Raport dotyczący możliwości poprawy cyrkularności w miastach i gospodarstwach domowych

Autorka
dr Agata Rudnicka-Reichel

Współpraca merytoryczna:
Łukasz Waszak

Projekt finansowany ze środków programu ramowego Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji „Horyzont 2020 na podstawie umowy o udzielenie dotacji nr 101037031.

Spis treści

Wprowadzenie 2

1.1 Miasta jako lokalne centra rozpowszechniania cyrkularności. 5

1.1.1 Ze stref miejskich do obszarów wiejskich 10

1.2. Wybrane przykłady ze świata 11

1.3. Waluta lokalna w GOZ 17

1.4. Pomiar cyrkularności w gospodarstwach domowych 21

1.5. Teoretyczny model zaangażowania społecznego w inicjatywy cyrkularne 26

Konkluzje 29

Bibliografia 30

Spis tabel 33

Spis rysunków 33

Wprowadzenie

Raport zawiera przegląd przykładów i metod stosowanych do pomiaru gospodarki o obiegu zamkniętym (ang. Circular Economy, CE) w miastach, mniejszych strukturach przestrzennych, obszarach wiejskich oraz gospodarstwach domowych. Analiza została przygotowana w oparciu o przegląd literatury oraz materiały dostępne w Internecie. W raporcie wyjaśniono wybrane zagadnienia poświęcone pomiarowi cyrkularności oraz przytoczono przykłady cyrkularnych projektów wdrażanych w miastach i regionach z myślą o lokalnej społeczności co było możliwe dzięki efektywnemu wykorzystaniu odpadów do projektowania korzystnych i społecznie pożądanych usług oraz produktów.

Różne modele biznesowe mogą być wykorzystywane do poprawy poziomu cyrkularności w mieście oraz pojedynczych gospodarstwach domowych. Centralnym punktem wszystkich ujęć modelowych jest sposób, w jaki odpady mogą być ponownie wykorzystane w kolejnym procesie produkcyjnym bez strat energetycznych i materiałowych z jednej strony oraz sposób, w jaki zasoby zostaną przekształcone w procesie produkcyjnym, aby zapobiec ich niekorzystnemu wpływowi na środowisko.

Zaangażowanie społeczności jest niezbędne do osiągnięcia cyrkularnych celów ustalonych na poziomie lokalnym czy krajowym. Oznacza to istotną potrzebę stworzenia warunków, w których dotychczasowe modele biznesowe będą mogły być wykorzystane na szeroką skalę, a ludzie będą chcieli nie tylko uczestniczyć w proponowanych rozwiązaniach, ale także zrutynizować je jako nawyk podczas robienia zakupów, używania rzeczy czy zbierania i segregowania odpadów.
Zebrany materiał identyfikuje przykładowe praktyki, które można rozważyć w lokalnych społecznościach w odniesieniu do odpadów i możliwości potraktowania ich jako zasobu nadającego się do wykorzystania w przyszłości.

Koncepcja gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) jest wciąż stosunkowo nową ideą mającą na celu zmniejszenie szkodliwego wpływu na środowisko poprzez wdrażanie kompleksowych modeli i podejść do radzenia sobie z odpadami a przede wszystkim minimalizowania ilości ich powstawania. Założenia koncepcji związane są ze zmianą sposobu myślenia o odpadach. Aby jednak ocenić, czy podjęte interwencje przynoszą korzyści, należy ustalić zestaw wskaźników. W związku z tym zarówno przedstawiciele jednostek naukowych jak i instytucje pracujące nad koncepcją cyrkularności wypracowały różne ich propozycje. Wcześniej warto przyjrzeć się też samemu definiowaniu GOZ Parlament Unii Europejskiej definiuje gospodarkę o obiegu zamkniętym jako „model produkcji i konsumpcji, który obejmuje ponowne użycie, naprawę, odnawianie i recykling istniejących materiałów i produktów w celu utrzymania materiałów w gospodarce jak długo jest to możliwe". Ma ona na celu maksymalizowanie wydajności produktu oraz oszczędność zasobów. Proponowana koncepcja została przyjęta jako bardzo korzystna dla środowiska i ludzi. Istnieje wiele różnych wskaźników i mierników ukierunkowanych na ocenę rzeczywistych efektów środowiskowych liczonych w: ilości zużytej zielonej energii, tonach zaoszczędzonej żywności, plastiku z recyklingu itp. W gospodarce o obiegu zamkniętym przepływy materiałów i energii powinny być bardzo produktywne co jest istotą unikania produktów ubocznych w postaci odpadów. Istnieją co najmniej dwa główne strumienie odpadów z procesów konsumpcyjnych i produkcyjnych: przemysłowy i komunalny. Oba są ze sobą powiązane i są uwzględniane przez modele i strategie GOZ.

Na potrzeby niniejszego raportu analizie poddane zostaną przede wszystkim procesy poprodukcyjne. Głównym celem niniejszej publikacji jest zmapowanie możliwych mierników wdrożenia GOZ społeczności lokalnej i na poziomie pojedynczego gospodarstwa domowego, które wesprą proces monitorowania przyjętych strategii cyrkularnych. Analiza obejmuje również perspektywę miasta i obszarów wiejskich jako przestrzeni ważnej dla prowadzenia interwencji cyrkularnych korzystnych dla lokalnych społeczności, wykraczających poza pojedyncze działania i inicjatywy.

Następnie, zidentyfikowane zostaną przykładowe wskaźniki oraz dokonany przegląd niektórych możliwości zaangażowania społeczności lokalnej w ruch cyrkularny w skali regionalnej. Przedstawiona zostanie koncepcja „odpadów jako waluty" w postaci waluty

lokalnej (ang. local currency) dla zobrazowania potencjału do rozwoju produktów i usług publicznych, które spełniają ideę gospodarki o obiegu zamkniętym przy aktywnym zaangażowaniu społeczeństwa.

Dokument zawiera dobre przykłady z różnych regionów geograficznych, które z powodzeniem można przenieść na warunki lokalne i kończy się propozycją modeli teoretycznych angażowania mieszkańców sprzyjających dalszej dyskusji na temat ich obecności w procesach cyrkularnych w tym w szczególności wykorzystaniu odpadów jako potencjalnych zasobów w kolejnych cyklach produkcyjnych.

1.1 Miasta jako lokalne centra rozpowszechniania cyrkularności.

Koncepcja cyrkularności wymaga nowego sposobu myślenia nie tylko na poziomie krajowym, gdzie wprowadzane są regulacje prawne obejmujące strategiczne obszary efektywności gospodarki odpadami, ale także na poziomie regionalnym i wśród takich struktur, jak m.in. miasta, w których zużywa się 70% światowych zasobów i energii oraz emituje 70% wszystkich gazów cieplarnianych.[1] Różne propozycje definiowania miast o obiegu zamkniętym próbują przełożyć ogólną koncepcję gospodarki cyrkularnej na konkretną strukturę miasta. Prendeville i in. zdefiniowali miasto o obiegu zamkniętym jako „miasto, które stosuje zasady gospodarki o obiegu zamkniętym w celu zamknięcia pętli zasobów, we współpracy z interesariuszami miasta (obywatelami, społecznością, biznesem i interesariuszami wiedzy), aby zrealizować swoją wizję miasta przyszłościowego”[2]. Paiho i in. zauważa, że „miasto o obiegu zamkniętym opiera się na zamykaniu, spowalnianiu i zawężaniu pętli zasobów tak dalece, jak to możliwe po wyczerpaniu potencjału ochrony, poprawie wydajności, współdzieleniu zasobów, rozwoju usług i wirtualizacji, przy czym pozostałe zapotrzebowanie na zasoby i energię są pokrywane w miarę możliwości w oparciu o lokalną produkcję z wykorzystaniem odnawialnych zasobów naturalnych.”[3] Według Europejskiego Banku Inwestycyjnego miasto o obiegu zamkniętym chroni i ponownie wykorzystuje zasoby i produkty, udostępnia i zwiększa wykorzystanie oraz użyteczność wszystkich aktywów oraz minimalizuje zużycie zasobów i marnotrawstwo we wszystkich formach.[4] Fundacja EllenMacArthur zaproponowała definicję, w której: „miasto o obiegu zamkniętym wprowadza zasady gospodarki o obiegu zamkniętym we wszystkich swoich funkcjach, ustanawiając system miejski, który jest regeneracyjny, dostępny i bogaty z założenia”.[5] Zgodnie z Circular City Action Framework „Miasto o obiegu zamkniętym promuje sprawiedliwe przejście od gospodarki liniowej do gospodarki o obiegu zamkniętym w przestrzeni miejskiej, poprzez wiele funkcji miejskich oraz we współpracy z mieszkańcami, przedsiębiorstwami i społecznością naukową”.[6] Cyrkularne miasto ma na celu eliminację

[1] European Investment Bank, (2021), The 15 circular steps for cities, Second edition.
[2] Prendeville, S., Cherim, E., & Bocken, N. (2018). Circular cities: Mapping six cities in transition. Environmental Innovation and Societal Transitions, 26, 171–194. https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.03.002.
[3] Paiho, S., Mäki, E., Wessberg, N., Paavola, M., Tuominen, P., Antikainen, M., ... & Jung, N. (2020). Towards circular cities—Conceptualizing core aspects. *Sustainable Cities and Society*, *59*, 102143; https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102143.
[4] European Investment Bank, (2018), The 15 circular steps for cities, First Edition.
[5] EllenMacArthus Foundation, CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION, https://ellenmacarthurfoundation.org/cities-in-the-circular-economy-an-initial-exploration, accessed 24.08.2022
[6] Circular City Actions Framework Bringing the circular economy to every city, derived from: https://circulars.iclei.org/update/five-steps-to-achieve-circularity-in-cities/, assessed 24.08.2022

marnotrawstwa i dostarczanie wartości dla wszystkich interesariuszy, zamykając pętle energii i materii na wzór cykli przyrodniczych. Dąży do uzyskiwania maksymalnej wartości z zasobów naturalnych a także promuje zrównoważone wzorce produkcji i konsumpcji.

Koncepcja miasta o obiegu zamkniętym staje się istotną częścią transformacji cyrkularnej w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i bezodpadowej. Ponadto należy podkreślić, że GOZ nie mogłaby być skutecznie wdrażana bez zaangażowania społeczności i mieszkańców, co było wyraźnie akcentowane w przytaczanych definicjach. Innymi słowy powodzenie danej inicjatywy cyrkularnej determinowane jest poziomem włączenia się obywateli. Społeczność lokalna jako użytkownicy końcowi znacząco wpływa na oferowane produkty. Władze lokalne będą decydować o powodzeniu pomysłu poprzez akceptację przedstawionych rozwiązań. Dlatego też przemyślane koncepcje i podejścia do transferujące podstawy koncepcji na konkretne strategie i modele są pożądane, aby znaleźć właściwe miejsce dla włączenia obywateli.
Jednym z możliwych sposobów, od jakich rozpoczyna się rozważania nad cyrkularnością procesów miejskich są dobrze znane strategie Rs.

BOX Podejście 5Rs

Przemyśl (Rethink): przeprojektuj systemy, aby położyć podwaliny pod działalność o obiegu zamkniętym i umożliwić przejście do gospodarki cyrkularnej

Regeneruj (Regenerate): harmonizuj z naturą, promując infrastrukturę, systemy produkcyjne i zaopatrzenie, które umożliwiają rozwój naturalnych ekosystemów

Redukuj (Reduce): rób lepiej mniejszym kosztem, wykorzystując i wspierając infrastrukturę, procesy i produkty zaprojektowane w celu minimalizacji zużycia materiałów, wody i energii oraz wytwarzania odpadów od produkcji do końca użytkowania

Ponowne wykorzystuj (Reuse): używaj dłużej i częściej, rozszerzając i intensyfikując wykorzystanie istniejących zasobów, produktów, przestrzeni i infrastruktury

Odzyskuj (Recover): wyeliminuj odpady, maksymalizując odzyskiwanie zasobów pod koniec fazy użytkowania, aby można je było ponownie wprowadzić do procesów produkcyjnych

Źródło: Circular City Actions Framework Bringing the circular economy to every city, derived from: https://circulars.iclei.org/update/five-steps-to-achieve-circularity-in-cities/, assessed 24.08.2022
* Istnieje jeszcze więcej podejść do zasady Rs, takich jak 9R: odrzuć (refuse), przemyśl (rethink), zmniejsz (reduce), ponownie użyj (reuse), napraw (repair), odnów (refurbish), zregeneruj (remanufacture), zmień przeznaczenie (repurpose), przetwórz (recycled), odzyskaj (recover)

W ramach działań różnych instytucji publicznych i prywatnych zaprojektowano wiele innych modeli cyrkularnych, takich jak: regeneracja, udostępnianie, optymalizacja, pętla, wirtualizacja i wymiana (ReSolve Framework - regenerate, share, optimize, loop, virtualize, i exchange), na żądanie, dematerializacja, wydłużanie cyklu życia /wiele zastosowań, odzyskiwanie produktów ubocznych i surowców wtórnych, produkt jako usługa i gospodarka dzielenia się (BS 8001). [7] Wspomniane powyżej przykładowe strategie lub modele,[8] wraz z miernikami mogą pomóc w odkryciu potencjału miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym.

Na podstawie analizy 300 inicjatyw z 83 miast, badania nad inicjatywami CE stosowanymi na poziomie miejskim wykazały, że na obszarach miejskich stosuje się różne strategie odnoszące się zarówno do wymiaru infrastrukturalnego jak i oddziałującego na podejście do konsumpcji. Tabela 1 przedstawia listę możliwych inicjatyw i podejść, które obejmują.[9]

Tabela 1. Strategie CE w miastach

Strategie CE		**Wielkość populacji (liczba mieszkańców)**							
		≤ 20.000	20.000 -50.000	50.000 - 100.000	100.000 -250.000	250.000 -500.000	500.000-1000.000	1.000000 -5000000	≥5.000000
infrastruktura (47 % wszystkich przykładów)	Lokalna produkcja żywności					x	x	x	x
	Produkcja, odzysk i efektywność energetyczna		x		x	x	x	x	x
	Wydajna infrastruktura gospodarowania odpadami	x	x	x	x	x	x	x	x
	Zielone budownictwo I materiały		x	x	x	x	x	x	x
	Ochrona I ponowne wykorzystanie wody	x				x	x	x	x
	Inteligentne				x	x	x	x	x

[7] Strona internetowa, https://gozwpraktyce.pl/modele-biznesowe/, accessed 24.08.2022.
[8] W literaturze zwykle rozróżnia się rozumienie pojęcia strategia i model, ale na potrzeby niniejszego raportu oba są traktowane zamiennie jak próba pokazania możliwych rozwiązań.
[9] Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, *195*, 1270-1281, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.281.

	rozwiązania IT								
	Zielona mobilność				x	x	x	x	x
Konsumpcja społeczna (24 %)	Naprawa produktów i ponowne wykorzystanie odpadów	x	x	x	x		x	x	x
	Zarządzanie odpadami żywnościowymi	x		x	x	x	x	x	x
	Inijcatywy współdzielenia				x	x	x	x	x
	Redukcja produktów jednorazowych		x	x	x	x	x	x	x
Przemysły i przedsiębiorstwa (22 %)	Symbioza przemysłowa	x				x	x	x	
	Używanie surowców z recyklingu						x	x	
	Regeneracja						x		x
	Współtworzenie produktu, podejście od kołyski do kołowyki				x		x	x	x
	Odzyskiwanie materiałów, składników odżywczych i energii						x	x	
	Usprawnianie technologii						x	x	
	Ponowne wykorzystanie i kaskadowanie odpadów/produktów		x			x	x	x	
	Zielone zakupy		x		x	x		x	

Planowanie przestrzeni miejskiej (8%)	Tworzenie stref I zajmowanie przestrzeni		x		x		x	x	x
	Zrównoważone planowanie	x				x	x	x	x

Source: Opracowanie własne na podstawie: Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, *195*, 1270-1281.

Jak widać z powyższej tabeli, więcej inicjatyw jest podejmowanych w większych miastach, ale mniejsze mogą również przyjąć pewne rozwiązania, które mogą sprawdzić się również w warunkach polskich. Najpopularniejszymi technikami cyrkularności stosowanymi w najmniejszych miejscowościach były:

- wydajna infrastruktura gospodarki odpadami,
- ochrona i ponowne wykorzystanie wód,
- naprawa produktów i ponowne wykorzystanie odpadów,
- gospodarka odpadami spożywczymi,
- symbioza przemysłowa,
- zrównoważone planowanie.

Oznacza to, że ogromna odpowiedzialność za zielony projekt spoczywa na władzach lokalnych, które są w stanie przygotować odpowiednią infrastrukturę i system zachęt adekwatnych do potrzeb i oczekiwań. [10] Rola władz lokalnych wydaje się oczywista. Oprócz wdrażania ogólnych przepisów, władze publiczne mogą tworzyć dogodne warunki dla rozwoju inicjatyw cyrkularnych poprzez projekty infrastrukturalne i drobne działania, które nie wymagają dużych nakładów finansowych, co widać w zestawieniu. Sposobności dla działań w obiegu zamkniętym zostaną jeszcze omówione w niniejszym opracowaniu.

Wiele innych podmiotów w ekosystemach miejskich i wiejskich może wspierać i przyspieszać zmianę podejścia do zasobów w całym cyklu życia. Warto podkreślić rolę trzech z nich, nie zapominając, że grupa interesariuszy jest bardziej liczna. Jednym z nich jest sektor biznesowy działający zgodnie z oczekiwaniami dotyczącymi konieczności wdrażania innowacyjnych modeli biznesowych o niskim wpływie na środowisko oraz przeprojektowania istniejących podejść w celu zamknięcia obiegu i odzyskania energii oraz materii. Firma

[10] Lina Dagilienė, Viktorija Varaniūtė, Jurgita Bruneckienė, Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions, Journal of Cleaner Production, Volume 310, 2021, 127340, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127340.

dostarcza produkty i usługi, które godzą potrzeby zakupowe z nowym paradygmatem oszczędzania zasobów.

To również mieszkańcy, którzy jednocześnie powinni być traktowani jako konsumenci i członkowie lokalnej społeczności. Ich zaangażowanie może wpływać na kierunki rozwoju i utrwalania pożądanych zachowań, takich jak segregacja, kompostowanie, wymiana czy dzielenie się. Wyniki badań pokazują, że o gotowości do stosowania rozwiązań cyrkularnych decyduje wiele czynników, m.in. wiek, wykształcenie, dochody oraz świadomość etyczna i ekologiczna. [11] Dostępność rozwiązań musi być poparta ich zrozumieniem oraz potrzebą udziału mieszkańców i klientów. W tym celu nie można pominąć interesariusza społecznego – organizacji pozarządowych. Sektor pozarządowy może dostarczać praktycznych narzędzi edukacyjnych, ale także, dzięki swojej roli, być agentem zmian lokalnych. Ponadto inicjatywy cyrkularne mogą wnieść wartość materialną dla społeczności lokalnej poprzez przedsiębiorczość społeczną.

1.1.1 Ze stref miejskich do obszarów wiejskich

Strefy miejskie różnią się od obszarów wiejskich nie tylko gęstością zaludnienia, ale często także infrastrukturą. W efekcie warunki rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym mogą być inne. Z drugiej strony inicjatywy realizowane przez małe miasta mogą być przenoszone na obszary wiejskie. Szczególnie istotna wydaje się być skuteczna gospodarka odpadami. Warto również zadbać o stworzenie możliwości rozwoju warsztatów naprawczych m.in. w szkołach, ośrodkach zdrowia czy urzędach administracji publicznej w celu korzystania z już dostępnej infrastruktury i dotarcia do mieszkańców.

Cyrkularność na obszarach wiejskich jest często kojarzona ze zrównoważonymi systemami żywnościowymi i rozwiązaniami, które mogą kształtować każdy proces przetwarzania żywności począwszy od produkcji, poprzez zrównoważoną konsumpcję, a skończywszy na gospodarowaniu bioodpadami.[12] Wydaje się, że cyrkularność w produkcji żywności na obszarach wiejskich jest priorytetem do zorganizowania zgodnie z przepisami UE.[13] Jak wykazali Salvia i in. rolnictwo, wzmacnianie lokalnych marek rolnych i wsparcie

[11] Rana Mostaghel, Koteshwar Chirumalla, Role of customers in circular business models, Journal of Business Research, Volume 127, 2021, Pages 35-44, https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.053.

[12] Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen J., KaisaKorhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., and Schösler, H. (2016). Transition Towards Circular Economy in the Food System. *Sustainability*, Volume 8(1), 69, http://dx.doi.org/10.3390/su8010069

[13] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6839, accessed 15.09.2022

technologiczne to inicjatywy o dużym potencjale.[14] Efektywne gospodarowanie odpadami organicznymi z obszarów wiejskich, inwestowanie w biogazownie, zarządzanie nadwyżkami produkcyjnymi poprzez system redystrybucji i wsparcia społecznego, czy szukanie możliwości tworzenia symbioz przemysłowych w celu zamknięcia obiegu to realne możliwości dla obiegu zamkniętego na obszarach wiejskich.

1.2. Wybrane przykłady ze świata

Temat miasta cyrkularnego staje się centralnym punktem strategii miejskich i powoli przykuwa uwagę również na obszarach wiejskich. Wiele różnych krajów dołącza do ruchu na rzecz cyrkularności i publikuje strategie GOZ, mapy drogowe i plany działań. Dostępność danych i wskaźników cyrkularnych pozwala na wyznaczenie konkretnych celów dostosowanych do potrzeb danej organizacji czy struktury przestrzennej. Dokumenty zawierają plany osiągnięcia celów przy wykorzystaniu wspomnianych wcześniej cyrkularnych modeli biznesowych. Przykładowo miasto Amsterdam ma Strategię obiegu zamkniętego na lata 2020-2025 z ambicją wykorzystania o 50% mniej nowych surowców do 2030 r. i zachowania obiegu zamkniętego w 100% do 2050 r. [15]

Box Założenia dla cyrkularności ze strategii Amsterdam Circular Strategy 2020-2025

Strumienie odpadów spożywczych i organicznych
Ambicja 1: Krótkie łańcuchy żywnościowe zapewniają solidny, zrównoważony system żywnościowy
Ambicja 2: Zdrowa i zrównoważona żywność dla mieszkańców Amsterdamu
Ambicja 3: Wysokiej jakości przetwarzanie strumieni odpadów organicznych
Dobra konsumpcyjne
Ambicja 1: Miasto daje dobry przykład, ograniczając konsumpcję
Ambicja 2: Wykorzystywanie tego, co mamy oszczędniej
Ambicja 3: Amsterdam maksymalnie wykorzystuje wyrzucane produkty
Tworzenie przyjaznego otoczenia
Ambicja 1: Przejście na rozwój o obiegu zamkniętym wymaga wspólnego wysiłku
Ambicja 2: Miasto daje dobry przykład, formułując cykliczne kryteria
Ambicja 3: Kołowe podejście do istniejącego miasta

Źródło**:** https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/, accessed 26.08.2022

[14] Rosanna Salvia, Zacharoula S. Andreopoulou, Giovanni Quaranta, The circular economy: A broader perspective for rural areas, RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA',2018, pp 87-105, DOI: 10.3280/RISS2018-001008
[15] Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy Public version

Aby ułatwić proces projektowania strategii, sporządzany jest raport o kołowej luki i analiza kołowa. Są to szczegółowe przepływy materiałów i energii w celu oceny najbardziej znaczących strat. Coraz więcej miast decyduje się na przygotowanie takich analiz, aby uzyskać punkt wyjścia dla przyszłych inicjatyw cyrkularnych. [16] Innym przykładem może być Praga, która wdrożyła plan działania na rzecz obiegu zamkniętego[17] i praski plan działania do roku 2030[18] z silnym ukierunkowaniem na odzysk bioodpadów pochodzących z odpadów spożywczych z gospodarstw domowych i restauracji na biogaz. Poniższa tabela przedstawia różne inicjatywy cyrkularne tworzone przez władze lokalne z różnych krajów.

Tabela 2. Inicjatywy lokalne ukierunkowane na GOZ

Przykład miasta/obszaru	**Krótki opis***	**Zaangażowanie lokalnej społeczności**
Pittsburgh (USA)[19]	Program Adopt-A-Lot, opracowany jako część pakietu Vacant Lot Toolkit, został stworzony, aby umożliwić mieszkańcom uproszczony proces uzyskiwania dostępu do wolnych działek należących do miasta w celu uzyskania żywności, kwiatów lub ogrodów deszczowych. W ramach walki z problemem pustych działek miejskich program miał trzy cele: ● sprzyjać interakcji sąsiedzkiej ● kreowania na nowo potencjału wolnych działek ● zachęcać do rozwijania świadomości ekologicznej.	Motywacja indywidualna do zaangażowania w tworzenie wspólnej przestrzeni dla lokalnego systemu produkcyjnego lub ogrodu deszczowego, który odgrywa istotną rolę w dobie zmian klimatycznych. W tym przykładzie udział mieszkańców jest niezbędny do tworzenia i rozwijania wspólnych obszarów w celu ich regeneracji i zwiększania dostępność żywności (przykład można uznać za warty rozważenia m.in dla szkół lub innych obiektów użyteczności publicznej.
Rizhao Area, (China)[20]	„Na obszarze rozwoju gospodarczego i technologicznego Rizhao przepływy zasobów 31 firm z branży zbożowej, naftowej i spożywczej, maszynowej, papierniczej, tekstylnej, rafinacji wina i biochemicznej są ze sobą powiązane. Papiernia otrzymuje zrębki od pobliskiego producenta drewna jako nakłady surowców, a w zamian dostarcza pozostałości poprodukcyjne na nawozy i surowce do produktów budowlanych. Fabryka chemiczna jest zaopatrywana w wywar melasowy, produkt odpadowy z	W tego rodzaju współpracy więcej uwagi poświęca się relacjom biznesowym, ale szablon mechanizmu może być twórczo wykorzystany do symbiozy gospodarstw domowych/gospodarstw z przedsiębiorstwami.

[16] Niektóre przykłady miast i ich sposób realizacji celów cyrkularnych są dostępne na stronie internetowej Circle Economy (w języku angielskim), https://www.circle-economy.com/resources, accessed 27.08.2022
[17] https://www.circle-economy.com/resources/circular-prague, accessed 27.08.2022
[18] https://www.circle-economy.com/resources/circular-prague, accessed 27.08.2022
[19] PITTSBURGHVACANT LOTTOOLKIT, https://asakurarobinson1.sharepoint.com/From%20Dropbox/Forms/AllItems.aspx?id=%2FFrom%20Dropbox%2FARC%20Planning%20Active%2F00%20Final%20Reports%2Faaa%5FPDFs%20Only%2FPittsburgh%20VLTK%20Resource%20Guide%2Epdf&parent=%2FFrom%20Dropbox%2FARC%20Planning%20Active%2F00%20Final%20Reports%2Faaa%5FPDFs%20Only&p=true&ga=1, accessed 25.09.2022; https://pittsburghpa.gov/dcp/adopt-a-lot, accessed 27.08.2022.
[20] Fei Yu, Feng Han, Zhaojie Cui, Evolution of industrial symbiosis in an eco-industrial park in China, Journal of Cleaner Production, Volume 87, 2015, pp. 339-347; https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.058; https://knowledge-hub.circle-lab.com/article/8278?n=Industrial-symbiosis---Rizhao;

	cukru produkowanego przez browar na tym samym obszarze.”	
Cincinnati (USA)	W ramach planu Green Cincinnati miasto zobowiązało się do ograniczenia marnotrawienia żywności za pomocą kampanii konsumenckich i ukierunkowanych sieci odzyskiwania żywności, które zbierają żywność, która w przeciwnym razie zostałaby zmarnowana, i rozdają ją mieszkańcom borykającym się z brakiem bezpieczeństwa żywnościowego. Miasto szacuje, że kompostowanie odpadów spożywczych już zmniejsza emisje dwutlenku węgla o 18 500 ton rocznie.	Inicjatywy zbierania i dzielenia się żywnością pojawiły się w wielu różnych miastach. Mogą być dobrym uzupełnieniem innych działań związanych z marnowaniem żywności. Zapewniają przestrzeń do łatwego osobistego zaangażowania.
Stockholm (Sweden)	Dzielnica Hammarby w Sztokholmie w Szwecji jest doskonałym przykładem GOZ: dzielnica przekształciła się z nieatrakcyjnego i niebezpiecznego obszaru przemysłowego w jedną z najbardziej atrakcyjnych dzielnic mieszkaniowych w Sztokholmie. Planowanie urbanistyczne w dzielnicy opiera się na koncepcji metabolizmu w obiegu zamkniętym, która obejmuje synergię między wodą, energią i transportem. Dzielnicę ogrzewają oczyszczone ścieki, spalanie odpadów komunalnych i biopaliwo; po odebraniu ciepła ze ścieków jest ono wykorzystywane do chłodzenia. Biogaz wykorzystywany jest do obsługi tranzytu lokalnego.	W tym przykładzie główna odpowiedzialność spoczywa na władzach lokalnych, które integrują system gospodarki odpadami z systemem zaopatrzenia w energię i wodę. Obowiązkiem pojedynczego gospodarstwa domowego jest przestrzeganie instrukcji zawartych m.in. skuteczna zbiórka i segregacja odpadów.
Sao Paulo (Brasil)	W 2015 r. miasto Sao Paulo rozpoczęło wdrażanie programów mających na celu zmniejszenie ilości odpadów organicznych. To, co zaczęło się jako mała, dobrowolna inicjatywa kompostowania w domu, rozrosło się i objęło tysiące rodzin. W tym samym czasie miasto rozpoczęło kompostowanie odpadów organicznych w małych, nieskomplikowanych technologicznie obiektach oraz w większej kompostowni pilotażowej. Inicjatywa okazała się tak skuteczna, że otwarto ponad pięć nowych zakładów, które łącznie przetwarzają około 15 000 ton odpadów rocznie i zatrudniają okolicznych mieszkańców.	Podobnie jak w poprzednim przykładzie, skuteczny system edukacji i informacji o zbieraniu bioodpadów ma kluczowe znaczenie dla zaangażowania ludzi w ten proces.
Vantaa (Finland)[21]	Vantaa (Finlandia) utworzyła terminal nadwyżek żywności „Wspólny stół”, łączący fabryki żywności, hurtowników i	W tym przypadku przedstawiana jest perspektywa biznesu, ale można sobie wyobrazić podobny system redystrybucji

[21] https://knowledge-hub.circle-lab.com/article/9016?n=Vantaa-avoids-food-waste-with-its-%22Shared-Table%22-platform, accessed 27.08.022; https://bin.yhdistysavain.fi/1592855/rfQzH5AYnQ3zNB163CUW0SwCEM/yhteinenpoyta_abc_kirja_english.pdf, accessed 25.09.2022.

	detalistów z dużą siecią dystrybutorów pomocy żywnościowej. Cały proces angażuje lokalną społeczność i opiera się na takich wartościach jak zaufanie i odpowiedzialność.	żywności wśród rolników w celu zapobiegania marnotrawieniu żywności. Założeniem tego rozwiązania jest wspólna przestrzeń, w której rolnicy mogą oddawać żywność, która nie jest sprzedawana i nie mogła być sprzedana w ramach zawartych umów ze względu na zaostrzone normy jakości. Terminal spożywczy (hub spożywczy) będzie pełnił rolę lokalnego centrum dystrybucyjnego dla firm produkujących m.in. dżemy lub inną przetworzoną żywność dla sprzedawców detalicznych i osób poszukujących lokalnej żywności.
India[22]	Wykorzystanie odpadów z tworzyw sztucznych w budownictwie drogowym dzięki specjalnej technologii	Sukces tej inicjatywy jest uzależniony od poziomu recyklingu tworzyw sztucznych przez lokalną społeczność
Oslo (Norway)[23]	Oslo jest właścicielem biogazowni przetwarzającej odpady spożywcze w biogaz, który jest wykorzystywany jako paliwo przez autobusy i śmieciarki w mieście. Bionawozy są również produkowane w zakładzie i wykorzystywane przez rolników do produkcji żywności. Zakład ten jest największą biogazownią w Norwegii o wydajności 50 000 ton substancji biologicznych.	Wartość dla społeczności lokalnej wynika, jak w wielu innych przypadkach" ze skutecznego systemu gospodarowania odpadami. Wartość dodana jest generowana również dla społeczności lokalnej, ponieważ bionawozy są wykorzystywane w lokalnej produkcji żywności
Different cities[24]	Udostępnianie rzeczy i biblioteki, sklepy z używanymi rzeczami	Współdzielenie modeli biznesowych staje się coraz bardziej popularne. Może być zorganizowana na zasadzie wolontariatu lub jako działalność nastawiona na zysk. W obu przypadkach zaangażowanie ludzi jest kluczowe dla utrzymania biznesu. Konsumenci muszą być świadomi wartości rynku wtórnego i być gotowi do korzystania z jego oferty.
Guelph (Canada)[25]	System mycia autobusów na wodę deszczową firmy Guelph zaoszczędził ponad 1 milion litrów wody o jakości pitnej i doprowadził do oszczędności kosztów komunalnych od czasu jego uruchomienia w 2012 roku. System działa na zasadzie przechwytywania wody	Inicjatywę można powielać we wszystkich miejscach transportu publicznego. Organizację wychwytywania wód opadowych mogą organizować władze lokalne samodzielnie lub przy aktywnym zaangażowaniu społeczności lokalnych.

[22] https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Case-study-City-solid-waste-management/index.html#p=14, accessed 27.08.2022

[23] : ICLEI, 2021, *City Practitioners Handbook: Circular Food Systems;* OECD Urban Studies, https://circulars.iclei.org/update/how-the-circular-economy-can-accelerate-the-blue-and-green-economy-in-cities-and-regions, https://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2015/12/Hammarby-Sjostad.pdf, https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/oslo-takes-integrated-approach-treat-waste-circular-bio-resources, accessed 27.08.2022,

[24] https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Case-study-Re-use-of-consumer-goods-and-tools-loaning/index.html#p=30, accessed 27.08.2022

[25] https://knowledge-hub.circle-lab.com/cities/article/9030?n=Washing-buses-with-rainwater-in-Guelph, accessed 27.08.2022

	deszczowej, która jest używana do mycia autobusów miejskich. Firma Guelph była w stanie przechowywać wystarczającą ilość wody do umycia całej floty autobusów od czasu zwiększenia pojemności magazynowej w 2016 r. System zmniejsza również zapotrzebowanie na detergent, ponieważ woda deszczowa jest naturalnie miękka.	
Hebron (Palestina)[26]	Celem tego projektu jest zbieranie i utylizacja wszystkich odpadów organicznych w regionie w sposób przyjazny dla środowiska. Wszystkie zebrane odpady organiczne są przetwarzane w celu komponowania i ponownie wykorzystywane jako naturalna poprawka gleby w celu poprawy warunków glebowych.	Podobnie jak w innych przykładach bioodpadów, pokazuje sprzężenie zwrotne między zaangażowaniem lokalnej społeczności w zbiórkę bioodpadów a dostarczaniem ich produktu wynikającego z ich przetwarzania.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przykładów ze stron internetowych i artykułów zamieszczonych w bibliografii

* Wszystkie opisy inicjatyw pochodzą bezpośrednio z materiałów, na których zostały pierwotnie opisane

Przedstawione przykłady nie wyczerpują wszystkich możliwości, z których korzystają poszczególne miasta i regiony. Możliwe jest skalowanie cytowanych rozwiązań i przenoszenie ich do mniejszych społeczności.

W przypadku ogrodnictwa miejskiego władze lokalne mogą dostosować praktykę do potrzeb własnej społeczności lokalnej, wskazując miejsca, w których będzie można takie miejsca założyć. W przypadku terenów nierolniczych idea ogrodnictwa spożywczego może być dobrym uzupełnieniem dla obiektów użyteczności publicznej, takich jak szkoły. Opuszczone tereny wiejskie należące do gminy mogłyby również służyć do inicjowania projektów wspierających magazynowanie i ponowne wykorzystanie wody.

Pierwszym elementem analizy rozwoju symbiozy przemysłowej jest identyfikacja rodzajów działalności przemysłowej i ich przestrzenny rozkład. Dla obszarów wiejskich symbioza przemysłowa może oznaczać powiązanie łańcucha dostaw z wytwarzanymi odpadami i produktami ubocznymi. W przypadku obszarów miejskich z ośrodkami przemysłowymi symbioza może również obejmować dzielenie się energią lub zamykanie obiegów wodnych. W inicjatywach zorientowanych na współdzielenie i wymianę najważniejsze jest miejsce, w którym ludzie mogą się spotykać i praktykować. W przypadku pomysłów na gospodarowanie odpadami główną rolę odgrywają władze, które organizują systemy zbiórki odpadów.

Wybór poszczególnych przykładów miał zobrazować różnorodność propozycji i pokazać przestrzeń do aktywnego udziału mieszkańców w ich rozwoju.

[26] http://www.fao.org/3/ca0654en/CA0654EN.pdf, accessed 27.08.2022

Box Przykładowe metody angażowania lokalnej społeczności

• ulotki i plakaty dostępne w miejscach publicznych – w celu zakomunikowania inicjatywy i dotarcia do różnych członków społeczności

• media społecznościowe, grupy otwarte i zamknięte, oficjalne strony internetowe – w celu rozpowszechniania informacji, komunikowania o osiągnięciach i mobilizowania ludzi do dołączenia do zaplanowanych inicjatyw

• rozwiązania technologiczne – przyciągające uwagę i pozwalające śledzić rezultaty wspólnych inicjatyw w tym aplikacje i interaktywne strony

• sesje dialogu społecznego – współtworzenie rozwiązań, przenoszenie na mieszkańców współodpowiedzialności za decydowanie o kształcie i warunkach, na jakich dana inicjatywa będzie zorganizowana

• żywe laboratoria (ang. Living labs) – aby angażować różne grupy interesariuszy i szukać rozwiązań korzystnych dla społeczeństwa i wywrzeć trwały wpływ

• rozwój infrastruktury – w celu zapewnienia dostępności zasobów takich jak m.in. dla efektywnej zbiórki odpadów przez co mieszkańcy nie będą musieli podejmować dodatkowego wysiłku co może negatywnie wpływać na ich motywację

• system nagród – do wykazania się osiągnięciami i premiowania za wysiłek

• budżet obywatelski na rozwiązania cyrkularne – aby zapewnić zasoby niezbędne do podtrzymania inicjatyw

• obniżki podatków lokalnych – motywowanie ludzi do działania i budowania nawyków cyrkularnych

Źródło: Opracowanie własne

1.3. Waluta lokalna w GOZ

Innym rodzajem inicjatywy, która może wspierać zachowania cyrkularne wśród społeczności lokalnej, jest lokalna waluta w ramach której wykorzystywane będą odpady jako część jej systemu funkcjonowania. Lokalna waluta dla obiegu zamkniętego opiera się na wymianie odpadów, które już zostały wytworzone, takich jak plastik, z jakąś formą wymyślonej waluty lub żetonu, które mogą być wykorzystywane do celów społecznych lub prywatnych do płacenia w sklepach, kawiarniach lub w transporcie publicznym. Pomysł odpadów jako lokalnej waluty może zostać zainicjowany przez władze lokalne, firmy lub osoby prywatne. W zaawansowanych formach lokalnej waluty władze lokalne aktywnie ją wspierają, umożliwiając płacenie za usługi publiczne, a nawet rozliczanie podatków.

Plastic Bank to firma społeczna, której celem jest ponowne wykorzystanie plastiku unoszącego się w oceanie. Członkowie lokalnej społeczności zbierają plastik z plaż, brzegów rzek i gospodarstw domowych. Zebrane odpady są wymieniane w lokalnych oddziałach zbiórki za co otrzymują w zamian dochody dające im bezpieczeństwo społeczne i świadczeń poprawiających jakość życia, które obejmują dostęp do ubezpieczenia zdrowotnego, pracy i ubezpieczenia na życie, pomocy społecznej, łączności cyfrowej i usług bankowych. „Plastik z recyklingu odradza się jako surowiec Social Plastic™ i jest wykorzystywany do produkcji produktów i opakowań – pomagając w ten sposób stworzyć nowe życie dla starego plastiku”.[27] Podobną platformą jest Plastic for Change, która daje możliwość wspierania lokalnej społeczności pieniędzmi pochodzącymi ze zbiórki odpadów. Jednocześnie w ramach inicjatywy plastik pozyskiwany w sposób etyczny jest dalej sprzedawany firmom, które ponownie wykorzystują go do swoich celów.[28] Obie organizacje działają w biedniejszych i skażonych plastikiem regionach o ograniczonych możliwościach poprawy standardów społecznych i środowiskowych. Organizacje, dzięki swoim interwencjom w społeczności lokalnej dają szansę na uporządkowanie terenu i dostęp do środków na zaspokojenie indywidualnych potrzeb.

Kolejne dobre praktyki opierają się na podobnym schemacie - zbiórki odpadów z tworzyw sztucznych, ale są bardziej zaawansowane, gdy spojrzymy na system zarządzania. Empower wykorzystuje technologię blockchain do śledzenia całego łańcucha dostaw przetworzonego plastiku i oznaczania go specjalnym certyfikatem, aby zapewnić przejrzystość procesów.[29]

[27] Plastic Bank, https://plasticbank.com, accessed 28.08.2022
[28] Plastic for Change, https://www.plasticsforchange.org/about-us, accessed 28.08.2022
[29] Empower, https://www.empower.eco/, accessed 31.08.2022

„Laboratorium Zero Waste Lab De Gezonde Stad" to lokalne miejsce służące do zbierania i przetwarzania odpadów. Śmieci pochodzące z gminy są wymieniane na lokalną walutę, którą można wykorzystać na zakup towarów i usług w lokalnych sklepach".[30] MuoviSampo to aplikacja umożliwiająca zbieranie wirtualnych monet pochodzących z odpadów z tworzyw sztucznych. Pomysł został zaproponowany przez gminę Soini w fińskim regionie Ostrobothnia Południowa. Walutą lokalną można płacić za produkty w sklepie K-Market, Sale i 4H recykling. Dodatkowo każdy kilogram zebranych odpadów z tworzyw sztucznych oznacza, że mieszkaniec dostaje za to 50 eurocentów, jeśli ta forma jest korzystniejsza niż cyfrowa waluta lokalna. [31]

W Indiach pojawiły się ciekawe rozwiązania wymiany odpadów na darmowe wi-fi. ThinkScream to firma, która wykorzystuje technologię do rozwiązywania problemu odpadów na ziemi. Oferuje 15 minut darmowego połączenia z Internetem, gdy osoba wyrzuca śmieci do specjalnego kosza na śmieci z receptorami, które odczytują odpady i uruchamiają połączenie. [32] Kolejna aplikacja ma na celu poprawę zachowań przyjaznych środowisku i wyeliminowanie plastiku z gospodarstw domowych. To prywatna inicjatywa. Osoby, które do niej dołączą, otrzymają praktyczne wskazówki, jak minimalizować i eliminować plastik a także mogą za pośrednictwem aplikacji śledzić postępy. Osiągnięcia w działaniach na rzecz minimalizowania ilości odpadów są nagradzane rabatami dla uczestników do sklepów należących do partnerstwa miejsc, które zdecydowały się wesprzeć aplikację. [33]

Kurytyba, miasto w Brazylii, które nie miało odpowiedniego budżetu na tworzenie planów recyklingu, opracowało dwa programy mające na celu poprawę sytuacji: „odpady, które nie są odpadami" i „zielona zmiana". Uruchomiono program lokalnej waluty, aby nagradzać obywateli za segregowanie organicznych i pozostałych odpadów nadających się do recyklingu i dostarczanie ich do punktów utylizacji odpadów. Posortowane śmieci można wymienić na bilety autobusowe, żywność i podręczniki szkolne. [34] Bezpłatne bilety autobusowe można również uzyskać w Surabaya. Oczekuje się, że pasażerowie dostarczą konkretną liczbę plastikowych butelek kubków, aby otrzymać darmowe przejazdy. [35] Można

[30] Zero Waste Lab, https://hollandcircularhotspot.nl/case/zero-waste-lab-waste-as-a-currency/, accessed 31.08.2022

[31] https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/en/motivating-plastic-collection-with-a-local-currency-and-a-deposit-scheme/ , accessed 31.08.2022

[32] ThinkScream, https://www.planetcustodian.com/indian-duo-develops-garbage-bin-that-becomes-wi-fi-hotspot-after-it-receives-trash/8784/, accessed 31.08.2022

[33] Wasted, https://wasted.app/, accessed 31.08.2022

[34] https://wwf.panda.org/wwf_news/?204414, accessed 31.08.2022

[35] www.phys.org/news/2019-08-trash-tickets-indonesia-plastic-bus.html, accessed 31.08.2022

również rozważyć ten sam schemat dla pociągów metra lub pociągów publicznych. Incom[36] to bardziej wyrafinowane rozwiązanie, które wykorzystuje system skanowania kodów kreskowych do rozpoznawania materiału i wagi wrzucanego odpadu. Nagrodą są bezpłatne usługi publiczne lub rabaty do miejsc zrzeszonych.

Schematy wprowadzenia lokalnej waluty w formie płatności odpadami w zamian za konkretną korzyść są powtarzalne i nie różnią się między krajami. Pokazuje to ich uniwersalność i sprawia, że również w Polsce mogą być wdrożone w ramach działań proekologicznych regionów. We wszystkich przypadkach odpady traktowane są jako zasób, który jest wymieniany na rynku na wartość materialną lub niematerialną.

Tworzywa sztuczne są bardzo trudnym rodzajem odpadu ze względu na jego toksyczność podczas procesów spalania (stąd tyle podejmowanych działań edukacyjnych, aby uwrażliwiać ludzi na temat tego, jak niebezpieczny jest to materiał) oraz w postaci mikroplastiku i długiego czasu rozkładu w środowisku. Co więcej, nie wszystkie rodzaje plastiku można poddać recyklingowi. Aby system był efektywny, niezbędna jest współpraca z przedsiębiorcami oraz konkretne regulacje prawne na poziomie krajowym lub unijnym, eliminujące te rodzaje tworzyw sztucznych, które nie mogą być ponownie wykorzystane na duża skalę w dalszych procesach.[37]

Katalog „nagród" za pożądane zachowanie jest dość długi i może zależeć od instytucji inicjującej działanie. Wspólnym celem tych projektów jest ochrona środowiska i zmniejszenie zanieczyszczenia tworzywami sztucznymi. W zależności od miejsca, w którym inicjatywa była realizowana, zaproponowano dodatkowe świadczenia społeczne, np. podniesienie jakości życia poprzez zapewnienie środków na zakup żywności, co jest szczególnie ważne w miejscach o gorszej sytuacji materialnej wśród mieszkańców zagrożonych wykluczeniem.

Box Jak wdrożyć system lokalnej waluty?

1. Ustalenie podmiotów, które będą inicjować rozwój projektów cyrkularnych w oparciu o lokalną walutę (lokalna waluta może być zarówno inicjatywą prywatną jak i publiczną).

[36] Incom www.en.incomrecycle.com, accessed 31.08.2022.

[37] KRYTERIA KLASYFIKACJI OPAKOWAŃ NADAJĄCYCH SIĘ DO RECYKLINGU MECHANICZNEGO W PRAKTYCE I NA DUŻĄ SKALĘ, PODEJŚCIE POLSKIEGO PAKTU PLASTIKOWEGO LIDER INICJATYWY Wersja 1.0 Czerwiec 2022, https://paktplastikowy.pl/wp-content/uploads/2022/08/PPP_Kryteria-klasyfikacji-opakowan-nadajacych-sie-do-recyklingu_-final-1.pdf, accessed 20.09.2022

2. Zdefiniowanie celu wykorzystania lokalnej waluty (ustalenie zakresu płatności w lokalnej walucie i jej „wartości"). W pokazanych przykładach lokalna waluta służyła zarówno do rozwoju świadomości środowiskowej jak i traktowana była jako uzupełnienie systemu zabezpieczenia społecznego.
3. Określenie rodzaju usług i towarów objętych lokalną walutą (we współpracy z podmiotami zaangażowanymi i zgodny z potrzebami lokalnej społeczności/możliwościami władz lokalnych w przypadku ich aktywnego udziału.
4. Opracowanie formy rozliczania/naliczania lokalnej waluty (zniżki, środków finansowych, aplikacji z punktami wymienialnymi na konkretne produkty i usługi po zebraniu odpowiedniej liczby itp.).
5. Tworzenie sieci organizacji uczestniczących w systemie waluty lokalnej.

Źródło: Opracowanie własne

Opisane przykłady zostaną wykorzystane w kolejnej części raportu do określenia ram teoretycznych dla możliwych modeli rozwoju cyrkularności w warunkach lokalnych.

Wydaje się, że coraz ważniejszym wymiarem wdrażania rozwiązań cyrkularnych jest technologia, która pozwala nie tylko zaangażować ludzi, jak w przypadku jednej z wymienionych aplikacji, ale także ułatwia zarządzanie lokalnym systemem walutowym. W bardziej zaawansowanych projektach narzędzia technologiczne mogą wspierać proces zbierania i monitorowania cyklu życia produktów cyrkularnych.

1.4. Pomiar cyrkularności w gospodarstwach domowych

Gospodarka o obiegu zamkniętym polega na regeneracji energii i materii oraz unikaniu strat zasobów. Jest również zorientowana na oszczędzanie zasobów naturalnych. Możliwe są różne modele i strategii jej wdrażania ale przede wszystkim należy zastanowić się nad tym jak ocenić czy zaproponowane rozwiązanie przynosi oczekiwane rezultaty. Dla prawidłowego monitorowania rozwoju GOZ wprowadza się wiele różnych wskaźników, ułatwiających śledzenie postępów w kluczowych obszarach, takich jak m.in. recykling. Wspomniane wskaźniki są proponowane na różnych szczeblach, od międzynarodowych po lokalne. Unia Europejska zaproponowała dziesięć wskaźników strategicznych w czterech głównych obszarach (patrz ramka).

BOX. Strategiczne wskaźniki UE dla GOZ

Produkcja i konsumpcja
Obszar ten obejmuje cztery wskaźniki:
- samowystarczalność surowców do produkcji w UE;
- zielone zamówienia publiczne (jako wskaźnik aspektów finansowania);
- wytwarzanie odpadów (jako wskaźnik aspektów konsumpcyjnych);
- marnowanie żywności;

Gospodarowanie odpadami
Obszar ten obejmuje dwa wskaźniki:
- wskaźniki recyklingu (udział odpadów, które podlegają recyklingowi);
- specyficzne strumienie odpadów (odpady opakowaniowe, bioodpady, e-odpady itp.).

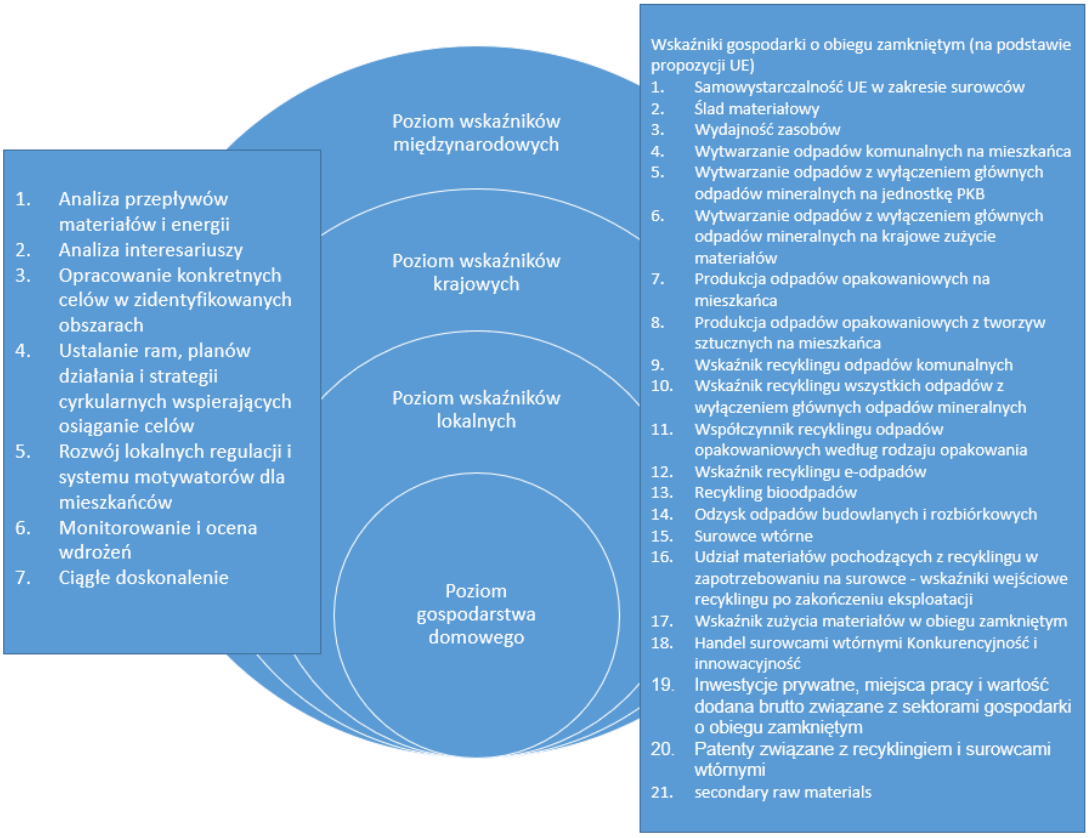
Surowce wtórne
Obszar ten obejmuje dwa wskaźniki:
- udział materiałów pochodzących z recyklingu w zapotrzebowaniu na surowce;
- handel surowcami wtórnymi między państwami członkowskimi UE oraz z resztą świata.

Konkurencyjność i innowacyjność
Obszar ten obejmuje dwa wskaźniki:
- inwestycje prywatne, miejsca pracy i wartość dodana brutto;
- patenty związane z recyklingiem i surowcami wtórnymi jako odzwierciedlenie innowacji.

Source: https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators, accessed 30.08.2022

Szczególnie dwie z tych kategorii wydają się być kluczowe dla pojedynczego gospodarstwa domowego: konsumpcja i gospodarka odpadami ze względu na ilość zebranych odpadów gotowych do dalszego recyklingu. Ocena postępów w kierunku obiegu zamkniętego to proces, który wymaga dobrego planowania, adekwatnych celów i konkretnych propozycji dla całego ekosystemu, aby te cele były osiągalne. Rysunek 1. przedstawia główne założenia

wdrażania cyrkularności oraz przykładowe wskaźniki wykorzystywane do monitorowania cyrkularnych osiągnięć.



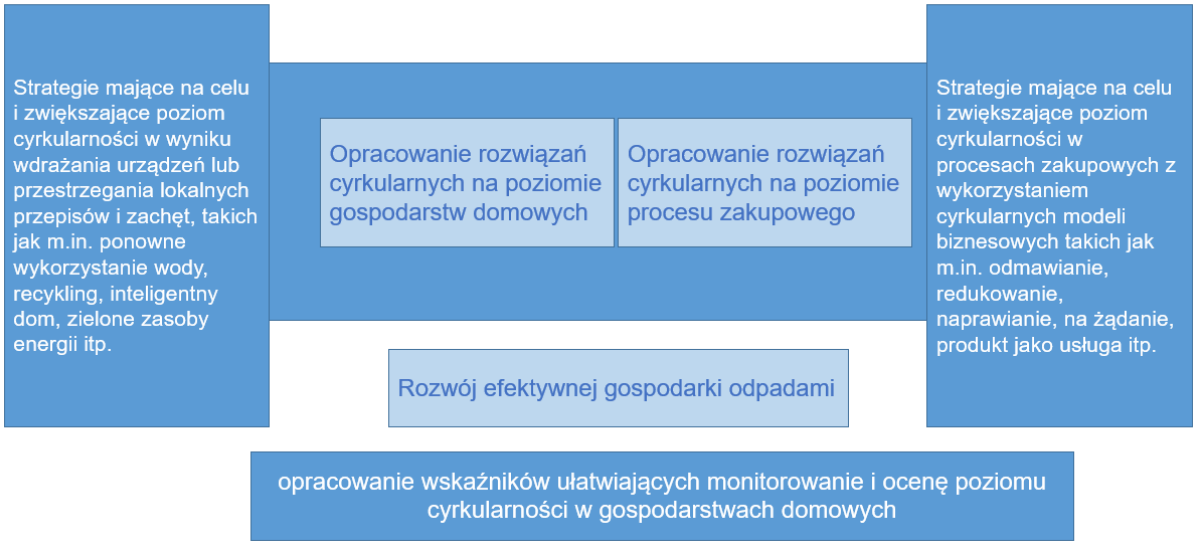
Rysunek 1. Schemat etapów wdrażania GOZ wraz z przykładowymi wskaźnikami
Źródło: Opracowanie własne

Większość z wymienionych na rysunku etapów zależy od władz krajowych i lokalnych, które mają aktywnie stymulować ten proces, tworząc warunki dla wszystkich zaangażowanych w niego pośrednio i bezpośrednio interesariuszy.

W przypadku pojedynczego gospodarstwa domowego kwestia pomiaru cyrkularności staje się znacznie trudniejsza. Wymaga dostępności danych, wiedzy o odpadach, świadomości ekologicznej i otrzymania potencjalnych korzyści. Istnieją co najmniej dwa główne elementy, które mogą wpływać na decyzje mieszkańców dotyczące poziomu chęci praktykowania cyrkularności w codziennych czynnościach. Zgodnie z ideą miast cyrkularnych, przestrzeń miejska czy wiejska powinna być wyposażona w infrastrukturę umożliwiającą rozwiązania cyrkularne, takie jak oczyszczalnie ścieków, systemy ponownego wykorzystania szarej wody w budynkach komunalnych, systemy wychwytywania wody deszczowej, ogrody miejskie i zielone źródła elektryczności. Ponadto pojawia się coraz więcej inteligentnych technologii oferujących rozwiązania ułatwiające efektywne zarządzanie zasobami na poziomie miasta i

pojedynczych gospodarstw domowych, o czym wspomniano w poprzedniej części dokumentu.

Dwa główne typy strategii mogą decydować o sukcesie efektywnej gospodarki odpadami oraz działań cyrkularnych podejmowanych przez pojedynczą osobę. Pierwszy element jest bardziej związany z przygotowaniem procesu logistycznego do zamykania pętli. Jak podkreślono wcześniej, głównymi ramami gospodarki o obiegu zamkniętym jest poziom ochrony zasobów i projekty mające na celu eliminację odpadów przez każdy region kraju. Strategie te są więc zarządzane głównie przez władze lokalne. W tej kategorii mieszczą się również prywatne inicjatywy oferujące usługi wspierające rozwój ponownego wykorzystania zasobów zielonej energii, ponownego wykorzystania wody i inteligentnego domu. Drugi rodzaj strategii zorientowany jest na osobiste wybory obywateli wspierane przez rynek i administrację publiczną. Rysunek 2 przedstawia oba elementy, które mogą stanowić o gotowości mieszkańców do korzystania na co dzień z rozwiązań cyrkularnych.



Rysunek 2. Czynniki zewnętrzne mogące ułatwiać rozwój zachowań cyrkularnych wśród mieszkańców.

Źródło: Opracowanie własne

Warto podkreślić, że nie ma możliwości oddzielenia roli obywatela od roli konsumenta. Obydwie są ze sobą powiązane i ostatecznie określają, na ile osoba lub gospodarstwo domowe są gotowe na świadome podejście do gospodarowania odpadami, począwszy od ich maksymalnej eliminacji poprzez zastosowanie wybranych R (takich jak odmowa, redukcja, naprawa), kończąc na odpowiednim metoda segregacji i udziału w inicjatywach przynoszących korzyści całej społeczności. Niektóre narzędzia i aplikacje wzmacniają

zachowania proekologiczne wśród konsumentów, m.in. Vinted lub Too Good to Go, które odpowiadają na potrzebę przedłużenia żywotności produktów. Jak wspomniano w poprzedniej części, niektóre lokalne inicjatywy w różnych miastach wpisują się w indywidualne zasady R, takie jak naprawa w postaci kawiarenek naprawczych, ponowne wykorzystanie z pomocą lodówek społecznych (foodsharing) lub wymiany np. książek czy ubrań. W tego rodzaju rozwiązaniach ludzie nie monitorują ilości zaoszczędzonych zasobów, ale mogą udostępniać produkty postrzegane jako odpady innym, którzy nadal będą je traktować jako produkty.

Próbę pomiaru cyrkularności na poziomie gospodarstw domowych należy analizować z dwóch głównych punktów widzenia. Pierwszym z nich jest ilość zakupionych produktów, w tym żywności, plastiku itp., aby dać obywatelom możliwość wizualizacji liczby potencjalnych odpadów, które mogliby wyprodukować, oraz poinformowania ich o tym, jak bardzo są obecnie w obiegu ze względu na ich wybory zakupowe. Niezbędne jest zapewnienie ludziom przejrzystych informacji na temat rodzajów surowców, które można poddać recyklingowi i których należy unikać, np. rodzaj plastiku nie nadającego się do recyklingu.

Drugim kluczowym punktem dla obiegu zamkniętego jest etap zakończenia użytkowania, w którym zużyty produkt zaczyna być traktowany jako odpad. Jest to moment, aby pokazać, ile zasobów można by zmarnować, gdyby nie została przeprowadzona jakakolwiek interwencja, taka jak sortowanie odpadów.

Rysunek poniżej przedstawia uproszczony obraz możliwych wskaźników pomocnych w monitorowaniu obiegu zamkniętego na poziomie gospodarstw domowych, w tym wskaźników dla takich odpadów jak: odpady żywnościowe, odpady z tworzyw sztucznych, ścieki, woda i opakowania drewniane.

Rysunek 3. Uproszczony zestaw miar cyrkularności dla pojedynczego gospodarstwa domowego
Źródło: Opracowanie własne

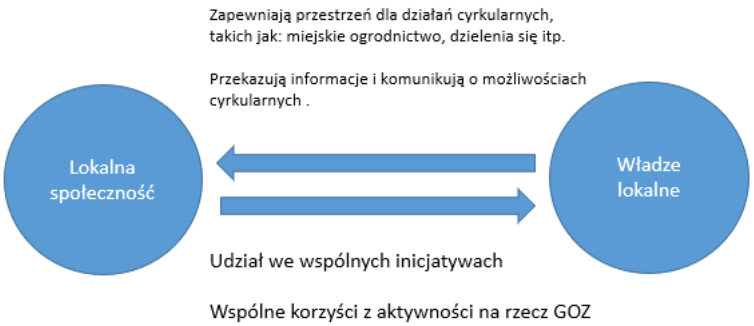
Osoby, które będą gotowe zmierzyć skalę swojej cyrkularności, powinny być wyposażone w proste narzędzie, które będzie składało się z różnych kategorii produktów z informacjami o śladzie wodnym, energetycznym i węglowym, jeśli to możliwe, aby nakreślić większy obraz tego, jak wybory zakupowe determinują skalę negatywnych wpływów i dostarczyć przejrzystych danych do podjęcia ostatecznej decyzji o zakupie. Wskaźniki produktu powinny przedstawiać ilość wytworzonych odpadów wraz z informacją o ilości pieniędzy straconych z powodu tego odpadu lub dalszych krokach możliwych do podjęcia w celu regeneracji energii lub materii np. produkcja biogazu z bioodpadów. W obu przypadkach kluczową kwestią jest zapewnienie ludziom jasnych i przejrzystych informacji o produktach, które kupują oraz o pieniądzach, które tracą, jeśli je zmarnują. Miary na wyjściu procesów mogą być wsparte danymi z m.in. dostawców energii lub wody lub odczytać z rachunków.

Postęp w gospodarce o obiegu zamkniętym, co podkreślano wcześniej, wymaga wypracowania mechanizmów współpracy między poszczególnymi gospodarstwami domowymi a władzami lokalnymi. W kolejnej części przedstawiono kilka scenariuszy zaangażowania mieszkańców w inicjatywy cyrkularne, wykorzystując informacje z wcześniejszych części raportu.

1.5. Teoretyczny model zaangażowania społecznego w inicjatywy cyrkularne

Istnieją różne możliwości budowania zaangażowania społeczności w inicjatywy cyrkularne. Poniższe wykresy ilustrują niektóre scenariusze, które można rozważyć w skali lokalnej.

Rysunek 4. przedstawia sytuację, w której władze lokalne tworzą jedynie przestrzeń dla cyrkularnych inicjatyw społeczności lokalnej, takich jak huby współdzielenia czy zrównoważone planowanie urbanistyczne. Scenariusz ten może być również wykorzystany przy projektowaniu obiektów użyteczności publicznej, takich jak zielone elektrownie czy oczyszczalnie ścieków ze względu na podobny mechanizm. Scenariusze opisują uproszczony model w rzeczywistym przypadku, należy je dostosować do lokalnych warunków i luk w GOZ, które należy uzupełnić tymi inicjatywami.



Rysunek 4. Scenariusz 1.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy danych zawartych w poprzednich częściach raportu.

Przykłady:

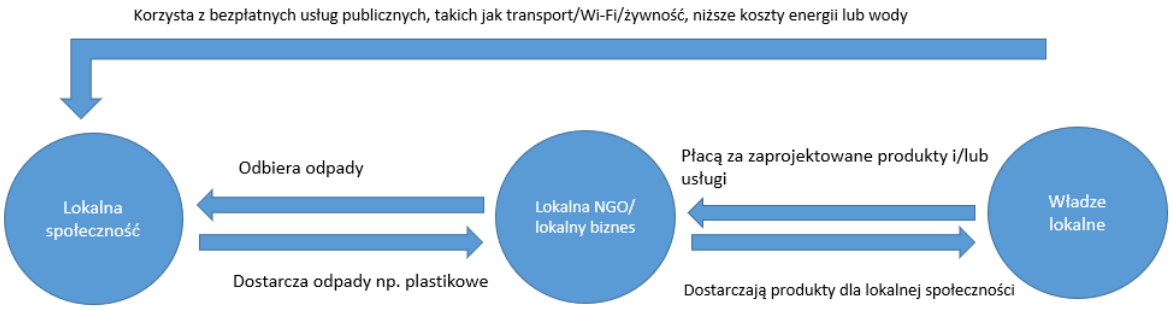
a. Lokalne władze tworzą wspólną przestrzeń jak kawiarenki naprawcze dostępną dla wszystkich mieszkańców (lub do inicjatyw związanych ze współdzieleniem w zależności od lokalnych potrzeb). Przestrzeń jest koordynowana i finansowana z lokalnego budżetu. Społeczność lokalna czerpie korzyści z posiadania miejsca, w którym można wydłużyć żywotność produktów.

b. Władze lokalne inwentaryzują przestrzeń, którą można wykorzystać pod rozwój miejskiego ogrodnictwa, dostarczają nasiona i wspierają lokalną społeczność w dbaniu o teren. Społeczność lokalna czerpie korzyści z ulepszonego terenu i może korzystać np. z żywności uprawianej w ogrodach.

c. Samorząd organizuje system zbiórki odpadów m.in. bioodpadów i buduje biogazownię, aby zapewnić lokalnej społeczności zieloną energię.

W kolejnej sytuacji odpady traktowane są jako rodzaj lokalnej waluty.

Proces ten jest stymulowany przez samorząd lokalny, który współpracuje z organizacjami pozarządowymi, takimi jak przedsiębiorstwa społeczne, firmy czy spółki publiczne, w celu przetworzenia odpadów z tworzyw sztucznych na nowe produkty pożądane przez tę społeczność. Dzięki zaangażowaniu w selektywną zbiórkę odpadów społeczność lokalna otrzymuje tańsze lub bezpłatne usługi publiczne.



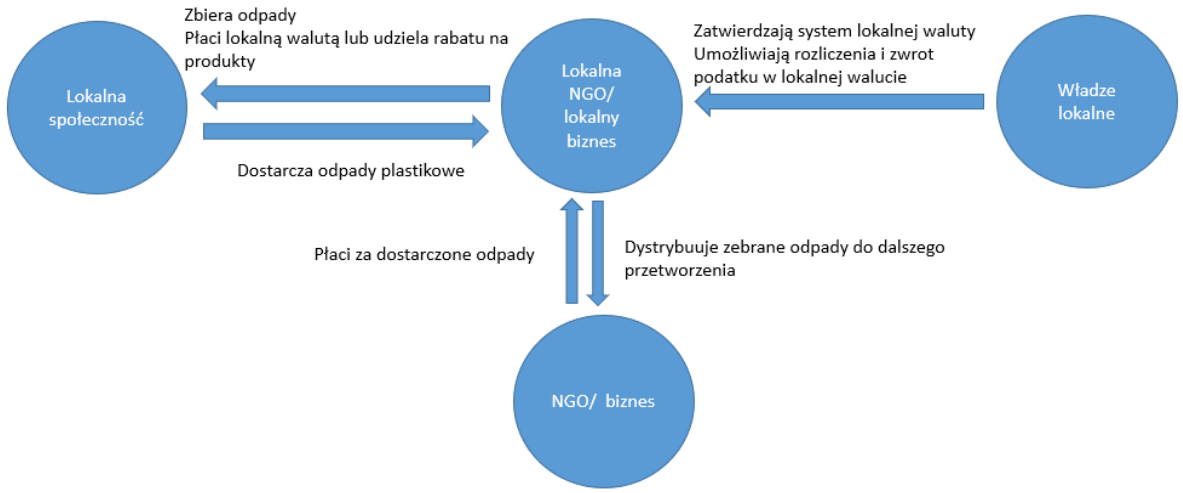
Rysunek 5. Scenariusz 2.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy danych zawartych w poprzednich częściach raportu.

Przykład:

a. Lokalna społeczność zbiera odpady z tworzyw sztucznych nadające się do recyklingu. Organizacja pozarządowa lub firma odbiera zebrane odpady lub organizuje miejsca zbiórki. Zebrany materiał jest przetwarzany w lokalnej społeczności i sprzedawany jako produkty z recyklingu m.in. opakowania dla lokalnych rolników lub firm produkcyjnych. Władze lokalne opłacają organizację pozarządową lub firmę za system gospodarowania odpadami i/lub za usługi świadczone lokalnej społeczności, takie jak darmowe wi-fi. W tym modelu odpady z tworzyw sztucznych lub bioodpady (w przypadku bioodpadów należy znać wagę zebranych odpadów i opracować system liczenia za każdy zredukowany kilogram) można traktować jako lokalną walutę. Osobny system m.in. aplikacji, można zaprojektować do monitorowania ilości zebranych odpadów i śledzenia osiągnięć poszczególnych osób.

Zebrane punkty/monety można również wymieniać na dobra publiczne m.in. place zabaw dla dzieci lub opłaty za basen.

Trzeci model jest bardziej wszechstronny. W razie potrzeby pozwala na zaangażowanie organizacji zewnętrznych, które nie są częścią lokalnej społeczności. W tym scenariuszu lokalna społeczność może zarobić „pieniądze" lub „token" za dostarczanie odpadów lokalnym organizacjom pozarządowym lub firmom. Może to być waluta akceptowana w wybranych sklepach lub instytucjach publicznych, takich jak szkoły i przedszkola. Zebrane odpady są regenerowane lub przekazywane innej firmie lub partnerowi społecznemu w celu dalszego przetworzenia przynosząc pieniądze firmom organizującym zbiórki. Rola władz lokalnych jest tu kluczowa. Władze zatwierdzają system waluty lokalnej i akceptują tę formę płatności jako uzupełnienie tradycyjnej.



Rysunek 6. Scenariusz 3.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy danych zawartych w poprzednich częściach raportu.

Examples:

a. Local authority authorizes the system of local currency to improve public trust and awareness. The local currency is a mean of payment approved by the local shops and/or NGOs. It would be useful it the part of created system would be a local government that will open the possibility to pay some local taxes and fees at least partially in this currency. Local shops and companies are collecting plastic waste from the local community and are involved in the system of local currency circulation. People are able to get virtual or physical currency for use. Additionally, in mature systems, public procurement can also be accounted for with the use of local currency.

Although plastic has been used in model situations as a potential source of resources for new production cycles, it is not the only type of waste that can be circulated. In a modified form,

each of the models can be used to stimulate local activities in the area of sharing, develop circular chains of food products and recover bio-waste to generate energy and bio-fertilizers, etc.

Przykład:

a. Władze lokalne zatwierdzają system lokalnej waluty w celu poprawy zaufania i świadomości społecznej. Waluta lokalna jest środkiem płatniczym zatwierdzonym przez lokalne sklepy i/lub organizacje pozarządowe. W idealnym modelu, częścią tworzonego systemu jest samorząd, który otworzy możliwość uiszczania przynajmniej części podatków i opłat lokalnych w tej walucie. Lokalne sklepy i firmy odbierają odpady z tworzyw sztucznych od lokalnej społeczności i angażują się w system obiegu lokalnej waluty. Ludzie mogą uzyskać wirtualną lub fizyczną walutę do użytku. Dodatkowo, w dojrzałych systemach, zamówienia publiczne mogą być rozliczane również z wykorzystaniem lokalnej waluty.

Chociaż plastik był używany w sytuacjach modelowych jako potencjalne źródło zasobów dla nowych cykli produkcyjnych, nie jest to jedyny rodzaj odpadów, który może być wprowadzany do obiegu. W zmodyfikowanej formie każdy z modeli może być wykorzystany do stymulowania lokalnych działań w obszarze udostępniania, rozwijania cyrkularnych łańcuchów produktów żywnościowych oraz odzyskiwania bioodpadów do wytwarzania energii i bionawozów itp.

Konkluzje

Rozwój rozwiązań cyrkularnych w mieście i na obszarach wiejskich może być wyzwaniem. Wymaga gotowości mieszkańców do współpracy, zaangażowania i przestrzegania zasad ustalonych przez władze lokalne. Proces gospodarki o obiegu zamkniętym jest ściśle powiązany z makroekonomicznym podejściem do kwestii środowiskowych, dlatego przy zastosowaniu go na poziomie mikro, kluczowe czynniki mogą odgrywać istotną rolę. Te wyznaczniki to:

- Przejrzysta i inkluzywna komunikacja z mieszkańcami,
- Zróżnicowane narzędzia i metod angażowania i zbierania informacji zwrotnych od użytkowników,
- Wsparcie technologiczne wzbudzające uwagę interesariuszy i dające poczucie wspólnych celów oraz możliwość monitorowania osobistych osiągnięć,

- Jasne regulacje prawne dla wszystkich interesariuszy zainteresowanych udziałem w lokalnych inicjatywach cyrkularnych,
- Otwarte podejście i przestrzeń do udziału różnych interesariuszy, w tym przedsiębiorstw i organizacji pozarządowych,
- Zaangażowanie władz publicznych, widoczność tego zaangażowania w celu budowania zaufania do nowego sposobu myślenia i postępowania,
- Oddzielne fundusze na projekty cyrkularne i ich dostępność w kolejnych latach,
- System zachęt dla ludzi, aby zmotywować ich do działania.

Sukces polega na koordynacji celów narodowych i indywidualnych zdolności oraz możliwości. Raport przedstawił wiele różnych przykładów rozwiązań cyrkularnych wdrażanych w miastach i regionach. Wydaje się, że na obszarach wiejskich nadal istnieje duży potencjał do powiązania zasobów naturalnych i odpadów ze strategiami cyrkularnymi, takimi jak: udostępnianie, ponowne wykorzystanie, recykling itp. W przypadku obszarów wiejskich krytyczna może być infrastruktura i dostępność miejsc, gdzie można realizować te inicjatywy, jak podkreślono. w dokumencie. Istnieją dwa główne punkty, które powinny być równie ważne dla GOZ. Są to postawy wobec zasobów i gospodarka odpadami, które wspierają zamykanie cykli. Jak opisano w raporcie, władze lokalne są odpowiedzialne za oba elementy i mogą wspierać i stymulować pożądane zachowania interesariuszy.

Bibliografia

1. Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy Public version
2. Circle Economy webpage (in English) https://www.circle-economy.com/resources, accessed 27.08.2022
3. Circular cities: Mapping six cities in transition. Environmental Innovation and Societal Transitions, 26, 171–194. https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.03.002
4. Circular City Actions Framework Bringing the circular economy to every city, derived from: https://circulars.iclei.org/update/five-steps-to-achieve-circularity-in-cities/, accessed 27.08.2022
5. Circular City Actions Framework Bringing the circular economy to every city, derived from: https://circulars.iclei.org/update/five-steps-to-achieve-circularity-in-cities/, assessed 24.08.2022

6. Circular Economy Europa, https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/oslo-takes-integrated-approach-treat-waste-circular-bio-resources, accessed 27.08.2022
7. Circular Economy, https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/, accessed 26.08.2022
8. Climate Policy Prague, https://klima.praha.eu/DATA/Dokumenty/Klimaplan_2109_15_online_LOWRES_final2.pdf, accessed 27.08.2022
9. Dagilienė L., Viktorija Varaniūtė, Jurgita Bruneckienė, Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions, Journal of Cleaner Production, Volume 310, 2021, 127340, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127340
10. EllenMacArthus Foundation, CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION, https://ellenmacarthurfoundation.org/cities-in-the-circular-economy-an-initial-exploration, accessed 24.08.2022
11. Empower, https://www.empower.eco/, accessed 31.08.2022
12. European Commission https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6839, accessed 15.09.2022
13. European Commission Indicators, https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators
14. European Investment Bank, (2021), The 15 circular steps for cities, Second edition.
15. FAO, http://www.fao.org/3/ca0654en/CA0654EN.pdf, accessed 27.08.2022
16. Fei Yu, Feng Han, Zhaojie Cui, Evolution of industrial symbiosis in an eco-industrial park in China, Journal of Cleaner Production, Volume 87, 2015, pp. 339-347; https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.058;
17. ICLEI, 2021, *City Practitioners Handbook: Circular Food Systems;* OECD Urban Studies, https://circulars.iclei.org/update/how-the-circular-economy-can-accelerate-the-blue-and-green-economy-in-cities-and-regions, https://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2015/12/Hammarby-Sjostad.pdf, accessed 27.08.2022

18. Incom www.en.incomrecycle.com, accessed 31.08.2022
19. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen J., KaisaKorhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., and Schösler, H. (2016). Transition Towards Circular Economy in the Food System. *Sustainability*, Volume 8(1), 69, http://dx.doi.org/10.3390/su8010069
20. Knowelge Hub Rizhao, https://knowledge-hub.circle-lab.com/article/8278?n=Industrial-symbiosis---Rizhao
21. Knowledge Hub Vanta, https://knowledge-hub.circle-lab.com/article/9016?n=Vantaa-avoids-food-waste-with-its-%22Shared-Table%22-platform, accessed 27.08.022
22. Knowledge hub Washing buses with rainwater in Guelph, https://knowledge-hub.circle-lab.com/cities/article/9030?n=Washing-buses-with-rainwater-in-Guelph, accessed 27.08.2022
23. KRYTERIA KLASYFIKACJI OPAKOWAŃ NADAJĄCYCH SIĘ DO RECYKLINGU MECHANICZNEGO W PRAKTYCE I NA DUŻĄ SKALĘ, PODEJŚCIE POLSKIEGO PAKTU PLASTIKOWEGO LIDER INICJATYWY Wersja 1.0 Czerwiec 2022, https://paktplastikowy.pl/wp-content/uploads/2022/08/PPP_Kryteria-klasyfikacji-opakowan-nadajacych-sie-do-recyklingu_-final-1.pdf, accessed 20.09.2022
24. Mostaghel R., Koteshwar Chirumalla, Role of customers in circular business models, Journal of Business Research, Volume 127, 2021, Pages 35-44, https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.053
25. Paiho, S., Mäki, E., Wessberg, N., Paavola, M., Tuominen, P., Antikainen, M., ... & Jung, N. (2020). Towards circular cities—Conceptualizing core aspects. *Sustainable Cities and Society*, *59*, 102143; https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102143
26. Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, *195*, 1270-1281, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.281
27. PITTSBURGHVACANT LOTTOOLKIT, https://asakurarobinson1.sharepoint.com/From%20Dropbox/Forms/AllItems.aspx?id=%2FFrom%20Dropbox%2FARC%20Planning%20Active%2F00%20Final%20Reports%2Faaa%5FPDFs%20Only%2FPittsburgh%20VLTK%20Resource%20Guide%2Epdf&parent=%2FFrom%20Dropbox%2FARC%20Planning%20Active%2F00%20Final%20Reports%2Faaa%5FPDFs%20Only&p=true&ga=1, accessed 25.09.2022
28. Plastic Bank, https://plasticbank.com, accessed 28.08.2022

29. Plastic collection with a local currency and a deposit scheme, https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/en/motivating-plastic-collection-with-a-local-currency-and-a-deposit-scheme/ , accessed 31.08.2022
30. Plastic for Change, https://www.plasticsforchange.org/about-us, accessed 28.08.2022
31. Pottsburgh, https://pittsburghpa.gov/dcp/adopt-a-lot, accessed 27.08.2022
32. Prendeville, S., Cherim, E., & Bocken, N. (2018). Circular cities: mapping six cities in transition. Environmental Innovation and Societal Transitions, 26, pp. 171-194
33. Re-use of consumer good and tools loaning, https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Case-study-Re-use-of-consumer-goods-and-tools-loaning/index.html#p=30, accessed 27.08.2022
34. Salvia R., Zacharoula S. Andreopoulou, Giovanni Quaranta, The circular economy: A broader perspective for rural areas, RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA',2018, pp 87-105, DOI: 10.3280/RISS2018-001008
35. ThinkScream, https://www.planetcustodian.com/indian-duo-develops-garbage-bin-that-becomes-wi-fi-hotspot-after-it-receives-trash/8784/, accessed 31.08.2022
36. Trash tickets, www.phys.org/news/2019-08-trash-tickets-indonesia-plastic-bus.html, accessed 31.08.2022
37. Use of plastic waste in road construction, https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2020-U4SSC-Case-study-City-solid-waste-management/index.html#p=14, accessed 27.08.2022
38. Vanta Giuide, https://bin.yhdistysavain.fi/1592855/rfQzH5AYnQ3zNB163CUW0SwCEM/yhteinenpoyta_abc_kirja_english.pdf, accessed 25.09.2022
39. Wasted, https://wasted.app/, accessed 31.08.2022
40. Webpage https://gozwpraktyce.pl/modele-biznesowe/, accessed 24.08.2022
41. WWF, https://wwf.panda.org/wwf_news/?204414, accessed 31.08.2022
42. Zero Waste Lab, https://hollandcircularhotspot.nl/case/zero-waste-lab-waste-as-a-currency/, accessed 31.08.2022

Spis tabel

Tabela 1. Strategie CE w miastach……7
Tabela 2. Inicjatywy lokalne ukierunkowane na GOZ……12

Spis rysunków

Rysunek 1. Schemat etapów wdrażania GOZ wraz z przykładowymi wskaźnikami……21

Rysunek 2. Czynniki zewnętrzne mogące ułatwiać rozwój zachowań cyrkularnych wśród mieszkańców……..22

Rysunek 3. Uproszczony zestaw miar cyrkularności dla pojedynczego gospodarstwa domowego ……24

Rysunek 4. Scenariusz 1…….25

Rysunek 5. Scenariusz 2…….26

Rysunek 6. Scenariusz 3…….27