukacyjne dla różnych grup wiekowych	Seul, Korea Południowa	Kampanie edukacyjne na platformach cyfrowych i w mediach społecznościowych z aplikacjami i grami uczącymi recyklingu.	Stworzenie lokalnych platform i aplikacji z konkursami i nagrodami dla młodzieży.
Edukacja kobiet	San Francisco, USA	Warsztaty dla kobiet o ekologicznym prowadzeniu domu i edukacji dzieci.	Warsztaty online i stacjonarne dla kobiet z różnych środowisk, które będą dotyczyły ekologicznych praktyk domowych oraz tworzenia produktów przyjaznych środowisku.
Programy dla osób o różnych poziomach wykształcenia	Tokio, Japonia	Program <i>Eco-Life</i> z treściami edukacyjnymi dostosowanymi do poziomu wykształcenia.	Szkolenia dla osób z wykształceniem średnim i wyższym o zrównoważonych zakupach i gospodarowaniu odpadami w pracy.
Działania uwzględniające dochody gospodarstw domowych	Vancouver, Kanada	Dotacje i ulgi podatkowe dla osób o niższych dochodach na inwestycje ekologiczne.	Wprowadzenie wsparcia finansowego dla osób o niższych dochodach oraz kampanii promujących korzyści inwestycji ekologicznych.
Kampanie skierowane do dużych gospodarstw domowych	Monachium, Niemcy	Program <i>Rodzinna Ekologia</i> promujący ekologiczne praktyki w dużych rodzinach poprzez warsztaty i konkursy.	Organizacja pikników, warsztatów i konkursów ekologicznych dla dużych rodzin, promujących współpracę i zaangażowanie.
Rodzaj zabudowy a świadomość ekologiczna	Barcelona, Hiszpania	Programy ekologiczne dla mieszkańców budynków wielorodzinnych, m.in. instalacje kompostowników i programy recyklingu.	Programy edukacyjne dla mieszkańców budynków wielo- i jednorodzinnych, promujące zbiorcze systemy segregacji i kompostowniki.
Współpraca z lokalnymi organizacjami i firmami	Kopenhaga, Dania	Współpraca z lokalnymi firmami i organizacjami w celu promowania zrównoważonych praktyk, ze wsparciem technicznym i finansowym dla firm.	Nawiązanie współpracy z firmami i organizacjami w celu promowania ekologicznych praktyk, z programami partnerskimi.
Wprowadzenie systemu naliczania opłat za odpady	Parma, Włochy	Opłata za zbiórkę odpadów złożona z dwóch składników: składnika stałego, zależnego od	Wprowadzenie podobnego systemu opłat, który mógłby uwzględniać zarówno stałą

według zasady „płacisz za to, co wyrzucasz”		liczby osób i powierzchni gospodarstwa domowego oraz zmiennego, zależnego od ilości wytworzonych odpadów.	opłatę zależną od powierzchni mieszkania, jak i zmienną opłatę uzależnioną od ilości faktycznie wytworzonych odpadów.
Zachęty ekonomiczne dla mieszkańców	Wieluń, Polska	Otrzymywanie przez mieszkańców segregujących odpady w miejskich recyklocie punktach gromadzonych na indywidualnym koncie, które można wymienić na lokalne atrakcje, usługi miejskie i inne bonusy.	Wprowadzenie systemu recyklocie, w których mieszkańcy mogliby oddawać posegregowane odpady. Mogliby otrzymywać dodatkowe punkty, jeśli udokumentują zakupy wykonane w duchu zero waste, np. używając własnych pojemników, kupując produkty bez opakowań lub korzystając z second-handów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: N. Levi, *Zarządzanie odpadami w Seulu: Lekcje dla Warszawy?*, 2019, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/zarządzanie-odpadami-w-seulu-lekcje-dla-warszawy,119134.html> [dostęp: 10.07.2024]; City of Vancouver, *Zero Waste 2040*, <https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-waste-vancouver.aspx> [dostęp 10.07.2024]; I. Körner, *Performance analysis of the food waste collection systems in the demonstration sites Dolina, Lyon, Barcelona and Lübeck*, 2021, <https://www.decisive2020.eu/wp-content/uploads/2021/12/D6.6-Performance-analysis-of-the-food-waste-collection-systems-in-the-demonstration-sites-Dolina-Lyon-Barcelona-and-Lubeck.pdf> [dostęp: 10.07.2024]; E. Szymańska, M. Wielechowski, *System „Płać za tyle, ile wyrzucasz” jako innowacja rozwiązanie w gospodarce odpadami*, „*Ekonomika i Organizacja Logistyki*” 2021, nr 5 (4), s. 91-101; S. Rapior, *Nagrody za odpady. Wieluń motywuje mieszkańców*, 2018, <https://portalkomunalny.pl/plus/artykul/nagrody-za-odpady-wielun-motywuje-mieszkancow-24268/> [dostęp: 10.07.2024].

Reasumując, realizacja idei miasta bezodpadowego w obszarze gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni wymaga zintegrowanego podejścia, które uwzględnia różnorodne potrzeby i uwarunkowania socjodemograficzne mieszkańców. Adaptacja sprawdzonych rozwiązań z innych miast może przyspieszyć proces transformacji, jednak kluczowe będzie ich dostosowanie do lokalnych warunków. Ostatecznie skuteczna realizacja zaproponowanych działań pozwoli na osiągnięcie ambitnego celu – przekształcenia Gdyni w miasto bezodpadowe, służące przyszłym pokoleniom.

Podsumowanie

Efektywne funkcjonowanie systemu gospodarowania odpadami komunalnymi odgrywa kluczową rolę w zrównoważonym rozwoju miast i ochronie jakości życia ich mieszkańców. Wzrost liczby ludności w miastach prowadzi do intensyfikacji procesów urbanizacyjnych, co stawia przed miastami coraz większe wyzwania związane z gospodarowaniem narastającą ilością odpadów komunalnych. Odpady te są generowane głównie przez gospodarstwa domowe, co dodatkowo komplikuje procesy związane z ich zbieraniem, segregacją i przetwarzaniem. W kontekście współczesnych wyzwań ekologicznych właściwe gospodarowanie odpadami komunalnymi staje się nie tylko kwestią techniczną, lecz także społeczną i ekonomiczną, mającą bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców, zdrowie publiczne oraz stan środowiska naturalnego. W odpowiedzi na te wyzwania pojawiła się idea miast bezodpadowych, której założenia mogą przyczynić się do transformacji systemu gospodarki odpadami w kierunku bardziej zrównoważonych i efektywnych rozwiązań. Należy jednak pamiętać, że wdrażanie tej idei, oprócz ogólnie przyjętych zmian i rozwiązań, powinno uwzględniać lokalne warunki i specyfikę danego obszaru, aby zapewnić skuteczność i dostosowanie działań do rzeczywistych potrzeb społeczności.

Obecnie w literaturze przedmiotu brakuje kompleksowego opracowania zawierającego wiedzę specjalistyczną na temat barier oraz rozwiązań dotyczących transformacji systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku realizacji idei miasta bezodpadowego. Jest to szczególnie znaczące w kontekście współczesnych wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem, ochroną środowiska i rozrastaniem się miast. To niedostateczne ujęcie tematu stanowi istotną lukę w badaniach, która stwarza szerokie możliwości dla prac naukowych oraz wdrożenia praktycznych rozwiązań na poziomie miast i gmin.

Cel niniejszej pracy, którym były ocena gotowości systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni do transformacji w kierunku idei miasta bezodpadowego oraz identyfikacja działań niezbędnych do przeprowadzenia tej transformacji, został zrealizowany.

Realizacja tego celu była możliwa dzięki osiągnięciu poszczególnych celów cząstkowych, obejmujących:

- przeprowadzenie analizy aktualnych wyzwań związanych z gospodarowaniem odpadami (CC1) oraz narzędzi polityki ekologicznej (CC3), ze szczególnym

uwzględnieniem gospodarowania odpadami komunalnymi w kontekście zrównoważonego rozwoju (CC2), co zostało zrealizowane na podstawie przeglądu literatury i pozwoliło na opracowanie solidnych podstaw teoretycznych do badań i propozycji praktycznych rozwiązań,

- ocenę obecnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni pod kątem jego zdolności do adaptacji w kierunku koncepcji miasta bezodpadowego (CC4),

- zidentyfikowanie kluczowych barier w funkcjonowaniu obecnego systemu gospodarowania odpadami w Gdyni, które mogą utrudniać wdrożenie koncepcji miasta bezodpadowego (CC5), oraz opracowanie propozycji rozwiązań mających na celu usprawnienie tego systemu (CC6),

- przeprowadzenie analizy poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni i zbadanie ich gotowości do zaangażowania się w przyszłą transformację systemu gospodarowania odpadami komunalnymi (CC8),

- sformułowanie rekomendacji uwzględniających specyficzne warunki i lokalne uwarunkowania miasta, które mają na celu usprawnienie systemu gospodarowania odpadami w Gdyni w kontekście wdrożenia idei miasta bezodpadowego (CC7).

Przyjęta w niniejszej pracy hipoteza badawcza zakładająca, że „System gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni nie jest gotowy do transformacji zgodnej z ideą miasta bezodpadowego”, została zweryfikowana pozytywnie. Zastosowane w badaniach metody – rozmyta metoda delficka i badanie sondażowe – pozwoliły na pozytywną weryfikację hipotez pomocniczych. Na tej podstawie wykazano istnienie ważnych barier w systemie gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni, które ograniczają możliwość transformacji w miasto bezodpadowe w zakresie:

- regulacji prawnych (HP1) – niewystarczające lub nieodpowiednie przepisy prawne, brak jasnych wytycznych oraz trudności w egzekwowaniu istniejących regulacji; wiele istotnych kwestii wciąż nie zostało uregulowanych w sposób, który zagwarantowałby sprawne funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami oraz wyeliminował wszelkie wątpliwości dotyczące stosowania przepisów w tej dziedzinie,

- infrastruktury technicznej (HP2) – obecnie wykorzystywana infrastruktura nie spełnia wymagań stawianych przez koncepcję miasta bezodpadowego; brakuje nowoczesnych obiektów i systemów do osiągnięcia wysokich wskaźników recyklingu odpadów zgodnie z ideą gospodarki o obiegu zamkniętym,

- świadomości ekologicznej mieszkańców (HP3) – mimo umiarkowanie wysokiego poziomu świadomości behawioralnej i emocjonalnej wiedza mieszkańców na temat szeroko

pojętych zagadnień środowiskowych jest zbyt niska, aby skutecznie promować idee związane z miastem bezodpadowym; odejście od składowania odpadów jako podstawowej metody ich zagospodarowania wymaga od mieszkańców nowych zachowań oraz zwyczajów, co można osiągnąć poprzez strategie i programy edukacji ekologicznej,

– rozwiązań technologicznych i organizacyjnych (HP4) – istniejące technologie przetwarzania odpadów są nieefektywne i nie odpowiadają potrzebom racjonalnego zagospodarowania w kierunku idei zero waste, a system organizacyjny wymaga lepszej koordynacji i integracji działań pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za gospodarkę odpadami; brakuje też mechanizmów finansowych i ekonomicznych, które wspierałyby działania proekologiczne.

Uzyskane w części badawczej wyniki pozwoliły na sformułowanie wniosków, które nawiązują do postawionych we wstępie pracy celu głównego oraz celów cząstkowych i są oparte na weryfikacji postawionych hipotez:

1. **Mieszkańcy Gdyni nie są jeszcze gotowi do transformacji w kierunku miasta bezodpadowego** – mimo zrozumienia potrzeby dbania o środowisko brakuje im wystarczającej wiedzy do podejmowania skutecznych działań proekologicznych. Efektywne przekazywanie wiedzy w tym zakresie wymaga prowadzenia kampanii edukacyjnych, które uwzględniają lokalne uwarunkowania oraz potrzeby mieszkańców, przy jednoczesnym wykorzystaniu nowoczesnych metod przekazu.
2. **System gospodarki odpadami w Gdyni nie jest gotowy do pełnej transformacji** – wymaga usprawnień w zakresie legislacyjnym, organizacyjnym, techniczno-technologicznym i społeczno-kulturowym, aby stać się systemem bezodpadowym.
3. **Sukces transformacji zależy od doskonalenia kompetencji w zakresie gospodarki odpadami i współpracy na wielu poziomach** – niezbędne są działania władz zarówno krajowych, jak i lokalnych, a także przedsiębiorstw oraz mieszkańców.
4. **Świadomość ekologiczna mieszkańców odgrywa kluczową rolę w procesie transformacji systemu gospodarki odpadami** – wysoki poziom tej świadomości jest istotnym czynnikiem umożliwiającym skuteczne zmiany. Chociaż proces budowania świadomości jest długotrwały, w dłuższej perspektywie przynosi korzyści dla miasta, środowiska naturalnego, a także samych mieszkańców.
5. **Zaproponowany w pracy zestaw rozwiązań może być zaadaptowany przez inne miasta** – choć dostosowany do warunków Gdyni, ma potencjał, aby stać się

modelem referencyjnym dla innych jednostek samorządowych, które chcą wprowadzać systemy bezodpadowe.

6. **Bariera i rozwiązania muszą być modyfikowane w zależności od specyfiki regionu** – każda jednostka samorządu terytorialnego powinna indywidualnie dostosować swoje podejście do lokalnych wyzwań i zasobów, aby skutecznie przeprowadzić transformację systemu gospodarowania odpadami.

Szczegółowa analiza tych wniosków została przeprowadzona w pracy, podczas gdy w tym miejscu przedstawiono jedynie ich syntetyczne podsumowanie.

Wnioski płynące z niniejszej rozprawy mają charakter uniwersalny, ale jednocześnie wskazują na konieczność ich lokalnej adaptacji. Ważne będzie zatem uwzględnienie specyfiki danego regionu: infrastruktury, organizacji systemu gospodarki odpadami, świadomości społecznej mieszkańców oraz dostępnych technologii, aby możliwe było wdrożenie proponowanych rozwiązań.

Do podstawowych ograniczeń badawczych niniejszej rozprawy zaliczyć należy rezygnację czterech ekspertów z udziału w drugiej rundzie badania. Rezygnacja ta mogła wpłynąć na końcowe wyniki badania, ograniczając różnorodność perspektyw uwzględnionych w analizie. Dodatkowo, istotnym ograniczeniem jest dynamicznie zmieniający się stan prawny w obszarze ochrony środowiska oraz gospodarki odpadami komunalnymi. Częste nowelizacje przepisów w tych dziedzinach mogą prowadzić do szybkiej dezaktualizacji opracowanego zestawu barier, co wymaga jego ciągłej weryfikacji i dostosowywania do aktualnych regulacji prawnych. Pomimo tych ograniczeń zastosowane metody badawcze zapewniły uzyskanie wiarygodnych i rzetelnych wyników.

Niniejsza praca wpisuje się w obszar nauk o zarządzaniu i jakości, ponieważ dotyczy kluczowych zagadnień związanych z zarządzaniem systemem gospodarki odpadami komunalnymi, a także identyfikacji i eliminacji barier, które wpływają na jakość funkcjonowania tego systemu. Proces transformacji miasta w kierunku idei miasta bezodpadowego wymaga skutecznego planowania, wdrażania oraz monitorowania działań, koordynacji działań różnych interesariuszy, a także podnoszenia jakości w obszarze organizacyjnym i środowiskowym. Badanie to stanowi więc wkład w rozwój koncepcji zarządzania w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz doskonalenia jakości życia mieszkańców poprzez lepsze gospodarowanie odpadami komunalnymi. Warto zwrócić uwagę, że praca ma interdyscyplinarny charakter, łączący zagadnienia z zakresu zarządzania, ekonomii, ochrony środowiska, urbanistyki, a także socjologii. Analiza systemu gospodarki odpadami komunalnymi i jego przygotowania do transformacji

w kierunku miasta bezodpadowego wymagała uwzględnienia aspektów technicznych, organizacyjnych, prawnych oraz społecznych, w związku z czym konieczna była integracja wiedzy z różnych dziedzin. Współpraca pomiędzy tymi obszarami pozwala na opracowanie kompleksowych rozwiązań, które są kluczowe dla zrównoważonego rozwoju miast i poprawy jakości życia ich mieszkańców.

Podsumowując, biorąc pod uwagę złożoność omawianych zagadnień, należy podkreślić, że uzyskane wnioski wskazują na potrzebę kontynuacji badań literaturowych oraz empirycznych w celu pogłębiania wiedzy na temat barier i możliwości transformacji systemów gospodarowania odpadami komunalnymi. W szczególności istotne będzie przeprowadzenie dalszych badań nad nowymi technologiami i innowacjami organizacyjnymi, które mogą wspierać ideę miast bezodpadowych. Dodatkowo warto zwrócić uwagę na skuteczne programy edukacyjne, które zwiększą świadomość ekologiczną mieszkańców, co jest kluczowym elementem powodzenia takiej transformacji. W dłuższej perspektywie przyszłe badania powinny skupić się na monitorowaniu postępów wdrażania proponowanych rozwiązań i ich wpływu na jakość życia oraz środowisko.

Transformacja systemów gospodarowania odpadami w miastach to nie opcja – to konieczność. Miasta duszą się pod ciężarem odpadów, które generują sami mieszkańcy, a czas dostępny na naprawę tej sytuacji dramatycznie się kurczy. Bez wdrożenia nowoczesnych, zrównoważonych rozwiązań społeczeństwo czeka nieodwracalna degradacja przestrzeni miejskiej, której skutki będą dotkliwe zarówno dla zdrowia ludzkiego, jak i dla środowiska naturalnego. Każdy dzień zwłoki to krok bliżej do nieodwracalnych szkód dla środowiska. Jeśli nie wprowadzimy radykalnych zmian teraz, nie będzie przyszłości, w której będzie można żyć. Czas działać i konsekwentnie przekształcać miasta, systemy i nawyki, zanim zniknie szansa na odwrócenie tego kursu.

Bibliografia

1. Abdullah J.B., Yusof S.I., *A Fuzzy Delphi Method – developing high-performance leadership standard for Malaysian school leaders*, „Journal of Education and Social Sciences” 2018, nr 9 (2).
2. Abella T.A., *Follow the Rs: Reduce, Replace, Reuse, Recycle, Recover, Refuse and Reject, Rethink*, „Envirocities eMagazine” 2013, nr 4.
3. Adams W.M., *Green Development: Environment and sustainability in a developing world*, Routledge, London 2009.
4. Adler M., Ziglio E. (red.), *Gazing into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health*, Jessica Kingsley Publication, London 1996.
5. Aldridge A., *Konsumpcja*, Wydawnictwo Sic!, Warszawa 2006.
6. Allaby A., M. Allaby, *A Dictionary of Earth Sciences*, Oxford University Press, Oxford 1999.
7. Armstrong J.S. (red.), *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*, Kluwer Academic Publishers, Boston 2001.
8. Atkisson K., Atkisson A., *Green Economy 2013. A Strategic Briefing on the State of Play in the Global Transition*, Atkisson Group's Sustainability Intelligence Unit, Stockholm 2013.
9. Bago B., De Neys W., *The Smart System 1. Evidence for the Intuitive Nature of Correct Responding on the Bat-and-ball Problem*, „Thinking & Reasoning” 2019, vol. 25 (3).
10. Benneti J., Wolfe P., *Future solid waste management issues: Results of a Delphi poll*, „Wall Street Journal” 1987.
11. Biegańska J., Ciula J., *Zintegrowana gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce jako element zrównoważonego rozwoju*, „Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska” 2011, nr 13.
12. Bielecka A., *Statystyka w zarządzaniu. Opis statystyczny*, Wydawnictwo WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2001.
13. Bigg T., *Development Governance and the Green Economy: A Matter of Life and Death?*, „Review of Policy Research” 2011, nr 28 (5).
14. Blanchette I. (ed.), *Emotion and Reasoning*, Psychology Press, New York 2014.
15. Bodjanova S., *Median alpha-levels of a fuzzy number*, „Fuzzy Sets and Systems” 2006, nr 157 (7).
16. Bogajewski T., *Gospodarka odpadami komunalnymi stałymi w Polsce na przełomie XX i XXI wieku*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Wielkopolski, Poznań 2008.
17. Bogda A., Kabała C., Karczewska A., Szopka K., *Zasoby naturalne i zrównoważony rozwój*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
18. Borsa M., *Zrównoważony metabolizm miejski w scenariuszach rozwoju aglomeracji warszawskiej*, „Przegląd Urbanistyczny” 2014, t. VIII.
19. Brdulak H., Szafranowicz M., *Determinanty wyborów zakupowych na polskim rynku produktów kosmetycznych w świetle koncepcji zrównoważonego rozwoju i gospodarki cyrkularnej*, „Kobieta i Biznes” 2022, nr 1-4.
20. Brendzel-Skowera K., *Bariery w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego” 2009, nr 14.

21. Brząkała M., *Gospodarowanie odpadami poprzez wykorzystanie koncepcji zero odpadów na przykładzie japońskiego miasta Kamikatsu*, „Academy of Management” 2023, nr 7 (4).
22. Bucheic E., *Edukacja ekologiczna priorytetem wykształcenia współczesnego człowieka*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2009, nr 7.
23. Bui T.D., Tsai F.M., Tseng M.L., Ali M.H., *Sustainable supply chain management towards disruption and organizational ambidexterity: A data driven analysis*, „Sustainable Production and Consumption” 2021, nr 26.
24. Bukowska J., *Instrumenty polityki ekologicznej państwa w zakresie ochrony powietrza*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2002, t. XII, z. 1.
25. Bywalec C., *Konsumpcja a rozwój gospodarczy i społeczny*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010.
26. Cato M.S., *Green economics: An introduction to theory, policy and practice*, Earthscan, London 2009.
27. Cheng C.H., Lin Y., *Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation*, „European Journal of Operational Research” 2002, vol. 142 (1).
28. Chu H.C., Hwang G.J., *A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts*, „Expert Systems with Applications” 2008, vol. 34 (8).
29. Ciałkowska-Kuźmińska M., Piotrowski P., Adamowski T., Kiejna A., *Metoda Delphi. Źródła, proces, zastosowanie w ocenie psychospołecznych aspektów psychogeriatry*, „Psychogeriatrya Polska” 2010, nr 7 (2).
30. Ciechanowicz-McLean J. (red.), *Leksykon ochrony środowiska*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
31. Ciechanowicz-McLean J., *Międzynarodowe prawo ochrony środowiska*, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa 2001.
32. Ciechelska A., *Analiza skuteczności i zrównoważenia polskiego systemu gospodarki odpadami komunalnymi*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 454.
33. Ciechelska A., *Instrumenty ekonomiczne*, „Przegląd Komunalny” 2012, nr 8 (251).
34. Ciechelska A., *Przegląd i ocena wybranych instrumentów gospodarki odpadami komunalnymi w II Polityce ekologicznej państwa*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2015, nr 409.
35. Cieślak M. (red.), *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005.
36. Cronbach L.J., *Coefficient alpha and the internal structure of tests*, „Psychometrika” 1951, nr 16 (3).
37. Costanza R., Daly H.E., *Towards an Ecological Economics*, „Ecological Modeling” 1987, nr 38.
38. Cox E.P., *The optimal number of response alternatives for a scale: a review*, „Journal of Marketing Research” 1980, nr 17.
39. Custer R.L., Scarcella J.A., Stewart B.R., *The modified Delphi technique: A rotational modification*, „Journal of Vocational and Technical Education” 1999, nr 15 (2).

40. Czaja S., *Instrumenty regulacji bezpośredniej i ekonomicznej w realizacji polityki ekologicznej w Polsce. Ocena efektywności ekonomicznej i skuteczności ekologicznej*, „Biblioteka Ekonomia i Środowisko” 1993.
41. Czaja S., Fiedor B., *Ekonomia środowiska i ekologiczna jako filary ekonomii zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Materiały do studiowania*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2010.
42. Delbecq A., Van de Ven A., Gustafson D., *Group techniques for program planning: a guide to nominal group and Delphi processes*, Green Briar Press, Middleton, Wisconsin 1986.
43. den Boer E., Jędrzak A., Kamińska-Borak J., Krzyśków A., Szpadt R., Wielgościński G., *Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza kosztów gospodarki odpadami komunalnymi*, Instytut Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2019.
44. Didier J., *Słownik filozofii*, Wydawnictwo Książnica, Katowice 1998.
45. Drozdowska E., Sobieraj M., *Food sharing jako element ekonomii współdzielenia w kontekście marnowania żywności*, „Problemy Transportu i Logistyki” 2019, nr 4.
46. Fisher R.G., *The Delphi Method: A Description, Review, and Criticism*, „Journal of Academic Librarianship” 1978, nr 4 (2).
47. Frei R., Jack L., Krzyżaniak S-A., *Sustainable reverse supply chains and circular economy in multichannel retail returns*, „Business Strategy and the Environment” 2020, nr 29 (12).
48. Frérot A., *Green Economy and resource efficiency, which models for tomorrow?*, „Fondation Robert Schuman / European Issues” 2011, nr 206.
49. Geng Y., Doberstein B., *Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving ‘leapfrog development’*, „International Journal of Sustainable Development & World Ecology” 2018, vol. 15.
50. Georgescu-Roegen N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge 1971.
51. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S., *A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, „Journal of Cleaner Production” 2016, nr 114.
52. Goleń M. (red.), *Racjonalizacja gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2017.
53. Górka K., Poskrobko B., Radecki W., *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998.
54. Górniak J., Mazur S. (red.), *Zarządzanie strategiczne rozwojem*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012.
55. Górnicki E., *Wpływ stawki opłaty za zagospodarowanie odpadów komunalnych na budżet gminy*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” 2014, z. 138.
56. Graczyk A., *Instrumenty rynkowe polityki ekologicznej. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
57. Gruchelski M., Niemczyk J., *Agenda Narodów Zjednoczonych na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 i cele zrównoważonego rozwoju – szanse realizacji celów*, „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego” 2016, t. 1.
58. Granops M. (red.), *Inżynieria i ochrona środowiska: monografia*, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2012.

59. Grodkiewicz P., Michniewska K., *Zero odpadów – utopia czy rozwiązanie zbyt rozwiniętego konsumeryzmu?*, „Logistyka Odzysku” 2017, nr 2 (23).
60. Grzybowska-Brzezińska M., Grzywińska-Rapca M., *Rynek żywności ekologicznej w aspekcie rozwoju zjawiska świadomej konsumpcji*, „Handel Wewnętrzny” 2018, nr 2 (373).
61. Gulla B., Tucholska K., Ziernicka-Wojtaszek A., *Psychologia kryzysu klimatycznego*, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2020.
62. Gurak K., Słysz K., *Edukacja ekologiczna jako element gospodarki odpadami*, „Polish Journal for Sustainable Development” 2022, t. 26 (2).
63. Gwarda K., *Selected issues of municipal waste management in the context of implementing the concept of sustainable development*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2020, nr 64 (6).
64. Gwarda K., *The impact of the solid waste fee scheme on the generation and segregation of waste by the residents of Gdynia*, w: *Economic and Social Development: 49th International Scientific Conference on Economic and Social Development – „Building Resilient Society”: Book of proceedings*, Dukic D., Studzieniecki T., Grzinić J. (eds.), Zagrzeb 2019.
65. Gwarda K., Klopott M., *Selective bio-waste collection system in Gdynia from the perspective of residents of multi-family households*, „European Research Studies Journal” 2021, nr 24 (4).
66. Haidt J., *Moral Psychology and the Law. How Intuitions Drive Reasoning, Judgment, and the Search for Evidence*, „University of Alabama Law Review” 2013, vol. 64 (4).
67. Hardin G., *The tragedy of the Commons*, „New Science” 1968, nr 162.
68. Hatfield-Dodds S., Schandl H., Newth D., Obersteiner M., Cai Y., Baynes T., West J., Havlik P., *Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies*, „Journal of Cleaner Production” 2017, nr 144.
69. Henriques A., Richardson J., *The Triple Bottom Line: Does It All Add Up?*, Routledge, London 2004.
70. Hłobił A., *Edukacja ekologiczna w praktyce szkolnej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2010, t. 12.
71. Ho L., Lie T., Leong P., Clear T., *Developing offshore wind farm siting criteria by using an international Delphi method*, „Energy Policy” 2018, nr 113.
72. Hordyńska M., *Ekologistyka i zagospodarowanie odpadów*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.
73. Hotelling H., *The Economics of Exhaustible Resources*, „Journal of Political Economy” 1931, nr 39 (2).
74. Hsu Ch., Sandford B.A., *The Delphi Technique: Making Sense of Consensus*, „Practical Assessment, Research & Evaluation” 2007, nr 10 (12).
75. Hsu Y.L., Lee C.H., Kreng V.B., *The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection*, „Expert Systems with Applications” 2010, nr 37.
76. Hui C., *Carrying capacity, population equilibrium, and environment's maximal load*, „Ecological Modelling” 2006, vol. 192 (1-2).
77. Hull Z., *Świadomość ekologiczna*, „Aura” 1984, nr 11.

78. Ishikawa A., Amagasa T., Shiga T., Tomizawa G., Tatsuta R., Mieno H., *The max-min Delphi Method and Fuzzy Delphi Method via fuzzy integration*, „Fuzzy Sets and Systems” 1993, nr 55.
79. Jackson T., *Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet*, Earthscan, London 2009.
80. Janikowski R., *Wymiary zrównoważonego rozwoju. Rozwój lokalny, gospodarka przestrzenna, zdrowie środowiskowe, innowacyjność*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Wrocław-Poznań 2010.
81. Jones H., Twiss B.L., *Forecasting Technology for Planning Decisions*, Macmillan, New York 1978.
82. Kaczmarczyk S., *Badania marketingowe. Podstawy metodyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011.
83. Kaler T., *Egzekucja opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2014.
84. Kempa E., *Gospodarka odpadami miejskimi*, Arkady, Warszawa 1983.
85. Kennedy C., Cuddihy J., Engel-Yan J., *The Changing Metabolism of Cities*, „Journal of Industrial Ecology” 2008, nr 11 (2).
86. Kharat M., Raut R., Kamble S.S., Kamble S.J., *The application of Delphi and AHP method in environmentally conscious solid waste treatment and disposal technology selection*, „Management of Environmental Quality: An International Journal” 2016, nr 4 (27).
87. Kielczewski D., *Konsumpcja a perspektywy trwałego i zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2004.
88. Kierzkowska J., *Czynniki sfery zewnętrznej wpływające na kształt prawa w zakresie gospodarowania odpadami*, Wydawnictwo Gdańskiej Szkoły Wyższej, Gdańsk 2018.
89. Kivimaa P., Kern F., *Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions*, „Research Policy” 2016, nr 45 (1).
90. Koc-Jurczyk J., *Możliwości zamknięcia systemu gospodarowania odpadami poprzez ich termiczne przekształcanie z odzyskiem energii*, w: *Gospodarka odpadami komunalnymi jako narzędzie walki ze zmianą klimatu. Wybrane zagadnienia*, Gawłowski S., Mreńca E. (red.), Wydawnictwo Senackie, Warszawa 2024.
91. Kopaczewski M., Fabisiak J., Kościelniak R., *Edukacja Ekologiczna jako ważny komponent edukacji obronnej społeczeństwa*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2009, nr 4 (179).
92. Korzeniowski P., *Model prawny systemu gospodarki odpadami. Studium administracyjno-prawne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014.
93. Korytkowski J., Załęska M., *Poradnik gospodarowania odpadami dla przedsiębiorstw i gmin*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2001.
94. Kosoy N., Brown P.G., Bosselmann K., Duraiappah A., Mackey B., Martinez-Alier J., Rogers D., Thomson R., *Pillars for a flourishing Earth: planetary boundaries, economic growth delusion and green economy*, „Current Opinion in Environmental Sustainability” 2012, nr 4.
95. Kozłowska B. (red.), *Instrumenty polityki ekologicznej*, Polska Akademia Nauk. Oddział w Łodzi, Łódź 2005.

96. Kramer M., Urbaniec M., Kryński A., *Międzynarodowe zarządzanie środowiskiem, Tom I: Interdyscyplinarne założenia proekologicznego zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2005.
97. Kropiwnicki J., Czyżewicz J., Kopka M., Książek G., *Analiza zużycia paliwa przez silnik śmieciarki w warunkach cyklu pracy mechanizmu prasującego*, „Autobusy” 2014, nr 6.
98. Kryk B. (red.), *Gospodarowanie i zarządzanie środowiskiem*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012.
99. Kuchta D., Ryńca R., *Rozmyta ocena wielokryterialna satysfakcji pracownika uczelni*, „Zeszyty Naukowe Wydziałowe. Studia Ekonomiczne – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach” 2011, nr 96.
100. Kudelko M., Pękala E., *Kryteria wyboru instrumentów wykorzystywanych w ochronie środowiska przyrodniczego*, „Polityka Energetyczna” 2006, t. 9, z. spec.
101. Kulczycka J. (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2019.
102. Lee C.H., Wu K.J., Tseng M.L., *Resource management practice through eco-innovation toward sustainable development using qualitative information and quantitative data*, „Journal of Cleaner Production” 2018, nr 202.
103. Lehmann S., *Resource Recovery and Materials Flow in the City: Zero Waste and Sustainable Consumption as Paradigms in Urban Development*, „Sustainable Development Law and Policy” 2010, nr 11.
104. Lewandowski M., *Designing the Business Models for Circular Economy – Towards the Conceptual Framework*, „Sustainability” 2016, nr 8 (1).
105. Lewandowski T., Sowiński R., *Finansowanie systemu gospodarowania odpadami w gminach*, Wolter Kluwer, Warszawa 2020.
106. Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E., *Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
107. Lieder M., Rashid A., *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry*, „Journal of Cleaner Production” 2016, nr 115.
108. Lin C., *Application of fuzzy Delphi method (FDM) and fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) to criteria weights for fashion design scheme evaluation*, „International Journal of Clothing Science and Technology” 2013, nr 25 (3).
109. Linstone H., Turoff M., *Delphi: A brief look backward and forward*, „Technological Forecasting & Social Change” 2011, nr 78.
110. Linstone H., Turoff M. (red.), *The Delphi Method. Techniques and Applications*, Addison-Wesley Publishing Company, London 2002.
111. Lipińska E., *Gospodarka odpadami. Zeszyt Nr 3. Prace Naukowo-Dydaktyczne Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, Krosno 2003.
112. Liu J.Y., *Circular economy and environmental efficiency – The case of traditional Hakka Living System*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2012, nr 57.
113. Lovins L.H., *Rethinking production*, w: *State of the World 2008. Innovations for a Sustainable Economy*, The Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company, New York-London 2008.

114. Luan S., Reb J., Gigerenzer G., *Ecological Rationality: Fast-and-Frugal Heuristics for Managerial Decision Making under Uncertainty*, „Academy of Management Journal” 2019, 62 (6).
115. Ludwig B., *Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology?*, „Journal of Extension” 1997, nr 5 (35).
116. Lutek W., Pastuszek Z., Banaś J., *Smart city. Innowacyjny system zarządzania logistyką zwrótną w gospodarce odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2019.
117. Magda K., *Zróżnicowanie przestrzenne świadomości zagrożeń dla zdrowia mieszkańców wybranych miast województwa katowickiego*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego” 1997, nr 1673.
118. Malinowski M., *Analiza kosztów zbierania i transportu zmieszanych odpadów komunalnych*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich” 2014, nr IV/2.
119. Małachowski K. (red.), *Gospodarka a środowisko i ekologia*, CeDeWu, Warszawa 2007.
120. Manteuffel Szoeg H., *Zarys problemów ekonomiki środowiska*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005.
121. McDermott D.R., Stock J.R., *An Application of the Project Delphi Forecasting Method to Logistics Management*, „Journal of Business Logistics” 1980, nr 1 (2).
122. McMillan S.S., King M., Tully M.P., *How to use the nominal group and Delphi techniques*, „International Journal of Clinical Pharmacy” 2016, nr 38 (3).
123. Mead D., Moseley L., *The use of the Delphi as a research approach*, „Nurse Researcher” 2001, nr 4 (8).
124. Mebratu D., *Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review*, „Environmental Impact Assessment Review” 1998, nr 18 (6).
125. Milfont T.L., Duckitt J., *Preservation and Utilization: Understanding the Structure of Environmental Attitudes*, „Medio Ambiente y Comportamiento Humano” 2006, nr 7 (1).
126. Miszczak A., Walasek J., *Techniki wyboru próby badawczej*, „Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej” 2013, nr 2 (6).
127. Muchangos L., Tokai A., Hanashima A., *Application of the Delphi Method to the Identification of Barriers to a Waste Management Policy in Maputo City, Mozambique*, „Journal of Sustainable Development” 2015, nr 6 (8).
128. Nęcka E., Orzechowski J., Szymura B., *Psychologia poznawcza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
129. Niziołek K., *Kompleksowe zarządzanie jakością środowiska (TQEM) – koncepcja zarządzania przedsiębiorstwem w XXI wieku*, w: *Zarządzanie organizacjami gospodarczymi w zmieniającym się otoczeniu*, Lewandowski J. (red.), Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004.
130. Noorderhaven N., *Strategic Decision Making*, Addison-Wesley, Wokingham 2015.
131. Norwisz J., Musielak T., Boryczko B., *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*, „Rynek Energii” 2006, nr 1.
132. Ocampo J., *The Macro- and Meso-economics of the Green Economy*, w: *Getting Development Right: Structural Transformation, Inclusion, and Sustainability in the Post-Crisis Era*, E. Paus (red.), Palgrave Macmillan, Nowy Jork 2013.
133. Palmer P., *Getting to Zero Waste*, Purple Sky Press, Sebastopol 2004.

134. Papużyński A., *Świadomość ekologiczna w świetle teorii i praktyki (Zarys politologicznego modelu świadomości ekologicznej)*, „Problemy Ekorozwoju” 2006, vol. 1 (1).
135. Pawlik A., *Gospodarowanie odpadami podstawą przestrzennego zróżnicowania zielonej gospodarki w Polsce w latach 2017–2020*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2022, nr 4 (66).
136. Pawul M., Kwiecień J., Śliwka M., *Wybrane zagadnienia optymalizacji transportu odpadów komunalnych*, „Logistyka” 2015, nr 4.
137. Pearce D., Markandya A., Barbier E.B., *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, London 1989.
138. Penc J., *Zarządzanie w warunkach globalizacji*, Difin, Warszawa 2003.
139. Perry G.L., Richardson S.J., Harré N., Hodges D., Lyver P.O., Maseyk F.J., Taylor R., Todd J.H., Tylanakis J.M., Yletyinen J., Brower A., *Evaluating the Role of Social Norms in Fostering Pro-Environmental Behaviors*, „Frontiers in Environmental Science” 2021, vol. 9 (1).
140. Petts J.A., O’heocha M., Herd A., *Environmental Responsiveness, Individuals and Organizational Learning: SME Experience*, „Journal of Environmental Planning and Management” 1998, vol. 41 (6).
141. Pigou A., *The Economics of Welfare*, Macmillan, London 1920.
142. Pincetl S., Bunje P., Holmes T., *An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes*, „Landscape and Urban Planning” 2012, nr 107 (3).
143. Piontek W., *Gospodarowanie odpadami komunalnymi jako czynnik wzrostu gospodarczego*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2015.
144. Plażyk K., *Funkcjonowanie rynku dóbr luksusowych w Polsce*, w: „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 231.
145. Poskrobko B. (red.), *Zarządzanie środowiskiem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.
146. Przybyłowski A., *Inwestycje transportowe jako czynnik zrównoważonego rozwoju regionów w Polsce*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2013.
147. Pua P.K., Lai C.S., Lee M.F., *Identifying Mental Health Elements among Technical University Students Using Fuzzy Delphi Method*, „IOP Conference Series: Materials Science and Engineering”, International Research and Innovation Summit 2017, nr 226.
148. Radecki W., *Odpowiedzialność administracyjna w ochronie środowiska: studium prawnoporównawcze*, Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wrocław [i pozostałe] 1985.
149. Radzymińska M., Jakubowska D., Mozolewski W., *Postawy i zachowania proekologiczne względem zagadnień środowiskowych*, „Handel Wewnętrzny” 2015, nr 2 (355).
150. Raoelison M., Thompson V.A., De Neys W., *The Smart Intuit: Cognitive Capacity Predicts Intuitive Rather than Deliberate Thinking*, „Cognition” 2020, vol. 204.
151. Riggis W.E., *The Delphi Technique. An Experimental Evaluation*, „Technological Forecasting and Social Science” 1983, t. 23.
152. Robinson J., *Squaring the Circle? Some Thoughts on the Idea of Sustainable Development*, „Ecological Economics” 2004, nr 48 (4).

153. Rockström J. i in., *A safe operating space for humanity*, „Nature” 2009, nr 461 (24).
154. Rogall H., *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Zys i S-ka, Poznań 2010.
155. Rosik-Dulewska C., *Podstawy gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
156. Rowe G., Wright G., *The Delphi technique: past, present, and future prospects*, „Technological Forecasting and Social Change” 2011, nr 9 (78).
157. Ryszawska B., *Zielona gospodarka jako priorytet strategiczny Unii Europejskiej*, „Logistyka Odzysku” 2013, nr 4.
158. Ryszawska B., *Zielona gospodarka – teoretyczne podstawy koncepcji i pomiar jej wdrażania w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
159. Ryszawska B., *Zielona gospodarka w dokumentach strategicznych Unii Europejskiej*, „Ekonomia i Środowisko” 2013, nr 3 (46).
160. Rzeńca A. (red.), *EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.
161. Sauvé S., Bernad S., Sloan P., *Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research*, „Environmental Development” 2016, vol. 17.
162. Sayari E., Yaghoobi M., Ghanaatpishe M., *Using fuzzy Delphi method in risk management (Case study: Implementation of fuzzy Delphi method to identify credit risks in convert financial and credit institutions into the bank)*, „World Applied Sciences Journal” 2014, nr 31 (5).
163. Sillamy N., *Słownik psychologii*, Wydawnictwo Książnica, Katowice 1995.
164. Sowa F., *Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki*, „Rynek-Społeczeństwo-Kultura” 2018, nr 4 (30).
165. Stocker T.F., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen S.K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V., Midgley P.M., *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2013.
166. Sudół S., *Delficka metoda badawcza*, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka” 2016, nr 3 (17).
167. Szalewska M., *Edukacja ekologiczna w ujęciu prawnym*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska” 2021, nr 1.
168. Szewczyk M., Tłuczak A., Ruszczak B., *Projekcja rozwoju inicjatyw klastrowych w województwie opolskim*, Wydawnictwo Instytutu Śląskiego, Opole 2011.
169. Szoltysek J., Twaróg S., *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.
170. Sztabiński F., *Logika badacza i logika respondenta. Problem adekwatności narzędzia badawczego*, „ASK. Społeczeństwo, Badania, Metody” 2003, nr 12.
171. Szyja P., *Pojęcie, tworzenie i pomiar zielonej gospodarki*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2015, nr 2 (39).
172. Szyja P., *Zielona gospodarka w Polsce – stan obecny i perspektywy*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2015, nr 41.
173. Szymańska D., Korolko M., *Inteligentne miasta: idea, koncepcje i wdrożenia*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2015.

174. Szymańska E., Wielechowski M., *System „Płać za tyle, ile wyrzucasz” jako innowacyjne rozwiązanie w gospodarce odpadami*, „Ekonomika i Organizacja Logistyki” 2021, nr 5 (4).
175. Śleszyński J., *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Agencja Wydawnicza ARIES, Warszawa 2000.
176. Śmiechowska M., *Zrównoważona konsumpcja a marnotrawstwo żywności*, „Annales Academiae Medicae Gedanensis” 2015, nr 45.
177. Śmiechowska M., Śmiejkowska I., *Postawy i zachowania mieszkańców województwa pomorskiego wobec żywności ekologicznej*, „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering” 2006, vol. 51 (2).
178. Świstak M., Tkaczyński J.W. (red.), *Wybrane polityki publiczne Unii Europejskiej: stan i perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2015.
179. Tarka P., *Własności 5- i 7-stopniowej skali Likerta w kontekście normalizacji zmiennych metodą Kaufmana i Rousseeuwa*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2015, nr 385.
180. Tchobanoglous K.G., Theisen H., Vigil S.A., *Integrated Solid Waste Management*, w: *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*, McGraw Hill, Nowy Jork 1993.
181. Tomaszewski T., *Świadomość*, w: *Psychologia*, T. Tomaszewski (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
182. Tomić T., Schneider D.R., *Municipal solid waste system analysis through energy consumption and return approach*, „Journal of Environmental Management” 2017, nr 30.
183. U'Thant S., *Człowiek i jego środowisko*, „Biuletyn Polskiego Komitetu ds. UNESCO” 1969, nr 1.
184. Vaverková M.D., Winkler J., Adamcová D., Radziemska M., Uldrijan D., Zloch J., Horký P., *Municipal solid waste landfill – Vegetation succession in an area transformed by human impact*, „Ecological Engineering” 2019, nr 129.
185. von der Gracht H.A., *Consensus measurement in Delphi studies Review and implications for future quality assurance*, „Technological Forecasting & Social Change” 2012, nr 8 (79).
186. Wasiuta A., *Ekonomiczne instrumenty polityki ekologicznej w kontekście zarządzania środowiskowego*, w: *Współdziałanie systemu zarządzania i inżynierii produkcji. Teoria i praktyka*, Noch T. i Saczuk J. (red.), Wydawnictwo Gdańskiej Szkoły Wyższej, Gdańsk 2015.
187. Wu K.J., Liao C.J., Chen C.C., Lin Y., Tsai C.F., *Exploring eco-innovation in dynamic organizational capability under incomplete information in the Taiwanese lighting industry*, „International Journal of Production Economics” 2016, nr 181.
188. Zaman A.U., Lehmann S., *Challenges and Opportunities in Transforming a City into a ‘Zero Waste City’*, „Challenges” 2011, nr 2.
189. 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” 2013, nr 50.
190. Zębek E., *Bezpieczeństwo ekologiczne jako podstawowa potrzeba społeczeństwa wobec współczesnych zagrożeń środowiska*, w: *Potrzeby jako współczesny determinant treści praw człowieka*, Ura E., Sitek B. i Graca T. (red.), Wydawnictwo

- Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi w Józefowie, Józefów 2017.
191. Zhao S., Li Z., Li W., *A modified method of ecological footprint calculation and its application*, „Ecological Modelling” 2005, vol. 185 (1).
 192. Zrałek J., *Ekonomia ekologiczna: rewizja teorii ekonomii w świetle koncepcji zrównoważonego rozwoju gospodarczego*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 303.
 193. Zuzek D., *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców jako element zrównoważonego rozwoju*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 326.

Akty prawne i rozporządzenia

194. Declaration of the Council of the European Communities and of the representatives of the Governments of the Member States meeting in the Council of 22 November 1973 on the programme of action of the European Communities on the environment (OJ C 112).
195. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/98/WE z 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz.U. L 312).
196. Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz.U. L 182).
197. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*, Bruksela 2014.
198. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 2009 nr 114, poz. 946).
199. Ministerstwo Środowiska, *Polityka ekologiczna państwa 2030*, Warszawa 2019.
200. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356).
201. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 października 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla transportu odpadów (Dz.U. 2016, poz. 1742).
202. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (wersja skonsolidowana 2016) (Dz.U. C 202).
203. Traktat o Unii Europejskiej (wersja skonsolidowana 2016) (Dz.U. C 202).
204. Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (wersja skonsolidowana 2006) (Dz.U. C 321E).
205. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 nr 132, poz. 622).
206. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U. 1997 nr 96, poz. 592).
207. Ustawa z dnia 3 marca 2000 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2000 nr 22, poz. 272).

208. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 628).
209. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21).
210. Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2021, poz. 2151).
211. Ustawa z dnia 14 kwietnia 2023 r. o zmianie ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023, poz. 877).

Raporty i projekty

212. Bank Światowy, *Diagnostic Analysis for Circular Economy Interventions in Poland*, 2022.
213. Bank Światowy, *Global Economic Prospects*, 2022.
214. Bank Światowy, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, 2018.
215. Deloitte, *Problemy gospodarki odpadami komunalnymi*, Warszawa 2020.
216. Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój”, Szczyt Ziemi, Rio de Janeiro, Wydawnictwo Instytutu Ochrony Środowiska, Warszawa 1993.
217. Ellen MacArthur Foundation, *Towards circular economy Vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector*, 2013.
218. Ewidencja meldunków Urzędu Miasta Gdyni – stan na dzień 31.12.2023 r.
219. GUS, *Ochrona środowiska w 2022 roku*, Warszawa 2021.
220. Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, *Polska droga do gospodarki o obiegu zamkniętym. Opis sytuacji i rekomendacje*, 2017.
221. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, *Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej)*, Kraków 2021.
222. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, *Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza kosztów gospodarki odpadami – ocena potrzeb inwestycyjnych w kraju w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz gospodarowania odpadami w związku z nową unijną perspektywą finansową 2021–2027*, Warszawa 2020.
223. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, *Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce. Analiza możliwości i barier zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych, pochodzących z selektywnego zbierania odpadów komunalnych, a kwestie GOZ*, Warszawa 2021.
224. Instytut Spraw Publicznych, *Wyzwania gospodarki odpadami komunalnymi w gminach*, Warszawa 2023.
225. Metabolic Institute, Innowo, *Circular Cities Program – Gdańsk*, 2021.
226. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2021*, Warszawa 2023.
227. Najwyższa Izba Kontroli, *Realizacja zadań gminy w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych*, Warszawa 2018.

228. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Ekoprojektowanie opakowań. Poradnik przedsiębiorcy*, 2019.
229. PwC, *Wpływ braku regulacji ROP na branżę recyklingu tworzyw sztucznych*, 2022.
230. SWECO Consulting sp. z o.o., *Rekomendacje dla budowy sieci napraw i ponownego użycia oraz wytyczne dotyczące minimalnej funkcjonalności punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych dla jednostek samorządu terytorialnego*, Poznań 2017.
231. Światowa Komisja Środowiska i Rozwoju, *Nasza wspólna przyszłość (Raport Brundtland)*, 1987.
232. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, *Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego 2021*, Gdańsk 2016.
233. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, *Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2018–2021 z perspektywą do roku 2025*, Gdańsk 2018.
234. Urząd Miasta Gdyni, *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie gminy miasta Gdyni*, 2021.

Źródła internetowe

235. Albin A., *Gmina w systemie gospodarowania odpadami komunalnymi*, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa Wrocław 2018, http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/92241/Gmina_w_systemie_gospodarowania_odpadami_komunalnymi.pdf [dostęp: 17.02.2022].
236. Biuro Gospodarki Odpadami Urzędu m.st. Warszawy, Krajowe Akty Prawne (Polska), https://www.hazardouswm.eu/pol/legal_acts.html [dostęp: 14.06.2023].
237. Centrum Informacji o Rynku Energii, *Dlaczego Polska nie ma do dzisiaj polityki surowcowej?*, 2019, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/146828-dlaczego-polska-nie-ma-do-dzisiaj-polityki-surowcowej> [dostęp: 12.01.2023].
238. City of Vancouver, *Zero Waste 2040*, <https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-waste-vancouver.aspx> [dostęp 10.07.2024].
239. CSCP, *Circular Economy Guidebook for Cities*, 2019, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular_cities_publication.pdf [dostęp: 11.07.2024].
240. Deloitte, *Right to repair: Revolutionising throwaway culture*, 2022, <https://www2.deloitte.com/xs/en/insights/industry/retail-distribution/from-throw-away-culture-to-repair-revolution.html> [dostęp: 12.01.2023].
241. EC, *Roadmap for moving to a low carbon economy in 2050*, 2012, <http://www.cbss.org/wp-content/uploads/2012/12/EU-Low-Carbon-Road-Map-2050.pdf> [dostęp: 22.03.2021].
242. EEA, *Reaching 2030's residual municipal waste target – why recycling is not enough*, <https://www.eea.europa.eu/publications/reaching-2030s-residual-municipal-waste/reaching-2030s-residual-municipal-waste> [dostęp: 22.06.2022].
243. EFFECT, *Low Carbon Economy Policy and Project Review Background Paper I*, 2013, http://www.cbss.org/wp-content/uploads/2015/06/EFFECT_Low_Carbon_Economy.-background-paper-1.pdf [dostęp: 22.03.2021].

244. Ellen MacArthur Foundation, *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: biznesowe uzasadnienie przyspieszonej zmiany*, 2015, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/PL-Towards-a-Circular-Economy-Business-Rationale-for-an-Accelerated-Transition-v.1.5.1.pdf> [dostęp: 24.04.2022].
245. Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> [dostęp: 12.03.2018].
246. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste*, 2021, <https://www.epa.gov/smm/municipal-solid-waste> [dostęp: 12.11.2022].
247. Europejska Agencja Środowiska, <https://www.eea.europa.eu> [dostęp: 12.12.2018].
248. Europejska Agencja Środowiska, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2021 and inventory report 2023*, 2023, <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-2> [dostęp: 20.05.2023].
249. Europejska Agencja Ochrony Środowiska, *Instrumenty polityki*, 2022, <https://www.eea.europa.eu/pl/themes/policy/intro> [dostęp: 21.12.2023].
250. Eurostat, *Municipal waste statistic*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics [dostęp: 1.11.2023].
251. Eurostat, *Population on 1st January by age, sex, type of projection and NUTS 3 region*, 2021, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/proj_19rp3/default/table?lang=en [dostęp: 12.07.2022].
252. FUSIONS, *Estimates of European food waste levels*, Sztokholm 2016, <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> [dostęp: 23.04.2024].
253. Gdynia moje miasto, *Idą święta – podziel się jedzeniem*, <https://www.gdynia.pl/spoleczenstwo,7580/ida-swieta-podziel-sie-jedzeniem,570280> [dostęp: 12.01.2023].
254. Global Footprint Network, *Past Earth Overshoot Days*, 2023, <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/> [dostęp: 12.06.2023].
255. Global Footprint Network, *Working Guidebook to the National Footprint and Biocapacity Accounts*, Oakland 2019, https://www.footprintnetwork.org/content/uploads/2019/05/National_Footprint_Accounts_Guidebook_2019.pdf [dostęp: 22.06.2016].
256. Habrych M., *Pojemniki na odpady w miejscach publicznych – jak pomóc środowisku i zaoszczędzić na kosztach*, 2022, <https://www.molok.com/pl/blog/pojemnik-na-odpady-miejsca-publiczne> [dostęp: 12.01.2023].
257. Habrych M., *Rewolucja w zarządzaniu odpadami: Jak samorządy przekształcają polskie miasta?*, 2022, <https://www.molok.com/pl/blog/zarzadzanie-odpadami-samorzady> [dostęp: 12.01.2023].
258. Habrych M., *Wspólnoty mieszkaniowe i ich wspólny problem gospodarka odpadami*, 2022, <https://www.molok.com/pl/blog/wspolnoty-mieszkaniowe-problem-gospodarka-odpadami> [dostęp: 12.01.2023].

259. IRP, *Ocena globalnego wykorzystania zasobów: podejście systemowe do efektywnego gospodarowania zasobami i redukcji zanieczyszczeń*, Nairobi 2017, http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/assessing_global_resource_use_amended_130318.pdf [dostęp: 11.10.2018].
260. Körner I., *Performance analysis of the food waste collection systems in the demonstration sites Dolina, Lyon, Barcelona and Lübeck*, 2021, <https://www.decisive2020.eu/wp-content/uploads/2021/12/D6.6-Performance-analysis-of-the-food-waste-collection-systems-in-the-demonstration-sites-Dolina-Lyon-Barcelona-and-Lubeck.pdf> [dostęp: 10.07.2024].
261. Kruczek M., *Zielona gospodarka jako obszar przewag województwa śląskiego*, Główny Instytut Górnictwa, <https://ris.slaskie.pl/file/download/870> [dostęp: 22.03.2021].
262. Kubicka-Żach K., *Inteligentne pojemniki pozwalają kontrolować segregację śmieci w blokach*, Prawo.pl, 2020, <https://www.prawo.pl/samorzad/system-indywidualnej-segregacji-odpadow-w-ciechanowie,502815.html> [dostęp: 12.01.2023].
263. Lebreton L., Slat B., Ferrari F., Sainte-Rose B., Aitken J., Marthouse R., Hajbane S., Cunsolo S., Schwarz A., Levivier A., Noble K., Debeljak P., Maral H., Schoeneich-Argent R., Brambini R., Reisser J., *Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic*, „Scientific Reports”, 2018, nr 8, <https://www.nature.com/> [dostęp: 10.09.2018].
264. Levi N., *Zarządzanie odpadami w Seulu: Lekcje dla Warszawy?*, 2019, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/zarzadzanie-odpadami-w-seulu-lekcje-dla-warszawy,119134.html> [dostęp: 10.07.2024].
265. Marlière H. (w rozmowie z S. Majewskim), *Wykorzystać własny potencjał – o efektywności energetycznej w gospodarce odpadami*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/wykorzystac-wlasny-potencjal-o-efektywnosci-energetycznej-w-gospodarce-odpadami-14681.html> [dostęp: 26.02.2024].
266. Międzynarodowy Fundusz Walutowy, *World Economic Outlook, April 2024: Steady but Slow: Resilience amid Divergence*, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024> [dostęp: 23.04.2024].
267. Minderoo Foundation, *Plastic Waste Makers Index 2021*, 2021, <https://cdn.minderoo.org/content/uploads/2021/05/27094234/20211105-Plastic-Waste-Makers-Index.pdf> [dostęp: 22.04.2022].
268. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski w 2022 r.*, <https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/badania-swiadomosci-ekologicznej> [dostęp: 23.04.2023].
269. Najwyższa Izba Kontroli, *Joint Report on Management of Plastic Waste in Europe*, 2022, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,25757,vp,28530.pdf> [dostęp: 22.04.2022].
270. OECD, *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD Publishing, Paris 2022, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/aa1edf33-en/index.html?itemId=/content/publication/aa1edf33-en> [dostęp: 22.04.2022].
271. OECD, *Towards Green Growth*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris 2011, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264111318-en.pdf?expires=1723575367&id=id&accname=guest&checksum=3DF5B4A2F8ED5F683139E3380446C40F> [dostęp: 23.04.2024].

272. OECD, *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris 2019, https://www.oecd.org/en/publications/waste-management-and-the-circular-economy-in-selected-oecd-countries_9789264309395-en.html [dostęp: 23.04.2024].
273. Olejniczak K., *Biznes nie chce odpowiedzialności za odpady. Każdy dzień zwłoki to zysk*, Portal Samorządowy, 2021, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/biznes-nie-chce-odpowiedzialnosci-za-odpady-kazdy-dzien-zwloki-to-zysk,328384.html> [dostęp: 12.01.2023].
274. Oleksy K., *Upcykling odpadów organicznych kuchennych oraz z przemysłu spożywczego do nawożenia upraw*, Portal Food Fakty, 2021, <https://foodfakty.pl/upcykling-odpadow-organicznych-kuchennych-oraz-z-przemyslu-spozywczego-do-nawozenia-upraw> [dostęp: 12.01.2023].
275. ONZ, *Sustainable Development Goals Report*, 2022, www.un.org/sustainabledevelopment/progress-report [dostęp: 23.12.2022].
276. ONZ, *Towards a pollution-free planet. Report of the Executive Director*, Nairobi 2017, <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1708347e.pdf> [dostęp: 10.09.2018].
277. ONZ, *World Population Prospects 2022*, 2022, https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf [dostęp: 12.01.2023].
278. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa, *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*, Rzym 2013, <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf> [dostęp: 23.04.2024].
279. Pawlak M., *Branża recyklingu idzie w przepaść. Dramatyczny apel do rządu, „Rzeczpospolita”* 2023, https://klimat.rp.pl/recykling/art39138441-branza-recyklingu-idzie-w-przepasc-dramatyczny-apel-do-rzadu?fbclid=IwAR3Cx82n9PLD_qbynvM5DhaIK9FUhojRHHVPqIUfNmQrsUAjANAJTWIc [dostęp: 12.12.2023].
280. Plastics Europe, *Tworzywa – Fakty 2022*, https://plasticseurope.org/pl/wp-content/uploads/sites/7/2022/12/Tworzywa_Fakty-2022_PL_web.pdf [dostęp: 22.04.2022].
281. Portal Samorządowy, *Egzekwowanie kar za brak segregacji śmieci ciągle budzi emocje*, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/egzekwowanie-kar-za-brak-segregacji-smieci-ciagle-budzi-emocje,524859.html> [dostęp: 12.01.2023].
282. Profile na platformie Instagram: programczystapolska, toogoodto.pl, zero_waste_pl.
283. Ramsar, *Background and context to the development of principles and guidance for the planning and management of urban and periurban wetlands*, Bucharest 2012, <http://ramsar.rgis.ch/pdf/cop11/doc/cop11-doc23-e-urban.pdf> [dostęp: 26.03.2018].
284. Rapior S., *Nagrody za odpady. Wieluń motywuje mieszkańców*, 2018, <https://portalkomunalny.pl/plus/artykul/nagrody-za-odpady-wielun-motywuje-mieszkancow-24268/> [dostęp: 10.07.2024].

285. Rozbicka W., *Gdynia wzorowo gospodaruje odpadami*, <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/gdynia-wzorowo-gospodaruje-odpadami,551974> [dostęp: 12.01.2023].
286. Stanowisko Rady Przedsiębiorczości, *Gospodarowanie Odpadami – pilne działania naprawcze*, 2021, <https://www.bcc.org.pl/wp-content/uploads/rp-stanowisko-gospodarowanie-odpadami.pdf> [dostęp: 12.01.2023].
287. Teraz Środowisko, *5 korzyści płynących z recyklingu oraz skupu złomów metali*, 2020, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/korzysci-plunace-recykling-skup-zlomy-metali-8391.html> [dostęp: 12.01.2023].
288. Teraz Środowisko, *Ciechanów. Jak zadziałał pionierski System Indywidualnej Segregacji Odpadów w zabudowie wielorodzinnej?*, 2021, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ciechanow-system-indywidualnej-segregacji-odpadow-zabudowa-wielorodzinna-11087.html> [dostęp: 12.01.2023].
289. Teraz Środowisko, *Dyrektywa SUP w Polsce – na poważnie, czy z przymrużeniem oka? Biznes czeka na ramy prawne*, 2021, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Dyrektywa-SUP-w-Polsce-Anna-Grom-Interseroh-ROP-recyklat-11044.html> [dostęp: 12.01.2023].
290. Teraz Środowisko, *NGOs wzywają do przyspieszenia prac nad ROP i systemem kaucyjnym*, 2022, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/ngo-apel-mkis-system-kaucyjny-rop-12337.html> [dostęp: 12.01.2023].
291. UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, Nairobi 2011, www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20Economy_Report_Final_Dec2011.pdf [dostęp: 12.12.2018].
292. Urban K., *Spalarnie odpadów. Szansa na redukcję odpadów, czy rozwiązanie odchodzące do lamusa?*, Portal Smog Lab, 2022, <https://smoglab.pl/spalarnie-odpadow-kontrowersje/> [dostęp: 12.01.2023].
293. Urząd Miasta Gdyni, *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Miasta Gdyni za 2023 rok*, <https://bip.um.gdynia.pl/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi,7794/analiza-stanu-gospodarki-odpadami-komunalnymi-za-rok-2023,596589> [dostęp: 24.03.2024].
294. Urząd Miasta Gdyni, *Strategia Rozwoju Miasta Gdyni 2030*, 2017, http://2030.gdynia.pl/cms/fck/uploaded/strategia%20rozwoju%20miasta%20gdyni%202030_folder.pdf [dostęp: 12.01.2023].
295. Wijkman A., Skånberg K., *Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym. Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową*, Warszawa 2016, https://unia-ups.pl/wp-content/uploads/2016/06/3_The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society-PL.pdf [dostęp: 22.02.2018].
296. World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company, *Towards the Circular Economy vol. 3: Accelerating the scale-up across global supply chains*, 2014, https://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf [dostęp: 12.03.2018].
297. WWF, *Living Planet Report, Risk and resilience in a new era*, 2016, http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf [dostęp: 26.03.2018].

298. WWF, *Living Planet Report 2018: Aiming higher*, Gland 2018, https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/20181030_Living_Planet_Report-2018.pdf?utm_source=website&utm_medium=infog%20great%20acceleration [dostęp: 10.11.2018].
299. WWF, *Plastics: the costs to society, the environment and the economy*, 2021, <https://mb.cision.com/Public/491/3410236/990cbb97a02e0eee.pdf> [dostęp: 22.04.2022].
300. WWF Polska, *Odpady morskie*, <https://www.wwf.pl/srodowisko/morza-i-oceany/odpady-morskie> [dostęp: 22.04.2022].
301. Zero Waste Europe, *Historia Capannori*, 2013, https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2019/07/zero_waste_europe_cs1_capannori_pl.pdf [dostęp: 13.03.2024].
302. Zero Waste Europe, *Historia Lublany*, 2015, https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2019/07/zero_waste_europe_cs5_ljubljana_pl.pdf [dostęp: 13.03.2024].
303. Zero Waste Europe, *The story of Milan*, 2021, <https://zerowastecities.eu/bestpractice/the-story-of-milan/> [dostęp: 13.03.2024].
304. Zero Waste International Alliance, *Zero Waste Definition Adopted by Zero Waste Planning Group*, 2004, http://www.zwia.org/main/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=37 [dostęp: 8.09.2018].

Spis tabel

Tabela 1. Ewolucja definicji odpadów komunalnych w polskim prawie od 1997 do 2021 roku	17
Tabela 2. Porównanie założeń ekonomicznych szkół proekologicznych	54
Tabela 3. Wybrane zalety i wady bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki ekologicznej	87
Tabela 4. Regulacje prawne UE i krajowe w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi	90
Tabela 5. Treści edukacyjne dotyczące gospodarki odpadami komunalnymi w podstawie programowej dla szkół podstawowych	101
Tabela 6. Źródła dostępu do informacji dotyczących gospodarki odpadami komunalnymi wraz z przykładami	103
Tabela 7. Akcje społeczne jako wyraz proekologicznego nacisku społecznego w Polsce	105
Tabela 8. Opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi w Gdyni w 2023 r.	112
Tabela 9. Wybrane publikacje wykorzystujące zastępowanie zmiennej lingwistycznej z różnostopniowej skali Likerta na trójkątne liczby rozmyte	121
Tabela 10. Wykaz uczestników badania eksperckiego w obu rundach	126
Tabela 11. Lista barier wykorzystanych w pierwszej rundzie badania	129
Tabela 12. Lista propozycji rozwiązań wykorzystanych w pierwszej rundzie badania	135
Tabela 13. Wyniki współczynnika α Cronbacha dla każdego z badanych obszarów	140
Tabela 14. Skala Likerta i trójkątne liczby rozmyte	141
Tabela 15. Stopień zgody ekspertów w rundzie pierwszej – bariery.....	141
Tabela 16. Stopień zgody ekspertów w rundzie pierwszej – rozwiązania	144
Tabela 17. Stopień zgody ekspertów w rundzie drugiej – bariery	147
Tabela 18. Stopień zgody ekspertów w rundzie drugiej – rozwiązania	149
Tabela 19. Hierarchizacja barier i rozwiązań w realizacji koncepcji miasta bezodpadowego dla Gdyni	151
Tabela 20. Rozkład cech socjodemograficznych w pozyskanej do badania próbie	169
Tabela 21. Harmonogram badań świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni oraz liczebność pobieranej próby	171
Tabela 22. Lista twierdzeń wykorzystanych w badaniu wraz z przypisanym aspektem i obszarem	173
Tabela 23. Podstawowe statystyki opisowe dla konstruktów w grupach i obszarach problemowych	177
Tabela 24. Procentowy rozkład odpowiedzi w wybranych obszarach świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni	180
Tabela 25. Poziom wiedzy, świadomości behawioralnej i postaw oraz świadomości emocjonalnej w badanych obszarach	182
Tabela 26. Wyniki testów na równość wartości przeciętnych dla poziomu świadomości ekologicznej badanych osób z uwzględnieniem płci	185
Tabela 27. Zależność pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a ich wiekiem	187
Tabela 28. Przeciętny poziom świadomości ekologicznej badanych osób oraz wartości testu na istotność różnic w odniesieniu do poziomu wykształcenia	189

Tabela 29. Wartości współczynników korelacji rangowej r Spearmana oraz wyniki testów istotności w ocenie związku pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a ich dochodem netto na osobę w gospodarstwie domowym	190
Tabela 30. Wartości współczynników korelacji rangowej r Spearmana oraz wyniki testów istotności w ocenie związku pomiędzy poziomem świadomości ekologicznej badanych osób a liczbą osób w gospodarstwie domowym	192
Tabela 31. Poziom świadomości ekologicznej badanych osób a rodzaj zabudowy. Wartości median i wyniki testu istotności U Manna-Whitneya	194
Tabela 32. Przykłady strategii stosowanych w różnych miastach oraz propozycje ich adaptacji dla Gdyni	200

Spis rysunków

Rysunek 1. Odpady komunalne w latach 2012–2021 w przeliczeniu na mieszkańca UE i Polski	21
Rysunek 2. Obraz światowej populacji w latach 1950–2050 z uwzględnieniem średniego wariantu rozwoju	26
Rysunek 3. Obraz światowej populacji w latach 1950–2050 z podziałem na regiony	27
Rysunek 4. Szacunkowa populacja państw członkowskich UE w 2050 roku	28
Rysunek 5. Zmiany cen surowców w latach 1990–2013	34
Rysunek 6. Globalne wydobycie zasobów w latach 2010–2050	36
Rysunek 7. Emisje gazów cieplarnianych z gospodarki odpadami w UE i Polsce w latach 1990–2021.....	41
Rysunek 8. Produkcja plastiku w latach 1950–2020	43
Rysunek 9. Pokonsumenckie odpady tworzyw sztucznych ze zbiórki selektywnej i zbiórki odpadów zmieszanych w latach 2006–2020	44
Rysunek 10. Filary zrównoważonego rozwoju według Elkingtona	49
Rysunek 11. Najważniejsze wydarzenia mające wpływ na powstanie koncepcji zrównoważonego rozwoju na świecie i w Europie	51
Rysunek 12. Atrybuty zielonej gospodarki	60
Rysunek 13. Elementy zielonej gospodarki	62
Rysunek 14. Główne cele koncepcji zielonej gospodarki i gospodarki o obiegu zamkniętym	66
Rysunek 15. Modele gospodarki liniowej (A) i gospodarki o obiegu zamkniętym (B)	68
Rysunek 16. Schemat GOZ z uwzględnieniem cykli biologicznego i technicznego	70
Rysunek 17. Kluczowe etapy GOZ	73
Rysunek 18. Stopnie w kierunku zrównoważonego rozwoju: od globalnych koncepcji do lokalnej implementacji	77
Rysunek 19. Przepływ materiałów w mieście bezodpadowym	78
Rysunek 20. Schemat sfer miasta bezodpadowego	80
Rysunek 21. Kluczowe zasady miasta bezodpadowego	80
Rysunek 22. Podział instrumentów zarządzania środowiskiem	87
Rysunek 23. Posty opublikowane na Instagramie dotyczące tematyki odpadów komunalnych i idei miast bezodpadowych	106
Rysunek 24. Wielkość odpadów komunalnych wytworzonych przez mieszkańców Gdyni w latach 2020–2023	111
Rysunek 25. Schemat postępowania w metodzie delfickiej	115
Rysunek 26. Kroki procedury w rozmytej metodzie delfickiej	120
Rysunek 27. Kwantyfikacja wyrażen lingwistycznych na liczby rozmyte	121
Rysunek 28. Schemat przeprowadzonego badania	127
Rysunek 29. Mediany i przedziały zmienności poziomu świadomości ekologicznej badanych osób a ich płeć	185

Rysunek 30. Mediany poziomu świadomości ekologicznej badanych osób w podziale ze względu na poziom wykształcenia	188
Rysunek 31. Mediany i przedziały zmienności poziomu świadomości ekologicznej badanych osób a rodzaj zabudowy	193

Załączniki

Załącznik nr 1 – kwestionariusz ankietowy badania eksperckiego pt. Bariery i możliwości transformacji gdyńskiego systemu gospodarki odpadami komunalnymi w kierunku realizacji idei miast bezodpadowych

Szanowna Pani/Szanowny Panie,

Nazywam się Karolina Gwarda i jestem pracownikiem badawczo-dydaktycznym na Wydziale Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. W związku z realizacją badań do mojej pracy doktorskiej pt. „Transformacja systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni zgodna z ideą miasta bezodpadowego”, zwracam się do Pani/Pana z uprzejmą prośbą o udział w badaniu eksperckim, które zostanie przeprowadzone rozmytą metodą delficką.

Celem badania jest wyodrębnienie i hierarchizacja barier oraz rozwiązań ograniczających przejście Gdyni na gospodarkę o obiegu zamkniętym w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi.

Kwestionariusz składa się z trzech części:

- samoocena kompetencji,
- bariery – 62 bariery, które mogą wpływać na w/w transformację,
- propozycje rozwiązań – 38 propozycji usprawniających ten proces.

Każde stwierdzenie zostało opracowane na podstawie analizy literatury oraz dobrych praktyk z innych miast. Proszę o ustosunkowanie się do każdego z nich poprzez wskazanie stopnia, w jakim się Pani/Pan z nim zgadza. Zachęcam również do zamieszczenia swoich uwag oraz sugestii, które mogą wzbogacić badanie.

Serdecznie dziękuję za poświęcony czas oraz wkład w rozwój badań.

Z poważaniem
Karolina Gwarda

CZĘŚĆ PIERWSZA – samoocena kompetencji

1. Którą z niżej wymienionych kategorii Pani/Pan reprezentuje?

Rodzaj specjalisty	proszę postawić znak „x” w odpowiedniej rubryce
Specjalista praktyk	
Specjalista naukowiec	
Specjalista naukowiec oraz praktyk	

2. Jak ocenia Pani/Pan swoją wiedzę w dziedzinie, której dotyczy poniższe badanie?

Samoocena wiedzy	proszę postawić znak „x” w odpowiedniej rubryce
Jestem specjalistą w tej dziedzinie i posiadam aktualną wiedzę z tego zakresu.	
Dobrze jest mi znana wiedza z tego zakresu.	
Znam tylko niektóre zagadnienia z tego zakresu.	
Mam jedynie ogólne wiadomości w tym zakresie, ale podejmuję się wypełnienia kwestionariusza.	

3. Lata doświadczenia zawodowego w sektorze gospodarki odpadami.

Lata doświadczenia zawodowego	proszę postawić znak „x” w odpowiedniej rubryce
poniżej 3 lat	
3-5 lat	
5-10 lat	
powyżej 10 lat	

CZĘŚĆ DRUGA – Bariery ograniczające transformację

Kategoria „Bezpośrednie instrumenty ochrony środowiska”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Brak rozwiązań legislacyjnych dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producenta.					
Opóźnienia we wprowadzaniu legislacji dotyczącej systemu kaucyjnego.					
Brak transpozycji do prawodawstwa krajowego dyrektywy Single-Use Plastics.					
Zbyt długi czas oczekiwania na wprowadzenie rozwiązań legislacyjnych dotyczących gospodarki odpadami.					
Słaba korelacja polityki gospodarczej kraju z polityką środowiskową.					
Brak opracowanego wieloletniego rządowego programu polityki surowcowej, który obejmowałby cały cykl życia towaru.					
Oparcie kryterium ustalania wysokości stawki opłaty produktowej tylko na rodzaju materiału, z którego wykonane jest opakowanie, przy pominięciu możliwości i kosztów jego odzysku i recyklingu.					
Niestabilność obowiązującego prawa dotyczącego gospodarki odpadami komunalnymi i ciągłe jego nowelizacje.					
Brak narzędzi kontroli nad jakością selektywnej zbiórki, w szczególności w zabudowie wielorodzinnej.					
Nieracjonalny system opłat zależny od powierzchni nieruchomości, a nie od ilości realnie wytworzonych odpadów.					
Brak narzędzi kontroli nad przedsiębiorstwami realizującymi umowę na odbiór i transport odpadów komunalnych.					
Brak rozwiązań legislacyjnych dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producenta.					
Uwagi:					
Kategoria „Organizacja systemu gospodarowania odpadami”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Nieatrakcyjna wartość częściowego zwolnienia z opłaty dla zabudowy jednorodzinnej deklarującej kompostowanie bioodpadów we własnym zakresie.					
Niezgodne z przepisami rozmieszczenie pojemników do segregacji w zabudowie wielorodzinnej, co negatywnie wpływa na skuteczność selektywnego zbierania odpadów.					

Niewłaściwe rozmiary wiat śmietnikowych uniemożliwiające gromadzenie pięciu frakcji odpadów.					
Nieszczelność systemu pod względem finansowym – brak deklaracji ze strony wszystkich mieszkańców i innych podmiotów.					
Brak pełnej ściągalności opłat za gospodarowanie odpadami.					
Niewystarczające wsparcie szkoleniowe dla gmin w zakresie gospodarki odpadami.					
Brak konkretnych działań gminy odwołujących się do zapisanego w <i>Regulaminie utrzymania czystości i porządku na terenie miasta Gdyni</i> zalecenia, by właściciele nieruchomości zmniejszali ilość wytwarzanych odpadów komunalnych zgodnie z hierarchią gospodarowania odpadami.					
Niedostatecznie rozwinięty system gromadzenia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z gospodarstw domowych.					
Niedostosowanie czasu przyjmowania odpadów w PSZOK-ach do możliwości mieszkańców.					
Zbyt mała liczba PSZOK-ów.					
Liczba zakładów recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych niedostosowana do ilości powstających odpadów tej grupy.					
Brak skrupulatnego egzekwowania wyższej opłaty w przypadku niewypełniania przez właścicieli nieruchomości zobowiązania do segregacji.					
Trudności w klasyfikacji odpadów z tworzyw sztucznych zbieranych selektywnie wynikające z różnych kodów używanych do ich identyfikacji.					
Ponoszenie odpowiedzialności zbiorowej (kary) za nieprawidłową segregację w zabudowie wielorodzinnej.					
Brak danych dotyczących właścicieli nieruchomości, którzy nie dopełnili obowiązku podpisania indywidualnej umowy z firmą wywozową na odbiór odpadów komunalnych.					
Zbyt mało miejsc, gdzie można oddać pełnowartościową, niepotrzebną żywność (tylko dwie lodówki społeczne).					
Brak miejsc, w których propaguje się ideę ponownego użycia poprzez rozpowszechnianie usług napraw, wypożyczania i wykorzystania używanych przedmiotów.					
Zbyt mała liczba pracowników gminnych zajmujących się obszarem gospodarki odpadami komunalnymi.					
Zbyt niskie wynagrodzenie osób sortujących odpady resztkowe.					
Brak specjalistów z zakresu technologii mało- i bezodpadowych.					
Niedostateczna kontrola działalności podmiotów odbierających odpady komunalne od mieszkańców.					
Uwagi:					

Kategoria „Problemy społeczno-kulturowe”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Niska jakość selektywnej zbiórki w zabudowie wielorodzinnej.					
Usuwanie bioodpadów w opakowaniach dodatkowych, tj. workach plastikowych, biodegradowalnych.					
Niska świadomość i niski poziom zaangażowania mieszkańców w kwestie związane z gospodarką odpadami komunalnymi.					
Obecność odpadów „nietypowych” w strumieniu odpadów reszkowych, tj. gruzu ceglanego, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, odpadów zielonych.					
Brak zaplecza w wielorodzinnych gospodarstwach domowych do segregacji pięciu frakcji odpadów komunalnych.					
Niewystarczająca wiedza mieszkańców dotycząca klasyfikacji odpadów przed umieszczeniem ich w określonym pojemniku.					
Ciągłe pojawianie się nielegalnych wysypisk w przestrzeni miejskiej.					
Stosowanie przez mieszkańców praktyk niezgodnych z prawem, np. spalanie odpadów w paleniskach domowych, wyrzucanie odpadów do lasu.					
Brak zainteresowania ludzi zmianami klimatu i koniecznością zmiany nawyków konsumpcyjnych.					
Brak odpowiedniej edukacji i kampanii informacyjnych dotyczących problemów związanych z odpadami i potrzeby wprowadzenia idei miast bezodpadowych.					
Uwagi:					
Kategoria „Problemy techniczno-technologiczne”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Niewydolność instalacji do przetwarzania frakcji bioodpadów.					
Brak własnej spalarni odpadów komunalnych.					
Zbyt rzadkie wykorzystanie technologii mało- i bezodpadowych.					
Brak infrastruktury, która umożliwiałaby skuteczne gospodarowanie odpadami, np. brak odpowiedniej liczby skupów złomu i surowców wtórnych.					
Niski stopień wykorzystania odpadów w celu odzysku energii.					
Uwagi:					

Kategoria „Współpraca i koordynacja działań między uczestnikami systemu”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Brak obowiązku standaryzacji opakowań, tak aby składały się z tworzyw tego samego typu (np. PET, PP lub PE) i ograniczonej palety kolorów.					
Brak obowiązku raportowania do gmin odpadów komunalnych zebranych przez podmioty inne niż PSZOK.					
Nieuwzględnienie w systemie sprawozdawczym gospodarowania odpadami komunalnymi odpadów surowcowych zbieranych w punktach skupu.					
Niechęć producentów co do zmiany modelu biznesowego na „mniej produkujemy, a więcej naprawiamy”.					
Niewystarczająca współpraca pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za organizację systemu gospodarki odpadami na szczeblu krajowym i lokalnym.					
Silne lobby producentów, które wpływa na kształt przepisów dotyczących wytwarzania i racjonalnego gospodarowania odpadami lub opóźnia ich wprowadzenie.					
Brak współpracy między różnymi sektorami, w tym sektorem publicznym, prywatnym i społecznym.					
Uwagi:					
Kategoria „Problemy finansowo-ekonomiczne”					
Bariera	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Obniżenie dochodów gminy za odbiór odpadów z nieruchomości niezamieszkałych, wynikające z nowelizacji ustawy.					
Zbyt wysokie koszty wprowadzenia i funkcjonowania systemu indywidualnej segregacji odpadów w zabudowie wielorodzinnej.					
Zbyt małe zaplecze finansowe pozwalające na finansowanie technologii bezodpadowych.					
Konieczność opłacania przez Regionalną Stację Przetwarzania Odpadów utylizacji różnych frakcji odpadów komunalnych przez podmioty zewnętrzne.					
Niestabilność wartości surowców wtórnych pozyskiwanych z odpadów.					
Brak popytu na niektóre surowce zebrane selektywnie.					
Brak instrumentów ekonomicznych zachęcających producentów do realizacji hierarchii postępowania z odpadami.					
Wyższa cena produktów i usług zero waste w porównaniu do ich standardowych odpowiedników.					
Uwagi:					

CZĘŚĆ TRZECIA – Propozycje rozwiązań mogących usprawnić transformację.

Kategoria – „Rozwiązania legislacyjne”					
Rozwiązania	zdecydowanie się zgadzam nie	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Wymaganie od producentów przeprojektowania i podjęcia odpowiedzialności za pełny cykl życia ich produktów.					
Wprowadzenie pomocy finansowej (np. subwencji) dla innowacyjnych przedsiębiorstw, które przetwarzałyby strumienie odpadów w nowe, cyrkularne produkty.					
Wprowadzenie na szczeblu krajowym przepisów, które będą ekonomicznie motywowały producentów do stosowania lepszych dla środowiska i recyklingu opakowań.					
Ustalenie wysokości nowych administracyjnych stawek opłaty produktowej na podstawie dokładnej analizy kosztu zagospodarowania tony odpadów z danej grupy opakowań.					
Stworzenie przepisów legislacyjnych, które nałożą na każdy większy sklep wymóg oferowania produktów używanych, oprócz zupełnie nowych produktów.					
Wprowadzenie rozwiązań prawnych, które pozwolą gminom na wprowadzenie modelu opłat za odpady, w którym płaci się proporcjonalnie do ilości wytworzonych odpadów (ang. <i>pay as you throw</i>).					
Uwagi:					
Kategoria – „Rozwiązania organizacyjne”					
Rozwiązania	zdecydowanie się zgadzam nie	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Stworzenie zakładów badania i segregacji odpadów resztkowych.					
Zwolnienie przez gminę z podatku przedsiębiorców, którzy oferują sprzedaż produktów na wagę lub w opakowaniach konsumentów.					
Promowanie kompostowania (np. poprzez program nieodpłatnego przekazywania mieszkańcom pojemników) w gospodarstwach domowych, również w zabudowie wielorodzinnej.					
Utworzenie centrum współdzielenia, gdzie mieszkańcy mogliby oddawać nieużywane, a w pełni sprawne meble, sprzęt RTV i AGD, przybory kuchenne, ubrania itd.					
Odejście od odpowiedzialności zbiorowej i mierzenie efektów segregacji poszczególnych gospodarstw domowych w budynkach wielorodzinnych za pomocą osiedlowej infrastruktury zbierania odpadów komunalnych wyposażonych w zaawansowane narzędzia (miniwersje PSZOK-ów lub inteligentne pojemniki wraz z identyfikacją worków).					
Zapewnienie mieszkańcom darmowych worków papierowych na bioodpady.					
Poprawa infrastruktury i organizacji miejsc zbierania żywności.					

Stworzenie rzetelnego systemu monitoringu pozwalającego na zbieranie danych o odpadach komunalnych.					
Zmiana systemu naliczania opłat od ilości faktycznie wytworzonych odpadów.					
Zmiana sposobu funkcjonowania PSZOK-ów i transformacja w centra naprawcze oraz magazyny z wtórnymi materiałami budowlanymi.					
Wzmacnianie programów szkoleniowych dla pracowników zajmujących się gospodarką odpadami, w tym zarówno osób odpowiedzialnych za ich zbieranie i segregację, jak i kadry zarządzającej.					
Przekazywanie nadmiaru żywności przez obiekty gastronomiczne do lodówek lub jadłodielni dostępnych dla społeczności miejskiej.					
Tworzenie i finansowanie przez samorząd tzw. kawiarenek naprawczych.					
Inwestycja miasta w systemy pozwalające śledzić przepływ zasobów w mieście, będące dodatkiem do systemu monitorowania odpadów Urzędu Marszałkowskiego.					
Promowanie wypożyczalni różnych produktów, np. sprzętu budowlanego.					
Opracowanie przez organy miejskie strategii dążącej do stania się miastem bezodpadowym.					
Stworzenie przestrzeni/miejsc do upcyklingu, w których odpady są przetwarzane w nowe produkty lub przedmioty.					
Promowanie produktów wielokrotnego użytku (np. poprzez program nieodpłatnego przekazywania mieszkańcom darmowych toreb wielokrotnego użytku) w gospodarstwach domowych, również w zabudowie wielorodzinnej.					
Uwagi:					
Kategoria – „Rozwiązania techniczno-technologiczne”					
<i>Rozwiązania</i>	<i>zdecydowanie się nie zgadzam</i>	<i>raczej się nie zgadzam</i>	<i>nie mam zdania</i>	<i>raczej się zgadzam</i>	<i>zdecydowanie się zgadzam</i>
Dążenie do powstania biogazowni, w której można będzie przetworzyć z niewielką utratą wartości część bioodpadów.					
Zastąpienie miejskich koszy na komunalne odpady zmieszane pojemnikami do segregacji.					
Rozbudowa oraz doposażenie istniejących sortowni odpadów zebranych selektywnie.					
Zainwestowanie w instalacje przystosowane do prowadzenia procesu kompostowania dla strumienia zawierającego odpady pochodzenia zwierzęcego oraz tłuszcze.					
Zainwestowanie w innowacyjne rozwiązania technologiczne pozwalające na całkowite zaprzestanie spalania odpadów i umieszczania ich na składowiskach.					
Uwagi:					

Kategoria – „Rozwiązania finansowo-ekonomiczne”					
Rozwiązania	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Naliczanie opłaty produktowej różnicujące opakowania kłopotliwe od tych łatwo poddających się odzyskowi i recyklingowi.					
Zainwestowanie dodatkowych funduszy w badania naukowe pod kątem rozwoju nowych, bardziej ekologicznych materiałów opakowaniowych, które łatwiej poddają się procesowi recyklingu.					
Obniżenie opłat dla producentów w zamian za ekoprojektowanie.					
Zachęty ekonomiczne dla przedsiębiorców wykorzystujących opakowania przyjazne środowisku i procesowi recyklingu.					
Uwagi:					
Kategoria – Rozwiązania społeczno-kulturowe					
Rozwiązania	zdecydowanie się nie zgadzam	raczej się nie zgadzam	nie mam zdania	raczej się zgadzam	zdecydowanie się zgadzam
Edukacja konsumentów pod kątem zagadnień związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym oraz ideą zero waste.					
Prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie prawidłowego segregowania odpadów komunalnych.					
Prowadzenie powszechnie dostępnych kampanii informacyjnych zapobiegających marnotrawieniu żywności.					
Promowanie produktów sezonowych i lokalnych, zmniejszających potrzebę transportu oraz magazynowania żywności, a tym samym zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych.					
Prowadzenie kampanii edukacyjnych, szkoleń, a także dostarczanie informacji na temat społecznych i środowiskowych skutków decyzji zakupowych.					
Uwagi:					

Załącznik nr 2 – kwestionariusz badania sondażowego

Nazywam się Karolina Gwarda i jestem pracownikiem badawczo-dydaktycznym na Wydziale Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. W związku z realizacją badań do mojej pracy doktorskiej pt. „Transformacja systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Gdyni zgodna z ideą miasta bezodpadowego”, zwracam się do Pani/Pana z uprzejmą prośbą o udział w badaniu, którego celem jest zbadanie świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni. Przedstawione poniżej stwierdzenia dotyczą różnych aspektów związanych z ekologią, zmianami klimatycznymi oraz codziennymi praktykami konsumpcyjnymi. Pani/Pana zadaniem jest ocena każdego stwierdzenia na podstawie stopnia zgody. Może Pani/Pan użyć jednego z pięciu stwierdzeń: „zdecydowanie się nie zgadzam”, „raczej się nie zgadzam”, „nie mam wyraźnej opinii”, „raczej się zgadzam”, „zdecydowanie się zgadzam”.

Proszę o szczere odpowiedzi – są one dla mnie niezwykle ważne i pomogą mi w realizacji mojego projektu badawczego.

Lp.	Stwierdzenie
1	Jestem zaniepokojony faktem, że w ciągu ostatnich kilku lat stan przyrody na skalę światową uległ pogorszeniu.
2	Jeżeli nie nastąpi radykalna zmiana sposobu myślenia rządów, przedsiębiorstw i społeczeństwa, wkrótce będziemy musieli zmierzyć się z poważną katastrofą ekologiczną.
3	Wykorzystujemy zasoby Ziemi szybciej, niż przyroda jest w stanie je odnowić.
4	Martwię się, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat drastycznie zmniejszyła się populacja dzikich gatunków zwierząt.
5	Widzę coraz więcej rzeczywistych problemów środowiskowych spowodowanych szybkim wzrostem gospodarczym, który przynosi korzyści tylko w krótkim okresie.
6	Spalanie przez człowieka paliw kopalnych (takich jak ropa, węgiel, gaz) przyczynia się do wystąpienia efektu cieplarnianego.
7	Mikroplastik ma destrukcyjny wpływ na faunę i florę.
8	Nadmierny konsumpcjonizm prowadzi do wzrostu ilości opadów.
9	Popieram podejmowanie działań, które zmuszą przemysł do korzystania z materiałów pochodzących z recyklingu, nawet jeśli spowoduje to wzrost cen produktów.
10	Indywidualne działania człowieka mają wpływ na stan zasobów naturalnych.
11	Należy wprowadzić obowiązek prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w gospodarstwach domowych z podziałem na dodatkowe frakcje, np. odpady tekstylne.
12	W Gdyni odpady ze zbiórki selektywnej są przetwarzane ponownie.
13	Zawsze potrafię zaklasyfikować dany odpad i wrzucić go do odpowiedniego pojemnika.
14	Istnieje potrzeba ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów komunalnych, ponieważ spalarnie nie są w stanie rozwiązać problemu ich wzrostu.
15	Podczas wyrzucania odpadów nie zauważyłem, aby pojemniki na tworzywa sztuczne (w tym plastik) były przepełnione.
16	W gdyńskim systemie gospodarki odpadami komunalnymi metale i plastik wyrzuca się do tego samego pojemnika.
17	Uważam, że możliwość pozbycia się zużytego sprzętu elektronicznego i odpadów wielkogabarytowych bez dodatkowych opłat jest złym rozwiązaniem, ponieważ ludzie często wyrzucają sprawne narzędzia i urządzenia.
18	Wiem, gdzie można oddać lub odsprzedać za niewielką opłatą pełnowartościowe produkty spożywcze, niepotrzebne ubrania, dobre meble czy sprawne urządzenia.
19	Obecny system opłat w Gdyni nie zachęca do minimalizowania ilości odpadów komunalnych.
20	Jestem zadowolony z obecnego funkcjonowania gdyńskiego systemu gospodarki odpadami.
21	Stwierdzam, że w moim gospodarstwie domowym marnuje się zbyt dużo jedzenia.

22	Kupując produkty na wagę, unikam pakowania ich w torebki foliowe i używam własnych opakowań, takich jak materiałowe torebki, pojemniki wielokrotnego użytku czy słoiki.
23	Podczas robienia zakupów korzystam z toreb wielokrotnego użytku.
24	Gdy idę do sklepu, sporządzam listę potrzebnych produktów, aby uniknąć nadmiernych zakupów.
25	Nie kupuję wody w butelkach jednorazowych – piję wodę z kranu lub korzystam z butelek wielokrotnego użytku.
26	Staram się wybierać produkty bez opakowań lub takie, których opakowania nadają się do zwrotu lub ponownego użycia.
27	Kupuję produkty o długim okresie użytkowania, które można naprawić lub poddać recyklingowi.
28	Zepsute urządzenia staram się naprawiać, zamiast wymieniać je na nowe.
29	Oddaję albo sprzedaję przedmioty do ponownego wykorzystania.
30	Staram się ograniczyć zakup nowej odzieży i obuwia, np. poprzez wymianę ze znajomymi lub korzystanie ze sklepów z odzieżą używaną.

Streszczenie

Współczesne społeczeństwo zmagają się z narastającym problemem generowania ogromnych ilości odpadów, co staje się poważnym wyzwaniem w obliczu zwiększającej się populacji, dynamicznego rozwoju technologicznego i wszechobecnego konsumpcjonizmu. W tej sytuacji niezbędne staje się wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań w zakresie gospodarki odpadami. W rozprawie doktorskiej podjęto analizę możliwości przekształcenia systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni zgodnie z ideą miasta bezodpadowego.

Gdynia, uznawana w Polsce za lidera w dziedzinie innowacyjnego zarządzania i zrównoważonego rozwoju, wyróżnia się szeregiem działań proekologicznych, co czyni ją idealnym obiektem badań nad wdrażaniem idei miasta bezodpadowego.

W rozprawie postawiono siedem pytań badawczych. Na tej podstawie określono główny cel pracy, którym jest ocena gotowości systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni do transformacji w kierunku idei miasta bezodpadowego oraz identyfikacja działań niezbędnych do przeprowadzenia tej transformacji. Realizacji celu głównego podporządkowano osiem celów częściowych.

W pracy postawiono hipotezę główną, według której system gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni nie jest gotowy do transformacji zgodnej z ideą miasta bezodpadowego. Przygotowanie do urzeczywistnienia tej idei zależy od spełnienia szeregu wymagań w kluczowych obszarach, takich jak regulacje prawne, infrastruktura techniczna i technologiczna, świadomość ekologiczna mieszkańców oraz organizacja systemu gospodarowania odpadami. Dopiero pełna realizacja tych warunków umożliwia uznanie systemu za gotowy do transformacji. Hipoteza ta w toku badań została zweryfikowana pozytywnie, co potwierdziło konieczność spełnienia powyższych wymagań, aby system mógł skutecznie przejść proces transformacji.

Praca składa się z pięciu rozdziałów. Pierwszy rozdział omawia ewolucję definicji odpadów komunalnych, analizuje sytuację w Polsce i Unii Europejskiej oraz przedstawia ekologiczne i surowcowo-energetyczne konsekwencje nieodpowiedniego gospodarowania odpadami.

Drugi rozdział koncentruje się na kluczowych koncepcjach, które tworzą fundamenty nowoczesnego gospodarowania odpadami: zrównoważony rozwój, zielona gospodarka, gospodarka o obiegu zamkniętym oraz idea miast bezodpadowych. Te podejścia stanowią

istotny punkt wyjścia dla transformacji współczesnych miast, dążących do minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko.

Trzeci rozdział jest poświęcony analizie instrumentów polityki ekologicznej wspierających rozwój miast bezodpadowych, ze szczególnym uwzględnieniem regulacji prawnych, narzędzi ekonomicznych oraz działań edukacyjnych. Zwraca uwagę na najważniejsze mechanizmy prawne i finansowe oraz na rolę edukacji ekologicznej w kształtowaniu postaw proekologicznych, które razem przyczyniają się do skutecznej transformacji miast w kierunku zrównoważonego gospodarowania odpadami.

Czwarty rozdział szczegółowo przedstawia system gospodarowania odpadami komunalnymi w Gdyni poprzez analizę barier oraz możliwych rozwiązań w procesie transformacji miasta w kierunku modelu bezodpadowego. Przeprowadzone badanie z wykorzystaniem rozmytej metody delfickiej pozwoliło na usystematyzowanie głównych wyzwań i propozycji rozwiązań, co stało się podstawą do opracowania rekomendacji wspierających ten proces.

Piąty rozdział jest poświęcony świadomości ekologicznej mieszkańców Gdyni. Na podstawie przeprowadzonych badań sondażowych określono jej poziom oraz zidentyfikowano grupy społeczne wymagające dodatkowej edukacji, jak również zaproponowano działania mające na celu wsparcie transformacji systemu gospodarowania odpadami w mieście.

W zakończeniu przedstawiono najważniejsze wnioski wynikające z całej pracy wraz z rekomendowanymi działaniami, omówiono napotkane ograniczenia oraz zaproponowano kierunki dalszych badań.

Praca podkreśla konieczność kompleksowego podejścia, łączącego politykę, ekonomię, edukację, socjologię, zarządzanie i urbanistykę, aby osiągnąć zrównoważony rozwój i zredukować negatywny wpływ odpadów na środowisko.

Summary

Contemporary society faces an escalating problem of generating vast amounts of waste, posing a serious challenge in the context of a growing population, rapid technological development, and pervasive consumerism. In this situation, the introduction of modern waste management solutions becomes essential. This doctoral dissertation examines the potential for transforming the municipal waste management system in Gdynia in accordance with the concept of a zero-waste city.

Gdynia, recognized as a leader in Poland in innovative management and sustainable development, stands out for its range of pro-environmental initiatives, making it an ideal subject for research into the implementation of the zero-waste city concept.

Seven research questions were posed in the dissertation. Based on these, the primary objective was defined as assessing the readiness of Gdynia's municipal waste management system for transformation toward the zero-waste city model and identifying the necessary actions to facilitate this transition. To achieve this main objective, eight specific sub-goals were outlined.

The central hypothesis of the study posits that Gdynia's municipal waste management system is not yet prepared for transformation in line with the zero-waste city concept. Achieving this transformation depends on meeting a set of requirements in key areas such as legal regulations, technical and technological infrastructure, environmental awareness among residents, and the organization of the waste management system. Only when these conditions are fully met can the system be considered ready for transformation. This hypothesis was positively verified during the research, confirming the necessity of fulfilling these requirements to enable the system to successfully undergo the transformation process.

The dissertation consists of five chapters. The first chapter discusses the evolution of the definition of municipal waste, analyzes the situation in Poland and the European Union, and presents the ecological, material, and energy consequences of inadequate waste management.

The second chapter focuses on the key concepts that form the foundations of modern waste management: sustainable development, the green economy, the circular economy, and the zero-waste city concept. These approaches serve as critical starting points for transforming contemporary cities seeking to minimize their environmental impact.

The third chapter is devoted to the analysis of environmental policy instruments supporting the development of zero-waste cities, with particular emphasis on legal

regulations, economic tools, and educational initiatives. It highlights the most important legal and financial mechanisms, as well as the role of ecological education in shaping pro-environmental attitudes, which together contribute to the effective transformation of cities toward sustainable waste management.

The fourth chapter provides a detailed overview of Gdynia's municipal waste management system by analyzing the barriers and potential solutions in the city's transition toward a zero-waste model. Research using the fuzzy Delphi method helped to systematize the main challenges and proposed solutions, forming the basis for developing recommendations to support this process.

The fifth chapter is dedicated to the environmental awareness of Gdynia's residents. Based on survey research, the level of environmental awareness was determined, and social groups in need of additional education were identified, along with proposed actions to support the transformation of the city's waste management system.

The conclusion presents the key findings from the entire dissertation, along with recommended actions, discusses encountered limitations, and suggests directions for further research.

The dissertation emphasizes the need for a comprehensive approach that integrates policy, economics, education, sociology, management, and urban planning to achieve sustainable development and reduce the negative impact of waste on the environment.