

6

Gospodarka o obiegu zamkniętym sposobem na efektywne zarządzanie zasobami

<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-245-0/6>

Circular economy as an approach to optimize material management

Abstract: This chapter aims to present the principal assumptions of the circular economy (CE), which advocates for the rational exploitation of natural resources and emphasises the significance of a closed and continuous cycle in their utilisation, supporting the concept of sustainable and enduring development. Furthermore, the discussions are designed to underscore the necessity of creating consumption patterns and utilising production functions that, as an essential element of management optimisation, advocate for the closure of the material and energy cycles in anthropogenic processes. This chapter strives to portray CE as an initiative that seeks to completely decouple global economic growth from finite resource consumption.

This study employs a descriptive research design, incorporating a literature survey followed by logical (epistemological) reasoning and a systemic approach. The continuous effort to increase the production capacity of the economy, aiming to enhance social well-being, exerts significant pressure on the environment. The traditional linear production process involves the unsustainable use of natural resources and generates substantial amounts of waste. This model poses a serious risk of depleting natural materials and precipitating climate change disasters, potentially leading to the collapse of economic and social systems. CE advocates a transition from extractive economies, characterised by

Sugerowane cytowanie:

Idczak, P. (2024). Gospodarka o obiegu zamkniętym sposobem na efektywne zarządzanie zasobami. W: J. Ca-
bańska, D. Czyżewska-Miształ i G. Mazur (red.), *Droga do zrównoważonej gospodarki światowej* (s. 81–90).
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-245-0/6>



Ta książka jest udostępniana na licencji Creative Commons – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe

excessive and wasteful consumption, to economic models founded on resource efficiency, reuse, sharing, and closed loops. This transition can be facilitated by implementing circular business models that offer solutions to extend the product lifecycle, including repairing and improving products, recovering raw materials from by-products, and recycling end-of-life products, or activities encouraging sharing.

Keywords: linear economy, circular economy, decoupling, product-life extension, redistribution/reuse, recycling, sharing economy.

Wstęp

Pomnażanie dobrobytu w ujęciu tradycyjnym jest nierozzerwalnie związane z kształtowaniem dogodnych warunków do trwałego wzrostu gospodarczego. Ludzie racjonalizując swoje decyzje związane z nieustannym dokonywaniem wyborów w celu zaspokojenia własnych potrzeb, dążą do maksymalizacji własnej użyteczności rozumianej jako najbardziej pożądaný stan zadowolenia (Szarzec, 2014). Przedsiębiorstwa skupiają się na maksymalizacji wartości firmy, czyli osiągnięciu pożądaney przewagi konkurencyjnej zapewniającej najwyższe korzyści ekonomiczne uzyskane w efekcie wzrostu produkcji lub usług, zwiększenia skali produkcji bądź pomnożenia udziału w rynku. W takim modelu funkcjonowania gospodarki podnoszenie zamożności społeczeństw opiera się na stałym wzroście pozyskiwania i wykorzystywania podstawowych zasobów, często rzadkich i nieodnawialnych. Zrozumienia tych zależności należy szukać na gruncie linearych koncepcji rozwoju, które zakładają, że rozwój przebiega liniowo i ma charakter deterministyczny (Kurz i Salvadori, 2016). Oznacza to, że rozwój to nieustanny postęp zachodzący kierunkowo, gdzie każda kolejna jego faza jest bardziej zaawansowana od faz poprzedzających. Przejście od etapu mniej do bardziej zaawansowanego stanowi przejaw osiągnięcia wyższego poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego. Odzwierciedleniem poziomu bogactwa krajowego i dobrobytu społecznego stają się więc zmiany o charakterze ilościowym wyrażone zwiększeniem zdolności wytwórczych gospodarki. Osiągnięty dzięki temu wzrost zasobów gospodarczych prowadzi do poprawy ilości i wartości strumieni dóbr i usług, co w konsekwencji skutkuje powiększaniem wartości zasobu dóbr konsumpcyjnych i środków finansowych posiadanych przez społeczeństwo.

Kierowanie się imperatywem wzrostu narzuca model funkcjonowania gospodarki, w którym nieustannie dąży się do zwiększania tempa i wolumenu produkcji oraz konsumpcji (Kwiecień, 2018). Powoduje to nieprzerwaną presję na środowisko przyrodnicze, a każde przyspieszenie tempa wzrostu gospodarczego potęguje zjawisko ograniczoności zasobów naturalnych. Nawet postrzegany jako wysoce efektywny mechanizm rynkowej alokacji zasobów w tej sytuacji nie eliminuje potrzeb materiałochłonności i energochłonności procesów produkcji i świadczenia

usług. Rozwój gospodarczy opiera się przede wszystkim na kopalnych (nieodnawialnych) surowcach energetycznych, takich jak węgiel kamienny, brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny, których przetwarzanie jest głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych. Skutkuje to wieloma negatywnymi konsekwencjami, jak np. wyczerpywanie się zasobów naturalnych, degradacja środowiska i zmiany klimatyczne, zmniejszenie się bioróżnorodności czy produkcja odpadów (Karman i in., 2022). Systematycznie rosnąca liczba ludności i konsumpcji wzmaga procesy permanentnego generowania postępu opartego na eksploatacji surowców. Świadczą o tym dane o stale rosnącej ilości pozyskiwanych surowców naturalnych – w skali świata ich całkowite wydobycie uległo potrojeniu w stosunku do roku 1970, a licząc tylko od roku 2000, podwoiło się, osiągając dzisiaj poziom 100 mld ton rocznie. Przedstawiona tendencja nie pozwala sądzić, że procesy te ulegną spowolnieniu w najbliższym czasie, a w sytuacji braku podjęcia pilnych działań wolumen eksploatacji surowców osiągnie wartość 190 mld ton w 2060 roku (Circle Economy, 2023). Stwarza to nie tylko realne ryzyko osiągnięcia takiej skali wyczerpania surowców naturalnych, która stanowiłaby bezwzględną barierę dalszego rozwoju gospodarczego, ale również, na co wskazuje raport przygotowany dla ONZ (IRP, 2017), grozi załamaniem systemów podtrzymywania życia na Ziemi, będących już obecnie w krytycznym momencie. Dlatego tak istotne w procesie gospodarowania jest wdrożenie założeń gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) zorientowanej na tworzenie wartości dodanej przez racjonalne wykorzystanie zasobów i minimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko.

Celem niniejszego opracowania jest zaprezentowanie głównych założeń GOZ, która zakłada racjonalną eksploatację zasobów naturalnych i akcentuje znaczenie zamkniętego i nieustającego cyklu ich wykorzystania, wspierając przy tym koncepcję rozwoju zrównoważonego i trwałego. Ponadto przedstawione rozważania mają wyeksponować konieczność kreowania wzorców konsumpcji i stosowania funkcji produkcji, które jako integralny element optymalizacji gospodarowania zakładają zamykanie obiegów materii i energii w procesach antropogenicznych.

6.1. Gospodarka o obiegu zamkniętym

Koncepcja GOZ w swych zasadniczych założeniach zrywa z liniowym eksploatacyjnym modelem gospodarowania opierającym się na zasadzie *take-make-consume-dispose*. Rozwój gospodarczy stymulowany przez jednokierunkowe procesy wytwórcze jest nieadekwatny do sposobu funkcjonowania ekosystemów ziemskich zakładających współzależność wszystkich elementów środowiska naturalnego. Co więcej, działanie tych ekosystemów sprowadza się do zapewnienia dynamicznej równowagi całego ekosystemu planety i tworzy cykliczny układ zamknięty. GOZ

jest więc odpowiedzią na problemy stworzone przez działalność antropogeniczną, czyli funkcjonowanie otwartego (liniowego) systemu gospodarczego w kontekście ograniczonej zasobów oraz ograniczonych możliwości przyjęcia przez środowisko naturalne odpadów (Pieńkowski i Kośmicki, 2016). Jej celem jest oddzielenie wzrostu gospodarczego (*decoupling*) od zużycia zasobów i negatywnego oddziaływania na środowisko. Podejście to polega na takim przekształcaniu zasobów w towary lub usługi, w którym produkty uboczne są dalej wykorzystywane w gospodarce lub w przyswajalnej formie zwracane ekosystemom, bez degradacji struktury i funkcji środowiska naturalnego. W efekcie możliwe staje się zoptymalizowanie procesów gospodarowania w warunkach zmniejszonego wykorzystania zasobów przy jednoczesnym minimalizowaniu wpływu na środowisko (Brears, 2018). Innymi słowy – należy osiągnąć taki poziom gospodarowania, w którym wolumen wykorzystywanych zasobów będzie względnie stały. Oznacza to konieczność zwiększenia efektywności wykorzystania surowców pierwotnych, tak aby raz wprowadzone do obiegu mogły być wykorzystane wielokrotnie. Do środowiska powinna trafiać tylko niezdatna do dalszego użycia część produkcji gotowej w postaci materii, która może podlegać naturalnym procesom przetwarzania i być ponownie wykorzystywana. Możliwe staje się wtedy domknięcie obiegu materii w przyrodzie i w konsekwencji osiągnięcie stałej ilości eksploatowanych zasobów. Wymaga to jednak zaprojektowania modeli biznesowych (De Angelis, 2018; Larsson, 2018; Śleszyński, 2018) wykorzystujących rozwiązania technologiczne, które umożliwią utrzymanie najwyższej użyteczności i jakości zasobów podczas ich krążenia w obiegu zamkniętym.

GOZ dąży do rozwiązania konfliktu między stale rosnącą konsumpcją zasobów a ich ograniczonością. Zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko jest możliwe przez dokonanie zmian na wszystkich etapach cyklu życia produktu w sposób umożliwiający wielokrotne wykorzystywanie materiałów. Wiąże się to z koncepcją „od kołyski do kołyski” (*from cradle to cradle*), która polega na takim projektowaniu i wytwarzaniu produktów, aby po zakończeniu ich użytkowania możliwe było ich ponowne wykorzystanie i dzięki temu uniknięcie ich wypadnięcia z obiegu (Jastrzębska, 2017). Można więc mówić, że GOZ oznacza ukierunkowanie działań na bezodpadowość w wielu obszarach począwszy od produkcji aż po zmianę stylu życia czy wzorców konsumpcji (Pieńkowski i Kośmicki, 2016). Ważnym narzędziem na drodze do osiągnięcia tego celu jest poddawanie produktów zużytych procesowi upcyklingu zamiast stosowania zwykłego recyklingu. Należy to rozumieć jako wymóg przeprowadzenia regeneracji istniejących produktów i jeśli byłoby to konieczne – ich ulepszenia (unowocześnienia) zamiast bezpowrotnego wyrzucania i kupowania nowych (Larsson, 2018).

Jednakże holistyczny charakter GOZ nie ogranicza się wyłącznie do redukcji ilości wytwarzanych odpadów bądź ich odpowiedniego zagospodarowania (Kwiecień, 2018). Stanowi ona nowoczesne podejście do tworzenia wartości dzięki racjonalnemu eksploatowaniu zasobów. GOZ jest przemyślaną strategią rozwoju

zapewniającą osiągnięcie wzrostu gospodarczego i dobrobytu społecznego przez optymalizację zużycia zasobów, odpowiednie przekształcenia łańcuchów produkcyjnych, zmianę wzorców użytkowania oraz przeprojektowanie systemów przemysłowych. Podkreśla się tutaj potrzebę zachowania możliwie długo wartości dodanej i użytkowej produktów i usług przy jednoczesnym minimalizowaniu ilości generowanych odpadów (Kulczycka i Pędziwiatr, 2019). Koncepcja ta dostarcza ramy rozwiązań systemowych, które wychodzą naprzeciw aktualnym globalnym wyzwaniom, tj. zmianom klimatycznym, zagrożeniu utraty bioróżnorodności oraz rosnącej ilości odpadów i zanieczyszczeń. Według Ellen MacArthur Foundation (2015) fundamentem powodzenia GOZ jest przestrzeganie trzech zasad odnoszących się do projektowania: eliminowanie odpadów i zanieczyszczeń, wprowadzanie do obiegu produktów i materiałów (w ich najwyższej wartości) oraz odtwarzanie przyrody. Mamy więc tutaj do czynienia nie tylko z oddzieleniem rozwoju gospodarczego od zużycia zasobów nieodnawialnych, ale przede wszystkim ze zmianą systemową. Polega ona na transformacji systemowej, która wzmacnia długoterminową odporność gospodarki, generuje nowe możliwości biznesowe i gospodarcze oraz zapewnia korzyści środowiskowe i społeczne.

Generalnie rzecz ujmując, GOZ jest systemem ekonomicznym, który zastępuje koncepcję cyklu życia produktu takimi procesami jak recykling, regeneracja, odzysk materiałów w procesach produkcji/dystrybucji i konsumpcji itp. System ten funkcjonuje na poziomie mikro (produkty, firmy, konsumenci), mezo (strefy ekoprzemysłowe, branże) i makro (poziom lokalny, regionalny, krajowy, międzynarodowy) i ma na celu osiągnięcie zrównoważonego rozwoju przez zapewnienie wysokiej jakości środowiska naturalnego oraz generowanie dobrobytu gospodarczego i równości społecznej, z korzyścią dla obecnych i przyszłych pokoleń (Kirchherr i in., 2017). Niemniej GOZ wykracza poza ramy koncepcyjne zrównoważonego rozwoju, gdyż kładzie nacisk na stosowanie rozwiązań nie tylko korzystnych dla środowiska, ale również ekonomicznie opłacalnych. Dlatego kluczowym czynnikiem sukcesu GOZ jest kreowanie i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych i nowatorskich modeli biznesowych, a także odpowiedzialnych wzorców konsumpcji (De Angelis, 2018; Jastrzębska, 2017; Kulczycka i Pędziwiatr, 2019).

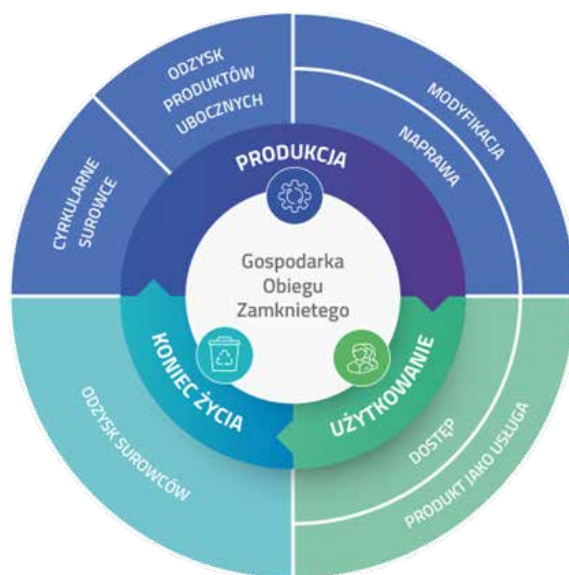
6.2. Cyrkularne modele biznesowe

Przyjęcie określonego modelu biznesowego jest dla firmy podstawowym wyznacznikiem osiągnięcia przewagi konkurencyjnej i w konsekwencji generowania zysku. W przypadku GOZ konieczne jest odejście od liniowego modelu działalności, w którym wykorzystany surowiec docelowo staje odpadem. Podejście to należy zastąpić

modelem działania, który już na wejściu zakłada domknięcie obiegu. W efekcie możliwe będzie tworzenie produktów finalnych o dłuższej żywotności, które po wycofaniu z użytkowania staną się w większym bądź mniejszym stopniu ponownie surowcami (Posłuszny, 2021). Zmiana ta wymaga jednak pogodzenia dotychczasowej strategii zorientowanej na osiągnięcie efektywności ekonomicznej z koniecznością uwzględnienia w modelu biznesowym zasad kształtujących gospodarowanie zgodne z koncepcją GOZ. Zapętlenie obiegu w odniesieniu do każdej działalności produkcyjnej bądź usługowej nakłada obowiązek stosowania praktyk związanych z przedłużeniem życia produktu (*product-life extension*), jego redystrybucją lub ponownym wykorzystaniem (*redistribution/reuse*), regeneracją (*remanufacturing*) i recyklingiem (Urbinati i in., 2017). Niewątpliwie nie pozostaje to bez wpływu na konkurencyjność i rachunek ekonomiczny firm, a niekiedy nawet na profil ich działalności. Przypnie należy, że koncepcja GOZ jest łatwiejsza do implementacji na poziomie makro- lub mezoekonomicznym, ponieważ w dużej mierze polega na wdrożeniu określonych decyzji administracyjnych zakładających internalizację kosztów zewnętrznych. Natomiast przyjęcie modelu biznesowego uwzględniającego zasady GOZ na poziomie mikroekonomicznym wymaga zaadaptowania i połączenia odpowiednich metod, rozwiązań i celów GOZ z nadrzędnym celem pojedynczej firmy (zyskiem). Cel ten zawsze będzie pochodną takich elementów jak: rentowność sprzedaży, płynność finansowa, udział w rynku, wzrost wartości firmy itp. Dlatego opracowanie cyrkularnego modelu biznesowego wymaga ambitnej transformacji czerpiącej z nowoczesnych technologii i rozwiązań innowacyjnych, a także przemodelowania logistyki i sposobu uzyskiwania wartości. Model biznesowy zgodny z GOZ pozwala na tworzenie wartości (produkty i usługi) w sposób umożliwiający zachowanie zdolności odtwórczych zasobów naturalnych przy jednoczesnym utrzymaniu najwyższej wartości i użyteczności produktów, komponentów i materiałów (Smith-Gillespie, 2017). Logika tworzenia wartości opiera się zatem na spożytkowaniu wartości ekonomicznej zachowanej w produktach, które są dalej wykorzystywane do tworzenia nowej oferty. Zamknięcie tego obiegu w praktyce oznacza przepływ powrotny do producenta od użytkowników, choć możliwe jest wystąpienie pośredników między tymi stronami. Elementami stałymi w takim modelu zawsze będą czynności obejmujące ponowne użycie, regenerację, naprawę, recykling itp. (Linder i Williander, 2017).

Wdrażanie cyrkularnych modeli biznesowych z pewnością daje szansę na ulepszenie działania istniejących firm, a także powstawanie nowych firm o zupełnie nowatorskich formach działalności. Istnieje wiele modeli biznesowych, które oferują rozwiązania pozwalające na łączenie wymagań środowiskowo-społecznych z celem działalności przedsiębiorstw (więcej zob. De Angelis, 2018; Ellen MacArthur Foundation, 2015; Jastrzębska, 2017; Larsson, 2018; Posłuszny, 2021). Pewne uporządkowanie różnych koncepcji i modeli GOZ zostało zaproponowane w postaci modelu kołowego będącego efektem międzynarodowego projektu R2 π zrealizowanego w ramach unijnego programu Horyzont 2020. Model kołowy R2 π obejmuje

siedem modeli biznesowych przypisanych do trzech etapów cyklu GOZ, takich jak produkcja, użytkowanie, koniec życia. Proponuje innowacyjne rozwiązania, które mogą być implementowane przez firmy, oraz zawiera rekomendacje dla polityki publicznej wspierającej to podejście. Graficzną formę modelu kołowego $R2\pi$ przedstawia rysunek 6.1. Z kolei charakterystykę siedmiu modeli biznesowych zawiera tabela 6.1.



Rysunek 6.1. Model kołowy GOZ

Źródło: (CSR Consulting, 2023).

Powodzenie wdrożenia cyrkularnych modeli biznesowych w gospodarce obejmuje działania realizowane na każdym poziomie, tj. mikro-, mezo- i makroekonomicznym. Ich wspólnym celem jest transformacja gospodarcza ukierunkowana na promowanie procesów produkcji i wzorców konsumpcji, które ograniczą zasobochłonność gospodarek i negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze. Wdrożenie modeli biznesowych GOZ łączy się jednak z wieloma wyzwaniami dla wszystkich uczestników procesów gospodarczych. Wykorzystywanie materiałów z recyklingu lub specyficznych zasobów wiąże się ze zmianą systemów logistycznych i budowaniem nowych relacji z innymi firmami i klientami w celu zapętlenia obiegu tych surowców. Co więcej, oferowanie produktów lub usług w obiegu zamkniętym z pewnością narzuci konieczność wcześniejszej zmiany nawyków konsumentów (Mouazan, 2019). Szczegółowa analiza wszystkich realizacji zachodzących w obiegu zamkniętym i odpowiednie zarządzanie nimi, a także analiza przepływu informacji i wzorców konsumpcji będzie determinować powodzenie przyjętego modelu GOZ.

Tabela 6.1. Zestawienie modeli biznesowych GOZ

Etap cyklu GOZ	Model biznesowy	Charakterystyka
Produkcja	Cyrkularne surowce	Produkcja opiera się na surowcach umożliwiającym wdrożenie obiegu zamkniętego. Surowce pozyskuje się z recyklingu lub są odnawialne i jednocześnie można je ponownie wykorzystać w cyklu technicznym bądź zwrócić do cyklu biologicznego. Stosowanym tutaj rozwiązaniem jest np. wirtualizacja, czyli przekształcenie realnego produktu lub usługi w produkt lub usługę wirtualną
	Odzysk produktów ubocznych	Produkty uboczne powstające jako efekt jednego procesu (lub łańcucha wartości) stają się wkładem dla innego procesu (lub łańcucha wartości). Występuje tutaj zjawisko symbiozy przemysłowej – to co dla jednej firmy jest odpadem, dla innej staje się wartościowym surowcem
	Modyfikacja	Wydłużanie życia produktu przez jego modyfikowanie – obejmuje takie czynności jak naprawienie, odświeżenie czy poprawa estetyki. W rezultacie produkt uzyskuje właściwości nowego produktu lub nawet lepszego niż nowy, bez przedłużania jego gwarancji
	Naprawa / regeneracja	W zależności od potrzeb następuje regeneracja i naprawa części lub całości produktu po zakończeniu jego eksploatacji w celu przywrócenia mu pierwotnej wydajności lub nawet wyższej; gwarancja zostaje przedłużona
Użytkowanie	Dostęp	Polega na zapewnieniu użytkownikom końcowym dostępu do funkcjonalności produktów/zasobów zamiast ich posiadania. Rozwiązaniem stosowanym w ramach tego modelu są wypożyczalnie lub platformy współdzielenia
	Produkt jako usługa	Konsumentowi jest oferowany stały dostęp do funkcjonalności, której potrzebuje, a nie jednorazowy produkt. Producenci towarów stają się usługodawcami, a produkt przyjmuje formę usługi. Przykładem są tutaj produkty dostępne w drodze abonamentu, leasingu czy opłaty za użycie
Koniec życia	Odzysk surowców	Następuje odzyskiwanie zużytych materiałów lub produktów, które są następnie wykorzystywane jako surowiec/wkład w innych procesach lub łańcuchach wartości (do tworzenia nowych produktów)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (CSR Consulting, 2023; Smith-Gillespie, 2017).

Podsumowanie

Stale rosnąca zależność gospodarki światowej od zasobów nieodnawialnych i ich wyczerpywanie się oraz zachodzące zmiany klimatyczne i wciąż generowane duże ilości odpadów rodzą poważne pytania na temat rozwoju społeczno-gospodarczego w przyszłości. Utrzymanie obecnego stanu rzeczy może w relatywnie krótkim czasie nie tylko pogłębić deficyty surowców naturalnych i zintensyfikować zmiany klimatyczne, ale również stać się niemożliwą do pokonania barierą dalszego rozwoju i zwiększyć nierówności społeczne. Alternatywą dla tego liniowego i otwartego modelu gospodarowania jest zamykanie wszystkich obiegów materii w procesach produkcji i konsumpcji. GOZ kładzie nacisk na nieustanne wykorzystywanie tego,

co już raz zostało pozyskane i zwrócenie środowisku tylko materii w postaci umożliwiającej włączenie jej do cyklu biologicznego. Ponadto koncepcja ta zakłada osiągnięcie celów działalności przedsiębiorstw (na poziomie mikro) i wygenerowanie wzrostu gospodarczego (na poziomie makro) przy jednoczesnej optymalizacji wykorzystania surowców naturalnych i zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko. Cyrkularne modele biznesowe proponują rozwiązania wydłużające cykl życia produktu m.in. przez naprawianie i ulepszanie, odzyskiwanie surowców z produktów ubocznych i recykling produktów wycofanych z użytku czy działania zachęcające do współdzielenia. Skuteczność modeli biznesowych GOZ będzie warunkowana przyjęciem określonych rozwiązań regulacyjnych w tym zakresie, weryfikacją tych modeli przez praktykę gospodarczą oraz zdolnością społeczną do kształtowania pożądanych wzorców konsumpcji.

Bibliografia

- Brears, R. C. (2018). The circular economy. W: R. C. Brears (red.), *Natural resource management and the circular economy* (s. 1–30). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71888-0_1
- Circle Economy. (2023). *The circularity gap report 2023*. <https://www.circularity-gap.world/2023>
- CSR Consulting. (2023). *Przegląd modeli biznesowych GOZ. GOZ w praktyce*. <https://gozwpraktyce.pl/modele-biznesowe/>
- De Angelis, R. (2018). *Business models in the circular economy. Concepts, examples and theory*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75127-6>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a circular economy. Business rationale for an accelerated transition*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>
- IRP (International Resource Panel). (2017). *Assessing global resource use: A systems approach to resource efficiency and pollution reduction*. United Nations Environment Programme. <https://www.resourcepanel.org/file/904/download?token=Yvoil2o6>
- Jastrzębska, E. (2017). Gospodarka o obiegu zamkniętym – nowa idea czy stare podejście? Dobre praktyki społecznie odpowiedzialnych przedsiębiorstw. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 491, 220–234. <https://doi.org/10.15611/pn.2017.491.21>
- Karman, A., Banaś, J., Bronisz, U. i Miszczuk, A. (2022). *Zmiany klimatu a konkurencyjność regionów*. Polska Akademia Nauk. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju. <https://publikacje.pan.pl/book/145311/zmiany-klimatu-a-konkurencyjnosc-regionow>
- Kirchherr, J., Reike, D. i Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

- Kulczycka, J. i Pędziwiatr, E. (2019). Gospodarka o obiegu zamkniętym – definicje i ich interpretacje. W: J. Kulczycka (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych* (s. 9–20). Wydawnictwo IGSMiE PAN. <https://min-pan.krakow.pl/wydawnictwo/wp-content/uploads/sites/4/2020/04/GOZ-ca%C5%82osc.pdf>
- Kurz, H. D. i Salvadori, N. (2016). Growth. W: G. Faccarello i H. D. Kurz (red.), *Handbook on the history of economic analysis. Vol. III: Developments in major fields of economics* (s. 254–273). Edward Elgar.
- Kwicień, K. (2018). Gospodarka o obiegu zamkniętym – wyzwania dla przedsiębiorstw. *Gospodarka w Praktyce i Teorii*, 52(3), 47–59. <https://doi.org/10.18778/1429-3730.52.04>
- Larsson, M. (2018). *Circular business models. Developing a sustainable future*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71791-3>
- Linder, M. i Williander, M. (2017). Circular business model innovation: Inherent uncertainties. *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 182–196. <https://doi.org/10.1002/bse.1906>
- Mouazan, E. (2019). Managing circular business models. Essays on customer value creation, dynamic capabilities and value networks in the circular economy. *Acta Wasaensia*, 439. University of Vaasa. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-900-6>
- Pieńkowski, D. i Kośmicki, E. (2016). Funkcja produkcji gospodarki zamkniętego obiegu. *Ekonomia i Środowisko*, 57(2), 10–22. <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-7bc559e7-160e-439a-b3f9-32179f69e5b0>
- Posłuszny, K. (2021). Modele biznesowe gospodarki o obiegu zamkniętym w obszarze tworzyw sztucznych. W: N. Iwaszczuk i K. Posłuszny (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym. Modele, narzędzia, wskaźniki* (s. 9–21). Wydawnictwa AGH.
- Smith-Gillespie, A. (2017). *Defining the concept of circular economy business model*. <http://www.r2pipproject.eu/wp-content/uploads/2017/04/Defining-the-Concept-of-Circular-Economy-Business-Model.pdf>
- Szarzec, K. (2014). Model homo oeconomicus w teorii makroekonomii głównego nurtu. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 180, 195–204. <http://bazekon.icm.edu.pl/bazekon/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171285809>
- Śleszyński, J. (2018). Circular economy in the natural and anthropocentric approach. *Ekonomia i Środowisko*, 67(4), 23–35. <https://www.ekonomiaisrodowisko.pl/journal/article/view/114>
- Urbinati, A., Chiaroni, D. i Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>