

Identyfikacja obszarów priorytetowych transformacji cyrkularnej przedsiębiorstw

Fundusze Europejskie

dla Polski Wschodniej

Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską
PARP Grupa PFR

Identyfikacja obszarów priorytetowych transformacji cyrkularnej przedsiębiorstw

Autorzy raportu:
Hubert Bukowski
Zofia Koch
Natalia Puchalska
Grażyna Puławska
Agnieszka Sznyk

Wykonawca:
Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju INNOWO

Opracowanie graficzne i skład:
Neo Grafika Tomasz Sokołowski

© Copyright by Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

ISBN: 978-83-7633-537-7

Warszawa 2025

Projekt współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego ze środków programu Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej (FEPW) 2021-2027



Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



PARP
Grupa PFR

Spis treści

1. Wstęp 4

2. Metoda wyboru obszarów priorytetowych 7

2.1. Czynniki wyboru obszarów priorytetowych 8

2.2. Hierarchia postepowania z zasobami jako narzędzie identyfikacji priorytetów transformacji cyrkularnej 10

2.3. Schemat optymalizacji działań cyrkularnych 16

2.4. Monitorowanie skuteczności zamykania obiegów gospodarczych 20

3. Identyfikacja możliwości zamykania obiegów gospodarczych w oparciu o przepływ zasobów 22

3.1. Proces diagnozy przepływu zasobów 23

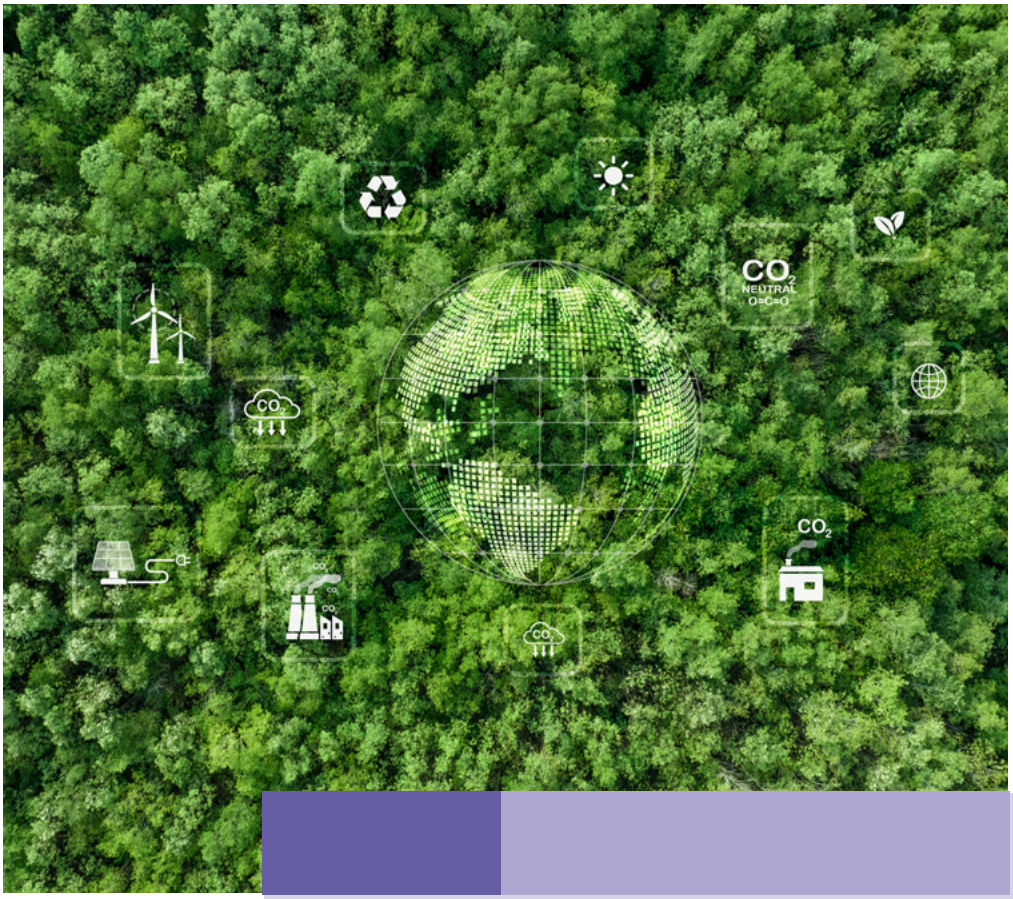
3.2. Przykłady identyfikacji pożądanych działań cyrkularnych 26

4. Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych 30

4.1. Zamykanie obiegów gospodarczych w podstawowych sektorach gospodarki 31

4.2. Zamykanie obiegów gospodarczych w podziale na rodzaje produktów i materiałów 43

5. Podsumowanie 45



1. Wstęp

Diagnoza możliwości zamykania obiegów gospodarczych przedsiębiorstwa jest kluczowym narzędziem do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju, optymalizacji kosztów i zwiększenia konkurencyjności. Pozwala firmom na identyfikację obszarów, w których mogą wdrożyć zasady gospodarki obiegu zamkniętego, przyczyniając się tym samym do ochrony środowiska i budowania trwałej wartości biznesowej.

Jednak wybór działań, które mogą przynieść firmie najwięcej korzyści w stosunku do kosztów nie jest sprawą łatwą. Często przedsiębiorstwa powielają standardy rynkowe zamiast decydować się na dopasowane działania, które mogą poprawić ich konkurencyjność w branży. Nie uwzględniają charakterystyki przedsiębiorstwa, używanych w ramach niego zasobów, czy jego przepływów finansowych. Brak jest również podstawowej wiedzy na co w pierwszej kolejności zwrócić uwagę szukając dodatkowej wartości ekonomicznej w działalności.

Niniejsza publikacja ma na celu zaproponowanie sposobów jakimi można identyfikować priorytetowe obszary transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa. Poruszane są w niej czynniki, które należy wziąć pod uwagę, w tym przede wszystkim kwestie maksymalizacji wartości ekonomicznej. Uwzględnienie podstawowego czynnika ekonomicznego jest zgodne z hierarchią postępowania z zasobami, która stanowi podstawową wytyczną odnośnie działań priorytetowych transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa. Wdrożenie działań znajdujących się na wyższych stopniach hierarchii postepowania z zasobami jest jednak często niemożliwe ze względów systemowych, technicznych, finansowych, społecznych, itd. W związku z tym to stopniowa transformacja cyrkularna i działania, które można stosunkowo łatwo wdrożyć jest rozwiązaniem preferowanym dla większości przedsiębiorstw. Zaawansowane działania, które w obecnych warunkach wiążą się z wysokimi kosztami lub niskim prawdopodobieństwem sukcesu wymagają skrupulatnego przygotowania, przeznaczenia odpowiednich zasobów i konsekwentnych działań w długim terminie. Przede wszystkim jednak powinny być one uzasadnione poprzedzającą diagnozą działalności.

Publikacja stara się w praktyczny sposób zwrócić uwagę na optymalne działania w ramach transformacji cyrkularnej. W związku z tym, w celu zdiagnozowania obszarów priorytetowych, sugerowane jest wykorzystanie danych przedsiębiorstwa na temat przepływów zasobów i środków pieniężnych w jego ekosystemie. Przykładowe schematy przepływów wraz ze zidentyfikowanymi rozwiązaniami mają na celu pomóc czytelnikom w wyborze działań o największym potencjale. Dodatkowo, niektóre z tych działań są charakterystyczne dla wybranych branż.

Biorąc pod uwagę ten fakt, należy zwrócić uwagę na obszary, które mają aktualnie największe znaczenie w transformacji cyrkularnej wybranych sektorów gospodarki.

Wprowadzanie rozwiązań cyrkularnych powinno przynosić wymierne korzyści zarówno finansowe, jak i ekologiczne oraz społeczne. W kontekście rosnących regulacji prawnych oraz zwiększonej świadomości konsumentów kluczowe staje się przygotowanie na te zmiany, które już dziś mają wpływ na działalność firm. Innymi słowy, względy ekonomiczne stojące za wdrażaniem zamkniętych obiegów łączą się bezpośrednio z redukcją negatywnego oddziaływania działalności gospodarczej na środowisko i społeczeństwo. Jednak wdrażanie działań cyrkularnych nie powinno być mechaniczne i niezależne od charakterystyki przedsiębiorstwa. Dopasowanie działań do konkretnych wymogów firmy, a także warunków w których ona działa wydaje się podstawowym kryterium sukcesu transformacji cyrkularnej poszczególnych podmiotów.



2. Metoda wyboru obszarów priorytetowych

2.1. Czynniki wyboru obszarów priorytetowych

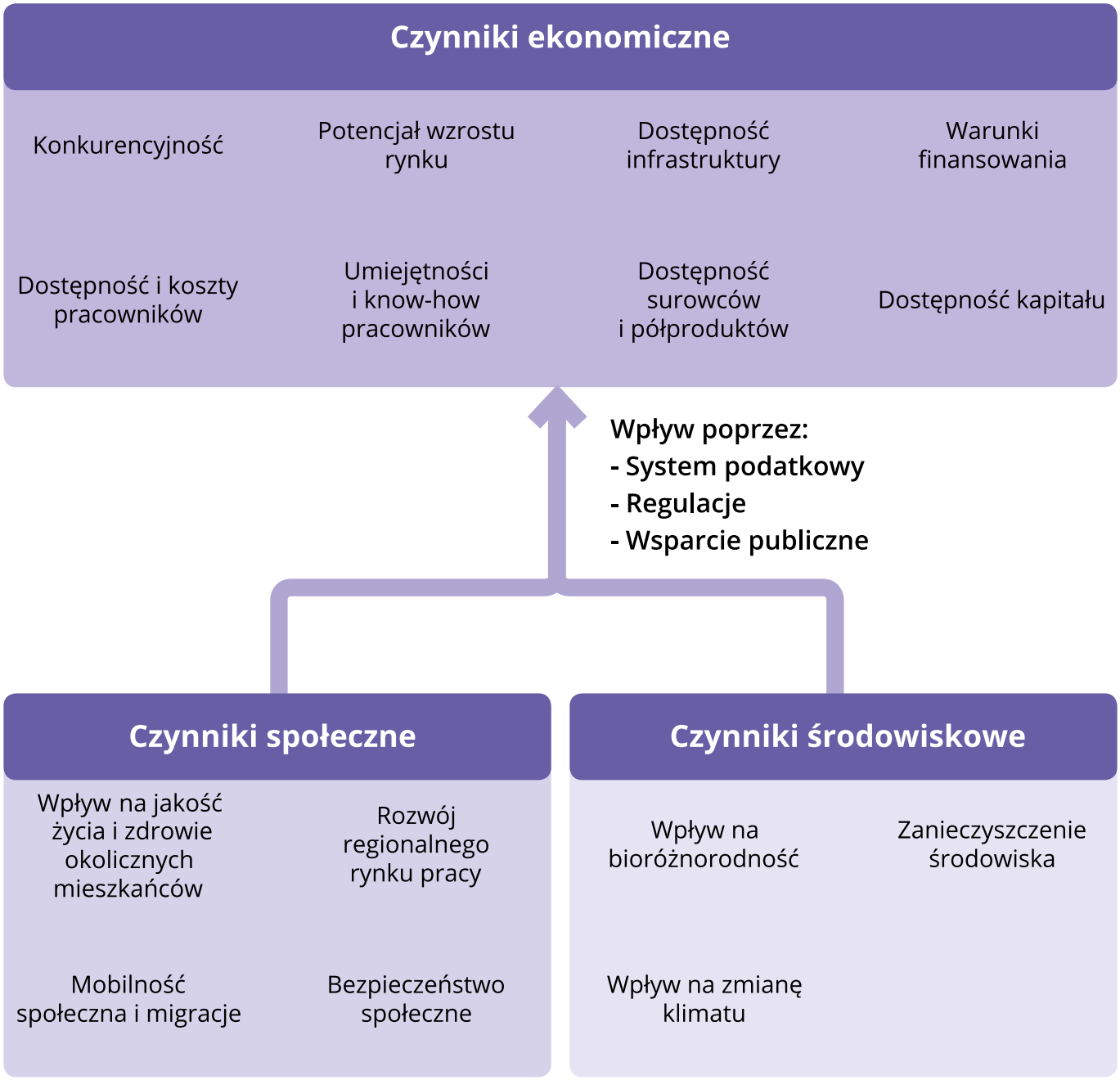
Podstawowym czynnikiem, który każda firma powinna brać pod uwagę w procesie identyfikacji kluczowych obszarów zamykania swoich obiegów gospodarczych są kwestie ekonomiczne. Jest to zgodne z celem funkcjonowania przedsiębiorstw, które działają dla generowania wartości ekonomicznej i osiągania zysków. Mimo tego, że ten cel obowiązuje również w dotychczas istniejącym modelu gospodarowania zgodnym z zasadą „weź, wykorzystaj, wyrzuć", różnica między modelem cyrkularnym (obiegu zamkniętego) a linearnym jest diametralna.

W modelu obiegu zamkniętego skupiamy się na długookresowych korzyściach ekonomicznych. Wykraczamy więc poza krótkookresowe – roczne, a nawet kwartalne, wyniki finansowe właściwe dla przedsiębiorstw linearnych, na rzecz długoterminowej wartości ekonomicznej. W związku z długim okresem, w którym przedsiębiorstwa mają generować korzyści ekonomiczne ważne jest aby w pewnym stopniu przewidywać korzyści oraz koszty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, które mogą zaistnieć w przyszłości i wpływać na przedsiębiorstwo.

W związku z rosnąca presją działalności gospodarczej na naszą planetę oraz lepszymi możliwościami monitorowania działalności w przyszłości spodziewany jest dalszy wzrost wymogów środowiskowych i społecznych, które będą obowiązywały przedsiębiorstwa. Wymogom towarzyszyć zaś będą kary oraz opodatkowanie zależne od skali negatywnego oddziaływania działalności. Łącznie narzędzia te zmierzają w kierunku, tzw. internalizacji efektów zewnętrznych, a więc ujęcia całkowitego wpływu działalności w cenie dóbr. Kiedy to się stanie czynniki ekonomiczne byłyby jedyną kategorią, którą przedsiębiorstwa powinny rozważać identyfikując priorytetowe obszary zamykania obiegów gospodarczych. Do tego czasu uwzględniać należy jednak także czynniki społeczne i środowiskowe, które mają znaczenie dla wartości ekonomicznej generowanej przez przedsiębiorstwo w długim okresie. Uwzględnić więc należy nie tylko obecny wpływ czynników społecznych i środowiskowych na wyniki ekonomiczne firmy, ale również spodziewany wpływ w przyszłości, uwzględniający zapowiedzi i dążenia prawodawców. Oczywiście przewidywanie przyszłości jest rzeczą niezmiernie trudną. Jednakże konsekwencje naszej niezrównoważonej działalności gospodarczej dla planety, człowieka i samej gospodarki, wskazują jednoznacznie na długoterminowe

dążenia regulatorów do bardziej odpowiedzialnego gospodarowania. Firmy powinny uwzględnić te dążenia jeżeli chcą pozostać konkurencyjne w przyszłości.

Ryc. 1 Wybrane czynniki wyboru obszarów priorytetowych transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa



2.2. Hierarchia postępowania z zasobami jako narzędzie identyfikacji priorytetów transformacji cyrkularnej

Hierarchia postępowania z zasobami stanowi narzędzie, które może pomóc przedsiębiorcom podejmować decyzje odnośnie maksymalizacji wartości ekonomicznej zasobów. Hierarchia ta sugeruje rozwiązania cyrkularne, które można wykorzystać na każdym etapie cyklu życia produktów, począwszy od ich projektowania, przez użytkowanie, aż po ich ponowne wykorzystanie lub recykling. Dzięki implementacji strategii cyrkularnych zgodnie z tą hierarchią możliwe jest jednak nie tylko uzyskanie jak najwyższej wartości ekonomicznej zasobów. Przedsiębiorcy poprawiając efektywność wykorzystania zasobów, redukują równocześnie presję na zasoby planety oraz efekty zewnętrze ich działalności. Innymi słowy racjonalne ekonomicznie postępowanie pokrywa się z pozytywnym działaniem na rzecz środowiska naturalnego i społeczeństwa. Poniżej wyszczególniono kolejne stopnie hierarchii wraz z rekomendacjami ich wdrażania przez teoretyczne przedsiębiorstwo.

WZROST WARTOŚCI EKONOMICZNEJ

Kategoria		Strategia	Opis
Inteligentniejsze wykorzystanie i produkcja produktów	1	Odmawianie	• Eliminacja zbędnych procesów produkcyjnych, elementów produktów, opakowań, itp.
	2	Przemyślenie	• Zwiększenie intensywności i użyteczności korzystania z produktu, bez wzrostu ilości wykorzystywanych zasobów.
	3	Ograniczenie	• Zwiększenie wydajności wytwarzania lub użytkowania produktu poprzez zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych i materiałów.
Wydłużenie żywotności produktu i jego części	4	Ponowne użycie	• Ponowne użycie przez innego konsumenta używanego produktu, który jest nadal w dobrym stanie i spełnia swoją pierwotną funkcję.
	5	Naprawa	• Naprawa i konserwacja wadliwego produktu, aby mógł być używany zgodnie z jego pierwotną funkcją.
	6	Odnawianie	• Przywrócenie starego produktu do stanu używalności przy jego modyfikacji.
	7	Regeneracja	• Użycie części zużytego produktu w nowym produkcie o tej samej funkcji.
	8	Alternatywne użycie	• Wykorzystanie zużytego produktu lub jego części w nowym produkcie o innej funkcji.
Użyteczne zastosowanie materiałów	9	Recykling	• Przetwarzanie materiałów w celu ich odzysku.
	10	Odzysk energii	• Spalanie, piroliza, zgazowanie itp. materiału z odzyskiem energii.

SPADEK EFEKTÓW ZEWNĘTRZNYCH

Inteligentniejsze wykorzystanie i produkcja produktów

Pierwszym krokiem w ramach hierarchii postępowania z zasobami jest ① **rezygnacja z niepotrzebnych procesów i produktów**. Na tym etapie przedsiębiorstwa powinny przeanalizować swoje modele biznesowe pod kątem tego, czy dany produkt lub usługa faktycznie wnosi wartość dla klienta oraz dążyć do eliminacji zbędnych produktów. Pozbycie się dodatkowej warstwy opakowania, rezygnacja ze zbytniego skomplikowania sprzętu elektrycznego i elektronicznego (np. kamery w lodówkach), wirtualizacja dóbr i usług to niektóre z przykładów wdrożenia działań na tym poziomie hierarchii.

Drugim istotnym aspektem tego etapu jest ② **optymalizacja wykorzystania produktów poprzez zwiększenie intensywności ich użytkowania.** Zamiast produkować duże ilości nowych produktów, firmy powinny rozważyć modele biznesowe oparte na współdzieleniu bądź wynajmie produktów. Przykładowo, coraz więcej firm meblarskich wdraża programy wynajmu mebli, które pozwalają użytkownikom na korzystanie z produktów bez potrzeby ich zakupu, co przyczynia się do zmniejszenia odpadów i wydłużenia cyklu życia mebli. Podobnie w przypadku sektora elektroniki użytkowej, gdzie zamiast sprzedaży pojedynczych urządzeń firmy coraz częściej oferują modele abonamentowe. W ten sposób użytkownicy mają dostęp do najnowszych technologii, a przedsiębiorstwa mogą optymalizować wykorzystanie sprzętu, jednocześnie zapewniając jego dłuższą żywotność i możliwość regeneracji. Skoncentrowanie działalności na maksymalizacji wykorzystywania istniejących produktów przez wielu użytkowników, zmniejsza potrzeby wytwarzania nowych dóbr, co wiąże się z oszczędnościami zarówno finansowymi, jak i ekologicznymi.



Wypożyczalnia zabawek

Firma STILO Marek Wąsowski uruchomiła FIGLISTO, pierwszą w Polsce internetową wypożyczalnię zabawek dla dzieci w wieku 1-5 lat, działającą w modelu subskrypcyjnym. Użytkownicy wykupują subskrypcję, która umożliwia im wypożyczanie i wymianę zestawów zabawek według potrzeby. Dzięki temu zabawki są wielokrotnie używane, co wydłuża ich cykl życia i zmniejsza konieczność zakupu nowych produktów.

FIGLISTO zrealizowało ponad 1 200 wymian, używając 216 zestawów zabawek, niektóre nawet 18 razy, co zmniejszyło zakup nowych zabawek o około 6 razy. Firma wielokrotnie używa tych samych opakowań kartonowych i papierowych wypełniaczy, wskaźnik ponownego wykorzystania kartonów wynosi 3,5 przesyłki, zaś wypełniacza – ponad 5 przesyłek.

https://figlisto.pl/

Na etapie produkcji firmy mają również możliwość wyboru bardziej efektywnych technologii oraz materiałów, które ③ **ograniczają zużycie energii i surowców.** Ekoprojektowanie odgrywa tu kluczową rolę. Koncepcja ta zakłada minimalizację odpadów na etapie projektowania oraz wybór materiałów o niższym śladzie węglowym i większej trwałości. Działania w tym zakresie obejmują:

- **Redukcję masy produktów** – stosowanie lżejszych, ale równie wytrzymałych materiałów, co pozwala na zmniejszenie zużycia surowców.
- **Standaryzacja komponentów** – ponowne wykorzystanie części w różnych produktach.
- **Wydłużenie cyklu życia produktów** – wykorzystywanie surowców, które mogą być ponownie użyte po zakończeniu cyklu życia produktu (materiały biodegradowalne lub łatwe do recyklingu).

Ograniczanie zużycia zasobów obejmuje także zwiększenie efektywności energetycznej w procesach produkcyjnych. Przedsiębiorstwa mogą osiągnąć to poprzez:

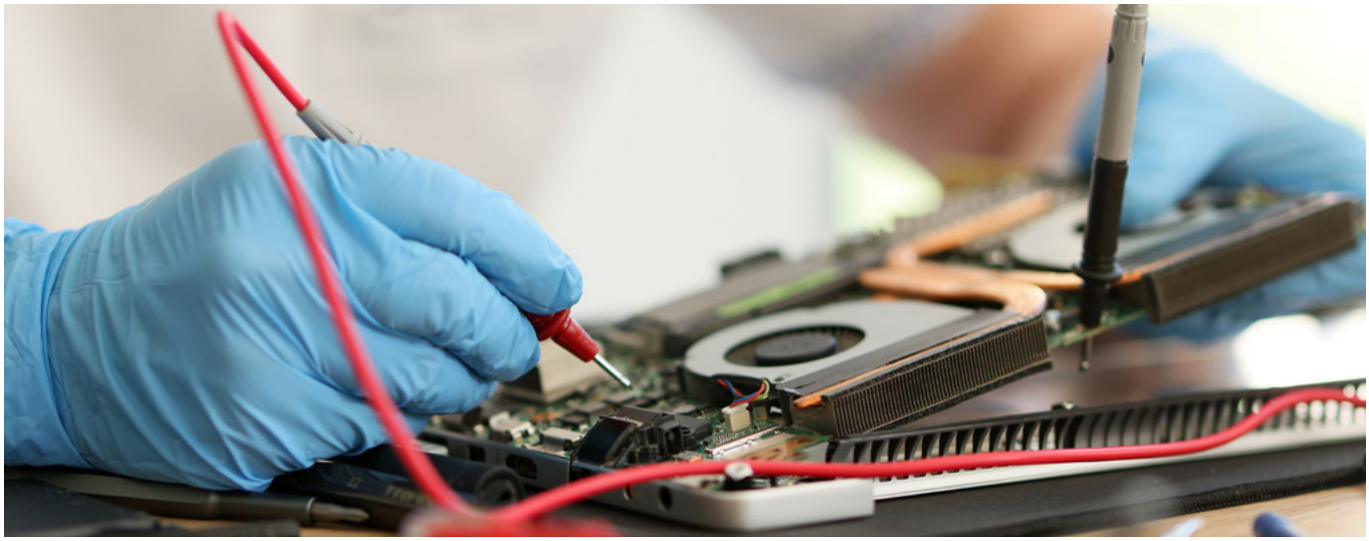
- **Wdrażanie nowoczesnych technologii**, które zmniejszają zużycie energii i ograniczają straty ciepła.
- **Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii** jako alternatywy dla paliw kopalnych.

- **Zastosowanie technologii odzysku energii** – wykorzystanie ciepła odpadowego w procesach produkcyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania na zewnętrzne źródła energii.

Wydłużenie żywotności produktu i jego części

Zamiast koncentrować się na produkcji i sprzedaży nowych produktów, przedsiębiorstwa mogą zyskać przewagę konkurencyjną, wydłużając żywotność tych już istniejących. Kluczowym elementem tej strategii jest ④ **ponowne użycie produktów.** W tym przypadku przedsiębiorcy powinni skoncentrować się na wydłużeniu funkcjonalności produktów poprzez tworzenie wyrobów o wysokiej trwałości, umożliwiając ich dalsze użytkowanie przez innych konsumentów. Takie podejście redukuje potrzebę produkcji nowych dóbr oraz zmniejsza ilość generowanych odpadów. Ponowne użycie to również dobry sposób na stworzenie nowych kanałów sprzedaży oraz modeli biznesowych, które mogą być atrakcyjne dla coraz bardziej świadomych ekologicznie konsumentów. Przykładowo, w sektorze odzieżowym oraz elektronicznym coraz większą popularność zdobywają platformy umożliwiające odsprzedaż używanych przedmiotów, co pozwala na znaczne ograniczenie popytu na nowe produkty i redukcję odpadów.

W przypadku uszkodzonych produktów, których ponowne użycie jest niemożliwe, firma powinna dążyć do ich naprawy, tak aby mogły zostać użyte zgodnie z ich pierwotnymi funkcjami. ⑤ **Naprawa i konserwacja** są kluczowymi elementami, które umożliwiają przywrócenie produktów do stanu używalności znacząco wydłużając ich cykl życia. Etap ten wymaga stworzenia usług naprawczych oraz inwestowania w rozwój kompetencji, zapewniając klientom możliwość naprawy produktów zamiast ich wyrzucania. Coraz więcej firm oferuje programy przedłużonej gwarancji, dostęp do części zamiennych oraz usługi naprawcze. Działania te pozwalają firmom na zmniejszenie kosztów produkcji nowych produktów.



Sieć naprawcza maszyn i silników

Firma Siemens Digital Industries wdrożyła **globalną sieć naprawczą** składającą się ze 134 centrów naprawczych (w tym własnych i zewnętrznych). Centra zajmują się wydłużaniem żywotności różnych produktów Siemens, w tym np. silników, napędów, maszyn automatyzacyjnych.

Firma współpracuje **z certyfikowanymi zewnętrznymi centrami naprawczymi**, co pozwala na globalny zasięg sieci. Koncentruje się na partnerach strategicznych, zamiast na zwiększaniu ich liczby, by utrzymać silne relacje i lepszą jakość usług.

W wyniku wdrożonej sieci naprawczej i modernizacji komputerów przemysłowych firma spodziewa się **wzrostu przychodów o ponad 1 milion euro rocznie.**

https://www.siemens.com/pl/pl.html

W przypadku gdy naprawa nie jest możliwa, warto przejść do etapu ⑥ **odnowienia**, który polega na przywróceniu używanego produktu do stanu pierwotnej użyteczności, często poprzez modyfikację lub wymianę części. Odnowienie dotyczy zwykle działań w ramach procesów wewnętrznych pierwotnego producenta stosunkowo skomplikowanych dóbr, np. ciężkich maszyn czy urządzeń do obrazowania medycznego takich jak tomografy komputerowe. Wiąże się ono zwykle z ponownym zapewnieniem przez producenta gwarancji.

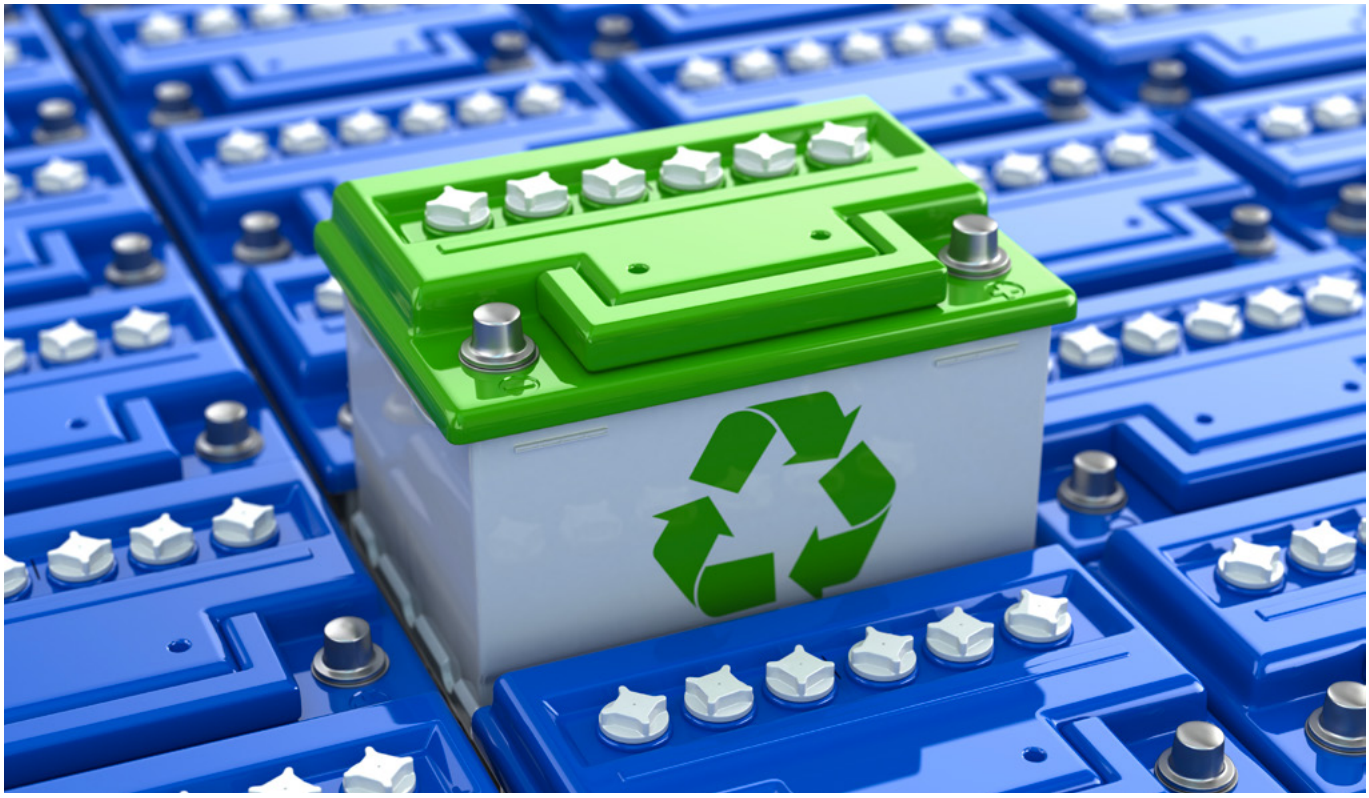
Inną opcją jest również ⑦ **regeneracja**, czyli wykorzystywanie części zużytego produktu w nowych produktach o tej samej funkcji. Wykorzystywanie odzyskanych materiałów do wytwarzania nowych dóbr może być szczególnie korzystne dla firm zajmujących się produkcją dóbr przemysłowych lub technologicznych, gdzie części produktów mogą być ponownie użyte w nowych urządzeniach (standaryzacja komponentów). Firmy mogą wdrażać systemy zwrotu zużytych produktów, które następnie są odnawiane, modernizowane i ponownie wprowadzane do sprzedaży.

Kolejną opcją jest ⑧ **alternatywne wykorzystanie** zużytych produktów. Dobra, które nie nadają się już do pierwotnego wykorzystania, mogą być użyte w nowych zastosowaniach, także w innych branżach lub do innych celów. Mowa tutaj np. o ponownym użyciu licencjonowanych opakowań przez firmy z różnych branż[1], czy też elementów odznaczających się dużą wytrzymałością takich jak łopat turbin wiatrowych, w różnego rodzaju konstrukcjach[2].

Użyteczne zastosowanie materiałów

Jeśli produkt nie może być już wykorzystany w pierwotnej formie, warto zastanowić się nad możliwościami ⑨ **recyklingu** i odzyskaniu z niego materiałów.

Recykling jest istotnym elementem gospodarki obiegu zamkniętego – pozwala na odzyskanie wartościowych surowców i ograniczenie zapotrzebowania na wydobycie nowych zasobów naturalnych. Przedsiębiorstwa powinny inwestować w technologie umożliwiające efektywne sortowanie i przetwarzanie materiałów, co pozwoli na ich ponowne wykorzystanie w nowych produktach. Przykładem skutecznego recyklingu jest sektor opakowań, gdzie coraz więcej firm wdraża zamknięte obiegi surowców, umożliwiając wielokrotne wykorzystanie plastiku, szkła czy metalu. Przedsiębiorstwa mogą również współpracować z partnerami zajmującymi się recyklingiem, aby zapewnić skuteczne odzyskiwanie materiałów i ich ponowne wykorzystanie w nowych produktach.



1. https://business.cornell.edu/hub/2020/11/23/trash-is-cash-unlocking-secret-recyclability/
2. https://swiatoze.pl/zuzyte-lopaty-wiatrakow-pomoga-w-budowie-i-modernizacji-polskich-mostow/

Upcykling zużytych fusów z kawy

Tylko 1% kawy jest wykorzystywane do przygotowania filiżanki kawy, a warto pamiętać, że kawa jest wysoce bioaktywną rośliną, a jej produkty uboczne, takie jak zużyte fusy, tradycyjnie postrzegane jako „odpady", są pełne przeciwutleniaczy, kwasów tłuszczowych, estrów diterpenowych, białek, cukrów i innych związków prozdrowotnych.

Firma Kaffe Bueno wykorzystuje produkty uboczne kawy, jako platformę do produkcji składników do produktów higieny osobistej, nutraceutyków oraz żywności i napojów funkcjonalnych. Dzięki upcyklingowi zużytych fusów z kawy Kaffe Bueno przedłuża żywotność ziaren kawy i sprawia, że mogą one być wykorzystywane do większej liczby celów, w większej liczbie branż, jednocześnie przyczyniając się do zmniejszenia szkodliwych emisji CO_2 wytwarzanych przez przemysł kawowy.

https://www.kaffebueno.com/

Ostatnim etapem hierarchii jest (10) **odzysk energii** z odpadów, na przykład poprzez spalanie lub inne metody przekształcania odpadów w energię elektryczną oraz cieplną. Dzięki temu firma może pozyskać energię do wykorzystania w procesie produkcyjnym lub do zasilania swoich operacji. Działania te pomagają zmniejszyć zapotrzebowanie na zewnętrzne źródła energii i przyczyniają się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Firmy powinny jednak traktować to rozwiązanie jako ostateczność i dążyć do minimalizacji generowanych odpadów poprzez wcześniejsze wdrażanie etapów strategii zarządzania zasobami. Wynika to z faktu bezpowrotnej utraty zasobu po odzyskaniu z niego energii.

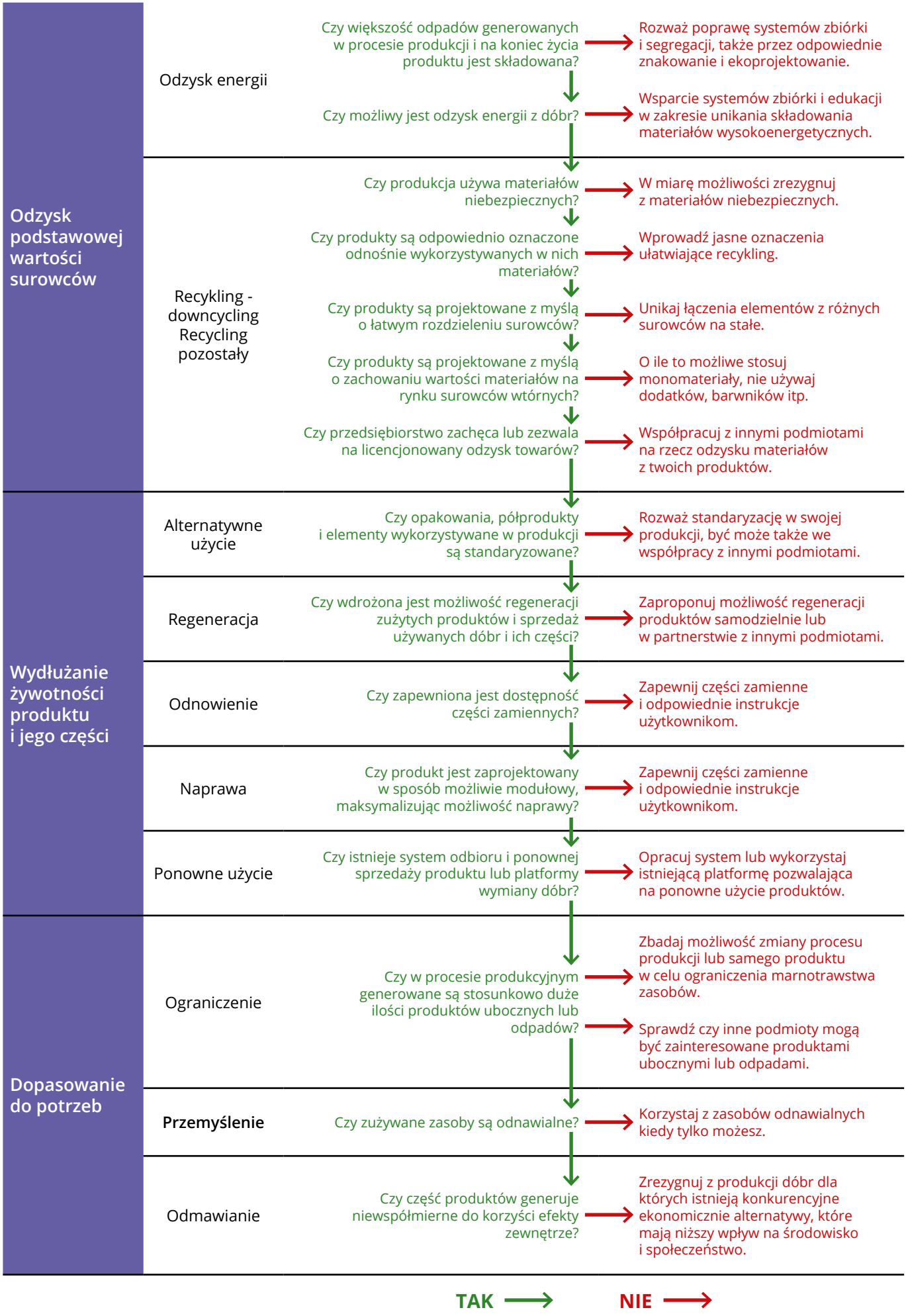
2.3. Schemat optymalizacji działań cyrkularnych

Poniżej przedstawiono podstawowy schemat rozpatrywania możliwych posunięć w ramach działalności przedsiębiorstwa, które dąży do transformacji cyrkularnej. Jak wspomniano w poprzednich podrozdziałach wybór takich działań podyktowany jest przede wszystkim kwestiami ekonomicznymi. W związku

z tym opiera się na hierarchii postępowania z zasobami, która została przedstawiona powyżej.

Poniższy schemat przechodzi od działań znajdujących się niżej w hierarchii postępowania z zasobami do działań bardziej zaawansowanych. Jest to zgodne z podejściem do transformacji cyrkularnej rozumianej jako nieustanne dążenie do poprawy efektywności korzystania z zasobów. Osiągniecie 100% cyrkularności jest praktycznie niemożliwe. W związku tym przedsiębiorstwa zawsze będą miały pole do poprawy. Schemat podpowiada w jaki sposób ta poprawa może nastąpić. Przykładowo, jeżeli zaawansowanie procesów recyklingu w naszym przedsiębiorstwie jest znaczne, możliwe jest przejście wyżej w hierarchii, np. do ponownego wykorzystania elementów lub całych produktów. Możliwe jest również przeskoczenie o kilka poziomów w hierarchii postępowania z zasobami, co jest często kwestią trudniejszą, wymagającą np. zaawansowanej współpracy z innymi podmiotami na rynku, tworzenia regionalnych lub ogólnokrajowych systemów zbiórki, szczegółowego śledzenia produktów w cyklu ich życia. Niemniej jednak, jeżeli wejście na wyższe poziomy hierarchii postępowania z zasobami jest możliwe pod kątem organizacyjnym, systemowym, technicznym i ekonomicznym, jest ono zdecydowanie rekomendowane.




Odzysk podstawowej wartości surowców
Odzysk energii
Czy większość odpadów generowanych w procesie produkcji i na koniec życia produktu jest składowana?
Rozważ poprawę systemów zbiórki i segregacji, także przez odpowiednie znakowanie i ekoprojektowanie.
Czy możliwy jest odzysk energii z dóbr?
Wsparcie systemów zbiórki i edukacji w zakresie unikania składowania materiałów wysokoenergetycznych.
Recykling - downcycling
Recycling pozostały
Czy produkcja używa materiałów niebezpiecznych?
W miarę możliwości zrezygnuj z materiałów niebezpiecznych.
Czy produkty są odpowiednio oznaczone odnośnie wykorzystywanych w nich materiałów?
Wprowadź jasne oznaczenia ułatwiające recykling.
Czy produkty są projektowane z myślą o łatwym rozdzieleniu surowców?
Unikaj łączenia elementów z różnych surowców na stałe.
Czy produkty są projektowane z myślą o zachowaniu wartości materiałów na rynku surowców wtórnych?
O ile to możliwe stosuj monomateriały, nie używaj dodatków, barwników itp.
Czy przedsiębiorstwo zachęca lub zezwala na licencjonowany odzysk towarów?
Współpracuj z innymi podmiotami na rzecz odzysku materiałów z twoich produktów.
Wydłużanie żywotności produktu i jego części
Alternatywne użycie
Czy opakowania, półprodukty i elementy wykorzystywane w produkcji są standaryzowane?
Rozważ standaryzację w swojej produkcji, być może także we współpracy z innymi podmiotami.
Regeneracja
Czy wdrożona jest możliwość regeneracji zużytych produktów i sprzedaż używanych dóbr i ich części?
Zaproponuj możliwość regeneracji produktów samodzielnie lub w partnerstwie z innymi podmiotami.
Odnowienie
Czy zapewniona jest dostępność części zamiennych?
Zapewnij części zamienne i odpowiednie instrukcje użytkownikom.
Naprawa
Czy produkt jest zaprojektowany w sposób możliwie modułowy, maksymalizując możliwość naprawy?
Zapewnij części zamienne i odpowiednie instrukcje użytkownikom.
Ponowne użycie
Czy istnieje system odbioru i ponownej sprzedaży produktu lub platformy wymiany dóbr?
Opracuj system lub wykorzystaj istniejącą platformę pozwalająca na ponowne użycie produktów.
Dopasowanie do potrzeb
Ograniczenie
Czy w procesie produkcyjnym generowane są stosunkowo duże ilości produktów ubocznych lub odpadów?
Zbadaj możliwość zmiany procesu produkcji lub samego produktu w celu ograniczenia marnotrawstwa zasobów.
Sprawdź czy inne podmioty mogą być zainteresowane produktami ubocznymi lub odpadami.
Przemyślenie
Czy zużywane zasoby są odnawialne?
Korzystaj z zasobów odnawialnych kiedy tylko możesz.
Odmawianie
Czy część produktów generuje niewspółmierne do korzyści efekty zewnętrze?
Zrezygnuj z produkcji dóbr dla których istnieją konkurencyjne ekonomicznie alternatywy, które mają niższy wpływ na środowisko i społeczeństwo.
TAK
NIE

Ze względu na właściwości niektórych materiałów i produktów, zastosowanie w stosunku do nich podstawowej hierarchii postępowania z zasobami może nastręczać trudności.
W niektórych przypadkach właściwości produktu sprawiają, że jego ponowne wykorzystanie nie jest możliwe. Dotyczy to przede wszystkim dóbr nietrwałych, takich jak np. żywność. Mimo, że możliwy jest recykling praktycznie wszystkich materiałów, może być on ograniczony jeżeli chodzi o jakość pozyskanego surowca wtórnego (np. zrywanie włókien celulozy, czy przerywanie łańcuchów polimerów). Niektóre formy recyklingu należy uznać również za wysoce marnotrawne i dlatego nierekomendowane, np. wypełnianie wyrobisk stłuczką szklaną. W niektórych przypadkach gdzie technologie recyklingu są wysoce rozwinięte, inne metody odzysku polegające na pozyskaniu paliwa lub energii, nie są w ogóle rekomendowane.

W pewnych przypadkach hierarchia postępowania z odpadami może być niezgodna z aktualną wiedzą naukową na temat najkorzystniejszych opcji ich zagospodarowania. Przykładowo, w przypadku niższej jakości drewna odzysk energii może być bardziej odpowiedni niż jego recykling. W związku z tym powyższy schemat powinien być traktowany jako ogólny zarys dążeń do zwiększania cyrkularności przedsiębiorstwa, nie zaś jako szczegółowe podejście, które powinno być wdrażane przez każdy rodzaj firmy w każdej branży.

Odzysk energii z odpadów niebezpiecznych

Firma Geocycle opracowała pierwszy hybrydowy „superblender" do niszczenia stałych odpadów niebezpiecznych (m.in. zaschnięte w pojemnikach farby, tusze, żywice, smary)[3]. Proces przechwytuje i oczyszcza złom z pojemników i beczek i wytrąca niebezpieczne substancje za pomocą dobranych rozpuszczalników i olejów, stosowanych następnie jako ciekłe paliwo alternatywne w piecach cementowych. W rezultacie co roku z wysypisk przekierowywanych jest ok. 6 000 do 7 000 ton odpadów wysokiego ryzyka, co generuje oszczędności energii netto na poziomie około 198 000 GJ rocznie. Próby zagospodarowania odpadu na wyższym poziomie hierarchii wymagałyby dalszego przetwarzania odpadu (również chemicznego). Przy obecnej technologii wdrożenie metod postępowania z odpadami bliżej szczytu hierarchii nie byłyby wykonalne finansowo i logistycznie.

3. Environment Protection Authority Victoria (2010): Applying the Environment Protection Principles in Waste Management Regulation.

2.4. Monitorowanie skuteczności zamykania obiegów gospodarczych

Obserwowanie i ocena procesu przechodzenia na zamknięty obieg gospodarczy stanowią kluczowy element wdrażania zmian w działalności przedsiębiorstwa. Pozwala to określić efektywność podejmowanych działań oraz ocenić uzyskiwane korzyści. Nadzór nad przebiegiem transformacji w dużej mierze opiera się na analizie łańcucha wartości, uwzględniając przepływ surowców, procesy produkcyjne, dystrybucję, użytkowanie produktów oraz ich końcowe zagospodarowanie. W tym celu warto cyklicznie powtarzać kroki omówione w diagnozie potencjału zamykania obiegów gospodarczych i porównywać wyniki w czasie, co pozwoli uzyskać pełny obraz przebiegu transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa.

Odpowiedni dobór szczegółowych wskaźników efektywności (ang. Key Performance Indicators, KPI), odpowiadających wcześniej zdefiniowanym celom transformacji cyrkularnej, jest kluczowy dla skutecznego monitorowania postępów w zamykaniu obiegów gospodarczych. KPI powinny być zgodne z zasadą SMART (tj. specyficzne, mierzalne, osiągalne, realistyczne i określone w czasie), a także dostosowane do specyfiki działalności firmy oraz rodzaju wdrażanych strategii cyrkularnych. KPI pełnią nie tylko funkcję narzędzia pomiarowego, lecz także analitycznego i zarządczego – wspierają podejmowanie decyzji opartych na danych oraz sprzyjają ciągłemu doskonaleniu działań przedsiębiorstwa.

Dobierając KPI, przedsiębiorstwa powinny wziąć pod uwagę wszystkie kluczowe czynniki, takie jak: wybór materiałów, projektowanie produktów, logistykę i transport, procesy produkcyjne, zarządzanie odpadami, czy finansowanie transformacji. Do najczęściej stosowanych wskaźników efektywności należą m.in. wskaźniki dotyczące redukcji odpadów, stopnia recyklingu, udziału surowców wtórnych w produkcji, efektywności wykorzystania zasobów oraz wydłużenia cyklu życia produktów. Dobór wskaźników powinien wynikać z uprzedniej analizy procesów zachodzących w przedsiębiorstwie i ich wpływu na przepływy materiałowe. Przykładowo, w firmach produkcyjnych szczególnie istotne będą wskaźniki związane z ograniczeniem strat materiałowych, efektywnością energetyczną czy możliwością ponownego użycia komponentów. Natomiast w modelach biznesowych opartych na usługach (np. leasing, produkt jako usługa) większą wagę należy przywiązać do wskaźników

związanych z intensywnością użytkowania produktu i jego trwałością. Należy także pamiętać o cyklicznym przeglądzie KPI – ich aktualizacja powinna uwzględniać zmieniające się uwarunkowania rynkowe, regulacyjne i technologiczne oraz doświadczenia z realizacji celów cyrkularnych.

Możliwe jest również hierarchiczne podejście do monitorowanych wskaźników cyrkularnych (patrz rycina poniżej). W ten sposób można oceniać, nie tylko efekty procesowe, ale także taktyczne oraz strategiczne.

Ryc. 2 Przykładowe wskaźniki wspierające realizację celów transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa

WSKAŹNIKI GŁÓWNE: W jakim stopniu firma jest cyrkularna? – ocena bieżącego stanu cyrkularności firmy	**WSKAŹNIKI TAKTYCZNE:** Co należy zmienić w łańcuchu wartości, aby firma była bardziej cyrkularna? – ocena efektywności transformacji cyrkularnej	**WSKAŹNIKI PROCESOWE:** Jak można wdrożyć transformację cyrkularną? – monitorowanie procesów transformacji cyrkularnej
• Proporcja wartości dóbr zawracanych do obiegu gospodarczego do przychodów ogółem	• Wskaźnik recyklingu - % produktów skutecznie poddanych recyklingowi po zakończeniu ich użytkowania • Udział surowców wtórnych w produktach finalnych • Wskaźnik zwrotów produktów - % produktów zwróconych w celu odnowienia, naprawy lub recyklingu • Udział produktów w fazie rozwoju lub produkcji zaprojektowanych zgodnie z zasadami cyrkularności (np. modułowość, możliwość modernizacji)	• Świadomość pracowników na temat strategii cyrkularnej firmy • Zużycie zasobów wodnych w procesach produkcyjnych • Energochłonność transportu • Udział energii odnawialnej w energii ogółem

W celu efektywnej oceny stopnia wdrożenia modelu gospodarki o obiegu zamkniętym na poziomie strategicznym (wskaźniki główne) można również skorzystać z dostępnych ogólnych wskaźników cyrkularności, takich jak:

- Circulytics – platforma oceniająca cyrkularność działalności na podstawie dwóch głównych aspektów: czynników umożliwiających („enablers”) oraz uzyskiwanych wyników („outcomes”). Bierze pod uwagę zarówno procesy produkcyjne, jak i cały łańcuch wartości firmy.
- Circular Transition Indicators (CTI) – narzędzie do analizy cyrkularności w zakresie przepływu surowców i energii w działalności gospodarczej.
- Circular Economy Toolkit (CET) – zestaw umożliwiający ocenę cyrkularności na poziomie konkretnego produktu poprzez 33 jakościowe pytania.



3. Identyfikacja możliwości zamykania obiegów gospodarczych w oparciu o przepływ zasobów

Opierając się na zidentyfikowanych w poprzednim rozdziale czynnikach wyboru obszarów priorytetowych oraz hierarchii postępowania z zasobami, kolejnym krokiem w transformacji cyrkularnej przedsiębiorstwa jest szczegółowa analiza przepływów zasobów materiałowych i finansowych. Proces ten, opisany poniżej, pozwala przełożyć ogólne zasady gospodarki cyrkularnej na konkretne, priorytetowe działania dostosowane do specyfiki firmy.

3.1. Proces diagnozy przepływu zasobów

Przygotowanie danych

Największym wyzwaniem dla firm planujących analizę swojego potencjału cyrkularnego jest pozyskiwanie danych. Problematyka ta wynika przede wszystkim z szerokiego spektrum informacji wymagających uwzględnienia, która obejmuje skomplikowane powiązania w łańcuchu zależności oraz złożoność procesów operacyjnych przedsiębiorstwa. W celu usprawnienia tego procesu można zastosować kilka kluczowych kroków ułatwiających pozyskanie danych niezbędnych do oceny możliwości wdrożenia zamkniętego obiegu.

1. **Określenie zakresu działalności poddanej analizie**
2. **Rozpoznanie możliwych źródeł danych**
   - zasoby materialne, czyli wszelkie surowce, elementy, półprodukty, które w jakikolwiek sposób uczestniczą w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa,
   - energia mierzona zwykle w kWh lub Gj,
   - środki pieniężne w wartościach monetarnych związane z działalnością operacyjną
3. **Zebranie danych**

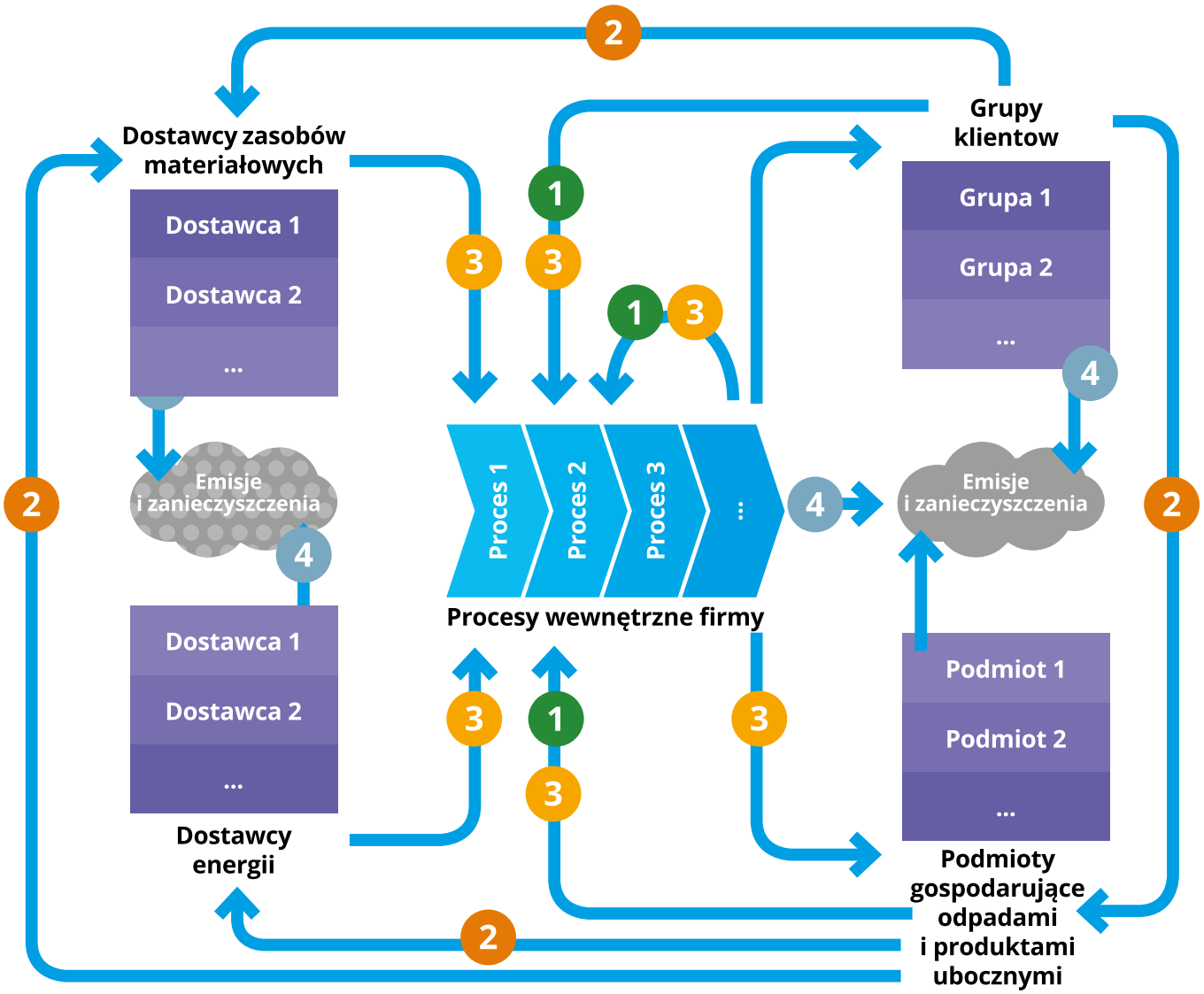
Dane powinny być zbierane w sposób dostosowany do charakterystyki przedsiębiorstwa. Należy korzystać z dostępnych narzędzi oraz wewnętrznych metodologii umożliwiających systematyczne gromadzenie danych ilościowych. Efektem końcowym powinien być jednolity, spójnie opisany zbiór informacji.

Analiza przepływu zasobów materiałowych i finansowych

Kluczowym etapem diagnozy potencjału cyrkularnego jest mapowanie przepływu zasobów w firmie i jej otoczeniu. Mapa taka identyfikuje zaangażowane podmioty, rodzaje zasobów (surowce, energia, produkty, odpady) wraz z ich ilościami i jednostkami, oraz kierunki przepływów, dostarczając kompleksowych informacji.

Pełna ocena tego potencjału wymaga uzupełnienia analizy zasobów o wymiar finansowy. Po zmapowaniu przepływów materialnych i energetycznych, na mapę nanosi się powiązane z nimi przepływy pieniężne. Analiza kosztów i przychodów każdego strumienia zasobów ujawnia obszary o największym potencjale optymalizacyjnym i ekonomicznym dla gospodarki cyrkularnej.

Rodzaje działań zamykających obiegi gospodarcze



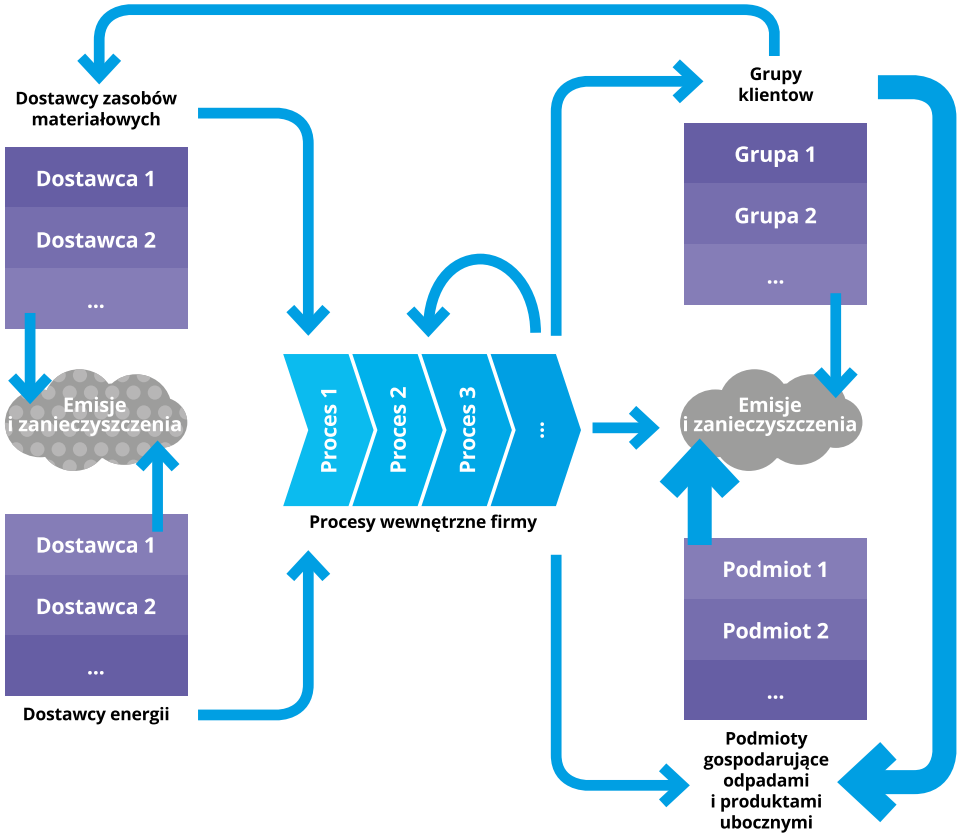
Schemat obrazujący przepływy zasobów oraz środków pieniężnych w firmie umożliwia efektywną identyfikację obszarów, w których można:

1. wdrożyć lub poszerzyć zakres zamkniętych obiegów gospodarczych,
2. ułatwić innym podmiotom zamykanie obiegów lub zwiększyć ich efektywność,
3. zmniejszyć zapotrzebowanie na surowce oraz maksymalizować wykorzystanie zasobów odnawialnych i zrównoważonych,
4. zredukować negatywne skutki działalności na otoczenie.

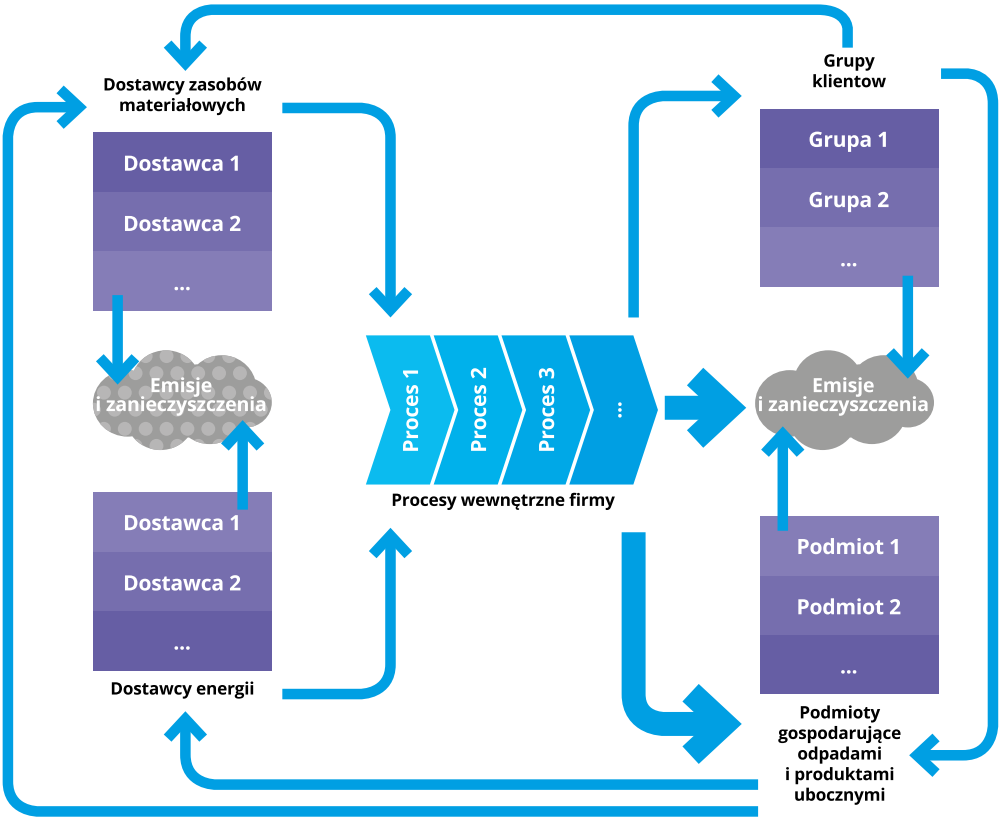
Należy przy tym pamiętać, że choć niektóre przepływy zasobów (np. emisje CO_2 firm spoza systemu EU ETS) nie zawsze generują dziś bezpośrednie koszty, sytuacja ta dynamicznie się zmienia. Odpady mogą zyskiwać wartość jako surowce wtórne, a negatywne oddziaływania na środowisko będą coraz częściej obciążane opłatami, w dążeniu do internalizacji kosztów zewnętrznych.



3.2. Przykłady identyfikacji pożądanych działań cyrkularnych



Szerokie strumienie zasobów płynące od klientów do firm gospodarujących odpadami, ale nie do kolejnych podmiotów (analizowanego przedsiębiorstwa, dostawcy materiałów czy energii) świadczą o braku kluczowego domknięcia obiegów gospodarczych na koniec życia produktów. Zasoby zamiast zostać ponownie wykorzystane zwykle trafiają na składowiska odpadów zanieczyszczając środowisko. Brak efektywnego systemu zwrotu (brak pętli zwrotnej od klientów do firmy) oznacza zwykle niewykorzystane źródła przychodów z usług posprzedażowych czy sprzedaży produktów odnowionych. W odpowiedzi, priorytetowe działania obejmują: 1) wdrożenie zasad ekoprojektowania w celu lepszego wykorzystania używanych dóbr i ich recyklingu (modułowy projekt produktu, standaryzacja, wykorzystanie monomateriałów, itp. 2) rozwój systemów logistyki zwrotnej oraz 3) transformację w kierunku cyrkularnych modeli biznesowych takich jak produkt jako usługa.

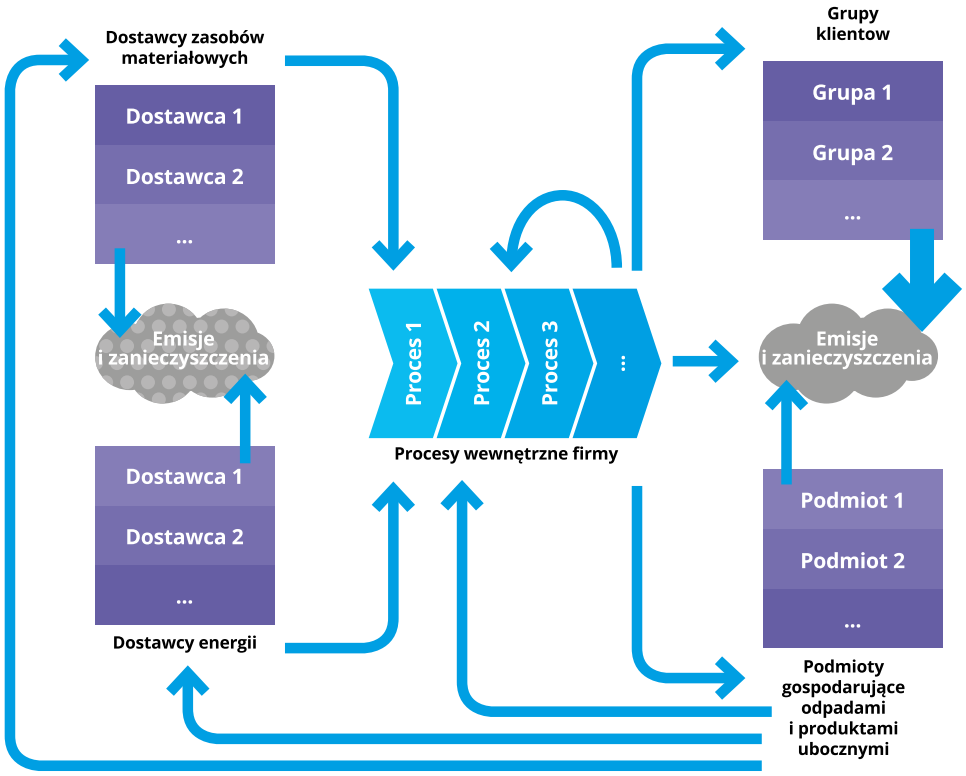


Znaczne strumienie zasobów płynące do środowiska i zanieczyszczające je w połączeniu z brakiem pętli zwrotnych w procesach produkcyjnych firmy, brakiem logistyki zwrotnej oraz brakiem przepływów zasobów od podmiotów gospodarujących odpadami mogą świadczyć o nieefektywnym zasobowo procesie produkcyjnym. W takim wypadku znacząca część zasobów jest tracona, zanieczyszczając przy okazji środowisko. Rekomendowane jest 1) przeprojektowanie procesu produkcyjnego aby ograniczyć marnotrawstwo, zanieczyszczenie i emisje, 2) ponowne wykorzystanie produktów ubocznych w procesach produkcyjnych firmy, 3) rozważenie logistyki zwrotnej.

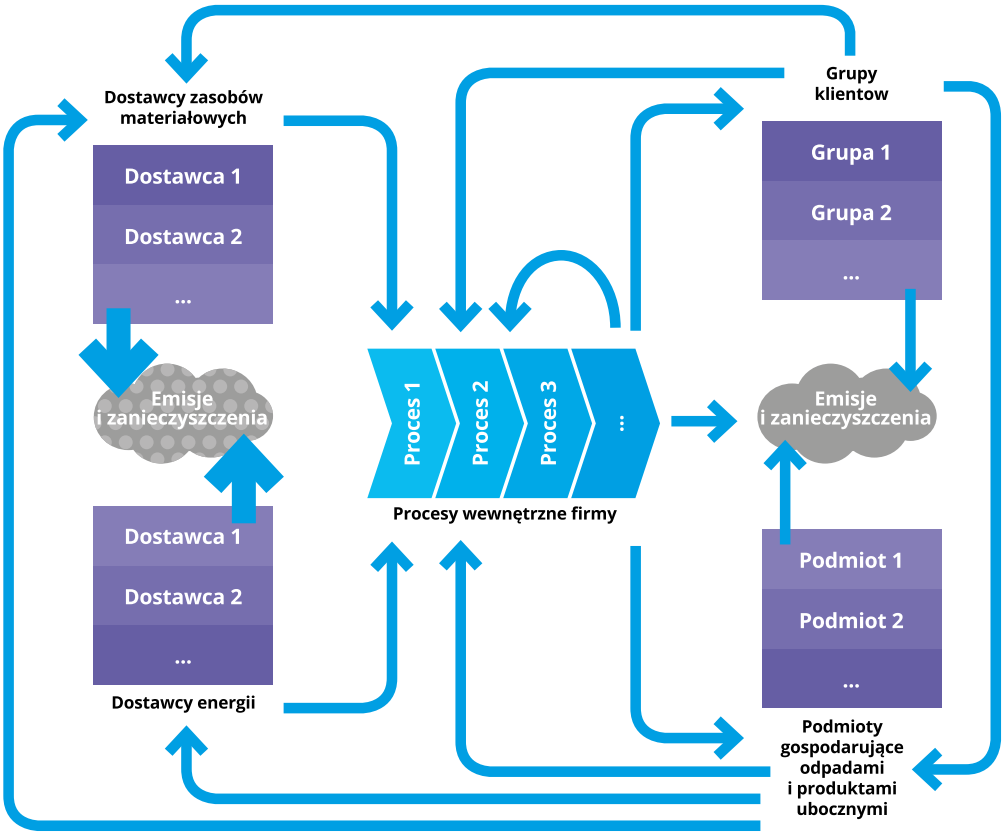
Kompostowanie dotychczas składowanych zasobów

Rosedale Leather to australijski zakład zajmujący się obróbką skór naturalnych. Odpady powstałe w wyniku procesu produkcyjnego są kosztowne w zagospodarowaniu i unieszkodliwianiu. We współpracy z władzami publicznymi Rosedale Leather zbadał możliwości kompostowania odpadów. Badanie wykazało, że niektóre składniki odżywcze i pierwiastki śladowe zawarte w odpadach były korzystne dla kompostu, zaś te budzące obawy mogły być skutecznie zarządzane. Obecnie Rosedale Leather kompostuje ok. 600 ton rocznie odpadów, co generuje oszczędności rzędu 80 000 USD rocznie[4].

4. *United Nations Environment Programe (2013): Guidelines for National Waste Management Strategies. Moving from Chalanges to Opportunities*



Brak lub znikome strumienie zasobów płynących od klientów do podmiotów gospodarujących odpadami, do dostawców materiałów lub do samego przedsiębiorstwa w połączeniu ze znaczącymi emisjami i zanieczyszczeniami może sugerować dwie ścieżki na poprawę efektywności zasobowej firmy. Po pierwsze problemem może być sam produkt, który na etapie użytkowania generuje znaczne efekty zewnętrzne, a co więcej na koniec życia produktu jest niezdatny/trudny do odzysku lub ponownego wykorzystania. W takim przypadku konieczne jest przeprojektowanie produktu i np. ograniczenie jego energochłonności, zwiększenie trwałości, zastosowanie modelu produkt jako usługa, wprowadzenie standaryzacji, monomateriałowej kompozycji, systemów odbioru i ponownego użycia produktów. Po drugie, problemem może być zachowanie konsumentów. W takim wypadku należy ułatwić klientom lub nadzorować przekazanie produktu w odpowiednie miejsce, np. poprzez systemy monitorowania produktów lub też wprowadzić programy edukacyjne.



Jeżeli strumienie zanieczyszczeń i emisji od dostawców materiałów i energii są znaczne na tle wszystkich przepływów zasobów, warto rozważyć zmianę lub wpłynięcie na dotychczasowych dostawców przedsiębiorstwa. Pierwszym krokiem powinna być konsultacja z dotychczasowymi dostawcami, czy możliwe jest pozyskanie i dostarczenie przez nich zasobów w sposób bardziej odpowiedzialny środowiskowo. Jeżeli nie jest to możliwe konieczne może okazać się znalezienie dostawców o niższych efektach zewnętrznych, np. dostawców energii odnawialnej lub surowców pozyskiwanych w sposób zrównoważony.

Odzysk żelaza z odpadów dotychczas zanieczyszczających środowisko

Na początku lat 90. podczas rafinacji cynku i ołowiu wytwarzane były znaczne ilości odpadów bogatych w żelazo, metale ciężkie i inne zanieczyszczenia (jarozyt). Odpady były zrzucane do morza lub składowane, co skutkowało odciekiem niektórych niebezpiecznych substancji. W Australii proces został zmieniony tak, że generowano inny półprodukt bogaty w żelazo stosowany w kolejnej hucie. W Holandii postawiono na rudę cynku o niskiej zawartości żelaza, aby jarozyt nie był już generowany[5].

5. *Moors, E.H.M.; Dijkema, G.P.J. (2006): Embedded industrial production systems: Lessons from waste management in zinc production. Technological Forecasting and Social Change*



4. Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych

4.1. Zamykanie obiegów gospodarczych w podstawowych sektorach gospodarki

Współczesne przedsiębiorstwa, dążąc do zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów oraz zachowania wartości ekonomicznej dóbr, muszą regularnie diagnozować potencjał zamykania obiegów w swoich procesach. Po zidentyfikowaniu tych obszarów, przedsiębiorstwo powinno rozważyć wdrożenie narzędzi i technologii wspierających transformację w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. Wybór konkretnych rozwiązań musi być dostosowany do specyfiki firmy, jej możliwości finansowych, kompetencji technicznych oraz dostępnych zasobów ludzkich. Szczegółowe rozwiązania powinny być dopasowane do konkretnej firmy, uwzględniając jednocześnie charakterystykę sektora, w którym działa[6]. Każda branża charakteryzuje się innymi priorytetami i potencjałem w zakresie zamykania obiegów materiałowych i energetycznych. Poniżej przedstawiono przykładowe kierunki działań w wybranych sektorach, a w kolejnym podrozdziale także według rodzajów produkowanych dóbr.

6. https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/wspolpraca-na-rzecz-transformacji-w-kierunku-gospodarki-o-obiegu-zamknietym.

Rolnictwo

Rolnictwo wyróżnia się na tle innych branż szczególnym potencjałem do wdrażania zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Wynika to z naturalnych cykli biologicznych oraz tradycyjnych praktyk, które od dawna promują powtórne wykorzystanie zasobów i minimalizację odpadów.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w rolnictwie[7]:

- **Kompostowanie resztek roślinnych i wykorzystanie ich jako nawozu organicznego.**
- **Wykorzystanie obornika do produkcji biogazu, a następnie wykorzystanie pozostałości pofermentacyjnych jako nawozu.**
- **Zastosowanie systemów zamkniętego obiegu wody w uprawach szklarniowych.**

Korzyści z zamykania obiegów w rolnictwie[8]:

- **Poprawa żyzności i zdrowia gleby:** dzięki powrotowi materii organicznej do gleby, wzrasta jej zdolność do magazynowania składników pokarmowych i wody, co przekłada się na wyższe i zdrowsze plony oraz odporność na suszę.
- **Oszczędność zasobów i niezależność:** gospodarstwa stają się mniej zależne od zewnętrznych dostawców surowców i energii, co zwiększa ich stabilność ekonomiczną i odporność na zawirowania rynkowe.
- **Ochrona środowiska:** zmniejszenie ilości odpadów, ograniczenie stosowania chemikaliów i redukcja emisji gazów cieplarnianych pozytywnie wpływają na jakość gleby, wody i powietrza.
- **Współpraca międzysektorowa:** rolnictwo może współpracować z przemysłem, np. przekazując odpady organiczne do produkcji biogazu lub kompostu, co zamyka obieg materiałów także poza samym gospodarstwem.

7. *Pyrka, M., Jeszke, R., Boratyński, J., Tatarewicz, I., Witajewski-Baltvilks, J., Rabiega, W., Wąs, A., Kobus, P., Lewarski, M., Skwierz, S., Gorzałczyński, A., Tobiasz, I., Rosłaniec, M., Cygler, M., Sekuła, M., & Krupin, V. (2021). Polska net-zero 2050: Mapa drogowa osiągnięcia wspólnotowych celów polityki klimatycznej dla Polski do 2050 r. IOŚ-PIB, KOBiZE.* https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2021/07/CAKE_Mapa-drogowa-net-zero-dla-PL.pdf

8. *Źródło: Gospodarka obiegu zamkniętego w rolnictwie – jakie korzyści?,* https://wikanabioenergia.pl/gospodarka-obiegu-zamknietego-w-rolnictwie-jakie-korzysci

Opieka zdrowotna

Opieka zdrowotna jest sektorem o szczególnych wymaganiach dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego, a jej działalność generuje znaczne ilości odpadów, w tym niebezpiecznych i zakaźnych. Priorytetem w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym jest tu ograniczenie powstawania odpadów niebezpiecznych, ich właściwa segregacja, minimalizacja oraz bezpieczna utylizacja.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w opiece zdrowotnej:

- **Wdrażanie systemów naprawy i serwisowania sprzętu medycznego, wydłużających jego życie użytkowe.**[9]
- **Segregacja i autoklawowanie wybranych odpadów, umożliwiające ich dalsze przetworzenie.**
- **Rozwój technologii recyklingu rękawiczek i innych wyrobów jednorazowych.**[10]
- **Digitalizacja zarządzania odpadami – monitorowanie ilości, źródeł i optymalizacja procesów logistycznych.**[11]

Korzyści z zamykania obiegów w opiece zdrowotnej:

- **Zmniejszenie ilości odpadów niebezpiecznych** – redukuje to ryzyko skażenia środowiska i obniża koszty utylizacji.
- **Oszczędność surowców** – dzięki recyklingowi i ponownemu wykorzystaniu sprzętu oraz materiałów.
- **Wzrost bezpieczeństwa sanitarnego i środowiskowego** – poprzez właściwą segregację i utylizację odpadów
- **Wzrost efektywności ekonomicznej** – mniej odpadów to niższe koszty ich odbioru i unieszkodliwiania, a także lepsze wykorzystanie zakupionych materiałów.

9. *Źródło: Rozwiązania dla gospodarki o obiegu zamkniętym, https://www.solventum.com/pl-pl/home/resources/stories/reducing-product-waste/*
10. *Źródło: Recykling i zarządzanie odpadami rękawiczek medycznych —strategie i wyzwania związane z utylizacją jednorazowego sprzętu medycznego, https://www.skamex.com.pl/blog/rekawice/recykling-i-zarzadzanie-odpadami-rekawiczek-medycznych*
11. *Źródło: Gospodarka o obiegu zamkniętym a bezpieczeństwo i zdrowie: Rola cyfryzacji w gospodarce o obiegu zamkniętym a skutki dla bezpieczeństwa w miejscu pracy do roku 2040, https://osha.europa.eu/pl/publications/circular-economy-and-safety-and-health-role-digitalisation-circular-economy-and-implications-occupational-safety-and-health-until-2040*

Budownictwo

Budownictwo zużywa największe ilości surowców naturalnych i generuje znaczące ilości odpadów. W kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym najważniejszym wyzwaniem i priorytetem branży jest ograniczenie zużycia surowców pierwotnych poprzez redukcję, ponowne wykorzystanie i recykling materiałów.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w budownictwie[12]:

- **Projektowanie budynków z myślą o demontażu i ponownym użyciu elementów konstrukcyjnych.**
- **Wykorzystanie betonu z dodatkiem materiałów wtórnych, takich jak popioły czy kruszywa pochodzące z recyklingu.**
- **Stosowanie materiałów budowlanych, które można łatwo przetworzyć lub ponownie wykorzystać po zakończeniu cyklu życia budynku.**
- **Renowacje i modernizacje istniejących obiektów zamiast budowy nowych, z maksymalnym wykorzystaniem surowców wtórnych**

Korzyści z zamykania obiegów w budownictwie:

- **Redukcja śladu materiałowego i emisji CO_2**[13]:
  - Sektor budowlany odpowiada za około 37% całkowitego śladu materiałowego w Polsce, a wdrożenie zasad GOZ może pozwolić na zmniejszenie zużycia surowców nawet o 40%.
  - Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych dzięki mniejszemu zużyciu energii i surowców oraz recyklingowi materiałów.
- **Zmniejszenie ilości odpadów:** odpady budowlane stanowią znaczącą część wszystkich odpadów. Ich odzysk i ponowne wykorzystanie znacząco zmniejsza obciążenie składowisk i środowiska.[14]
- **Oszczędności finansowe i wzrost konkurencyjności:** efektywne wykorzystanie materiałów i ograniczenie odpadów pozwala firmom budowlanym na oszczędności oraz wzrost konkurencyjności na rynku.[15]
- **Trwałość i elastyczność budynków:** budynki projektowane w duchu GOZ są łatwiejsze do modernizacji, naprawy i adaptacji do nowych funkcji, co wydłuża ich cykl życia i zmniejsza potrzebę nowych inwestycji.

12. *Ibidem*
13. *Źródło: Raport: Odzysk materiałów budowlanych. Możliwości i wyzwania, https://www.saint-gobain.pl/documents/nasze-raporty/raport-saint-gobain-innowo-odzysk-materialow-budowlanych.pdf*
14. *Bukowski, H.; Fabrycka, W. Budownictwo w obiegu zamkniętym w praktyce. Warszawa: Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju INNOWO, 2019, https://pccnl.nl/wp-content/uploads/2016/02/Raport-Budownictwo-2019.pdf*
15. *Ibidem*

Przetwórstwo przemysłowe

Przetwórstwo przemysłowe to sektor o ogromnym potencjale w zakresie wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym, zwłaszcza poprzez recykling materiałów w ramach własnych procesów produkcyjnych. Skupienie się na recyklingu wewnętrznym pozwala nie tylko ograniczyć zużycie surowców pierwotnych, ale także znacząco poprawić efektywność wykorzystania zasobów i zmniejszyć ilość odpadów trafiających na składowiska.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w przetwórstwie przemysłowym[16]:

- **Ponowne przetapianie ścinków metali w hutnictwie i metalurgii.**
- **Recykling odpadów tworzyw sztucznych powstających podczas produkcji opakowań i wyrobów z plastiku.**
- **Wykorzystanie pyłów i popiołów z procesów spalania jako dodatków do produkcji cementu lub materiałów budowlanych.**
- **Systemy zamkniętego obiegu wody technologicznej w zakładach chemicznych i spożywczych.**

Korzyści z zamykania obiegów w przetwórstwie przemysłowym:

- **Oszczędność surowców i kosztów** - wykorzystanie odpadów jako surowców wtórnych zmniejsza zapotrzebowanie na surowce pierwotne i obniża koszty produkcji
- **Zmniejszenie ilości odpadów** - ograniczenie ilości odpadów trafiających na składowiska i do środowiska.
- **Poprawa efektywności energetycznej** - odzysk energii z procesów produkcyjnych pozwala na zmniejszenie zużycia energii zewnętrznej.
- **Wzrost innowacyjności i konkurencyjności** - wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych i zarządczych zwiększa konkurencyjność przedsiębiorstw na rynku krajowym i międzynarodowym.
- **Spełnienie wymagań środowiskowych i regulacyjnych** - przestrzeganie coraz bardziej restrykcyjnych przepisów dotyczących gospodarki odpadami i emisji.

16. *Źródło: Polskie firmy z branży recyklingu tworzą innowacje na skalę międzynarodową, https://www.parp.gov.pl/component/content/article/79357:polskie-firmy-z-branzy-recyklingu-tworza-innowacje-na-skale-miedzynarodowa*

Kompleksowa technologia neutralizacji i oczyszczania ścieków przemysłowych

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „GALKOR" Sp. z o. o. opracowało technologię neutralizacji i oczyszczania ścieków przemysłowych, zwłaszcza galwanicznych, z odzyskiem i zamkniętym obiegiem wody technologicznej. Pozwala ona na uzyskanie ze ścieków poprodukcyjnych wody technologicznej, zdatnej do ponownego wykorzystania w procesach produkcyjnych. Technologia pozwala na odpowiednie podczyszczenie ścieków generowanych przez linię galwaniczną dzięki czemu można ponownie wykorzystać w procesach produkcyjnych 70 - 90% ścieków jako wodę technologiczną oraz demineralizowaną. Zmniejszona zostaje również zawartość metali ciężkich w generowanych osadach, co wpływa na ich klasyfikację pod względem zagrożeń. Dzięki modułowej budowie oraz indywidualnym możliwościom dopasowania dedykowanych funkcji, technologia może zostać zastosowana w praktycznie każdej branży np. spożywczej, chemicznej, włókienniczej, gorzelniczej, lotniczej, motoryzacyjnej itd.



Gospodarowanie odpadami

Gospodarowanie odpadami odgrywa kluczową rolę w realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym. W tym sektorze szczególnie ważne jest ograniczenie downcyklingu, czyli przetwarzania odpadów na produkty o niższej wartości użytkowej lub jakościowej. Celem jest promowanie recyklingu wysokiej jakości (upcyklingu), który pozwala na wielokrotne wykorzystanie surowców w obiegu gospodarczym bez utraty ich wartości[17].

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w gospodarowaniu odpadami:

- **Systemy kaucyjne na opakowania szklane i plastikowe, umożliwiające ich wielokrotne wykorzystanie bez utraty jakości.**
- **Innowacyjne zakłady sortowania umożliwiające wydzielenie czystych frakcji materiałowych do recyklingu wysokiej jakości.**

Korzyści z ograniczenia downcyklingu w gospodarowaniu odpadami:

- **Wydłużenie cyklu życia surowców** - surowce zachowują wysoką jakość i mogą być wielokrotnie wykorzystywane w produkcji, co zmniejsza zapotrzebowanie na surowce pierwotne.
- **Ograniczenie ilości odpadów trafiających na składowiska** - efektywny recykling wysokiej jakości pozwala na znaczące zmniejszenie ilości odpadów, które nie nadają się do dalszego przetwarzania.
- **Zmniejszenie śladu środowiskowego** - mniejsze zużycie energii i surowców oraz niższa emisja gazów cieplarnianych w porównaniu do produkcji z surowców pierwotnych.
- **Wzrost innowacyjności i konkurencyjności sektora** - rozwój nowych technologii i usług związanych z recyklingiem wysokiej jakości stymuluje powstawanie nowych miejsc pracy i wzrost gospodarczy.

17. *Źródło: Jędrczak, A., den Boer, E., Kamińska-Borak, J., Szpadt, R., Krzyśków, A., & Wielgosiński, G. (2021). Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce: Analiza kosztów gospodarki odpadami komunalnymi. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2021/11/55848_gospodarka_odpadami_3.pdf*

Sorbent z surowców pozyskanych w procesie recyklingu sprzętu AGD

Polska Korporacja Recyklingu Sp. z o.o. opracowała RE-ABSORBENT OIL- sorbent o niskiej gęstości do zbierania zanieczyszczeń olejowych i ropopochodnych z powierzchni stałych i wód. Sorbent powstaje z pianki poliuretanowej (PUR) pozyskanej z recyklingu urządzeń chłodniczych (chłodziarek, zamrażarek i chłodziarko-zamrażarek przemysłowych i domowego użytku), a dokładniej z ich obudów termicznych (warstwy izolacyjnej). Sorbent powstaje w procesie głębokiego recyklingu pianki tzn. poprzez zmielenie, granulowe i odgazowanie. Firma przetwarza miesięcznie ok. 140 ton pianki PUR, z której produkowany jest sorbent poliuretanowy. Rozwiązanie przyczynia się też do redukcji emisji dwutlenku węgla, tlenków azotu i dwutlenku siarki. Sam produkt w postaci sorbentu również korzystnie wpływa na środowisko ponieważ służy do zbierania zanieczyszczeń - substancji oleistych i ropopochodnych z powierzchni stałych i z powierzchni wód w przypadku likwidacji klęsk żywiołowych i wszelkiego rodzaju wycieków. Wyróżnia go też większa chłonność - do 600% w porównaniu z sorbentami mineralnymi.

Górnictwo i wydobycie

Górnictwo i wydobycie to sektor, który w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym, może odegrać kluczową rolę w transformacji surowcowej. Jednym z najbardziej obiecujących kierunków jest rozwój tzw. urban mining, czyli odzyskiwania cennych surowców z wycofanych z eksploatacji produktów, infrastruktury oraz odpadów. Pozwala to ograniczyć konieczność eksploatacji zasobów pierwotnych i zmniejszyć negatywny wpływ tradycyjnego górnictwa na środowisko.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w górnictwie i wydobyciu[18]:

- **Odzysk metali szlachetnych ze zużytego sprzętu elektronicznego (e-waste) – np. złota, srebra, palladu z telefonów, komputerów i płyt głównych.**
- **Demontaż i recykling komponentów infrastruktury energetycznej – np. kabli miedzianych, transformatorów, akumulatorów przemysłowych.**
- **Recykling baterii litowo-jonowych – odzysk litu, kobaltu i niklu z baterii pojazdów elektrycznych i urządzeń mobilnych.**

Korzyści z wdrażania urban mining w sektorze górnictwa i wydobycia[19]:

- **Zmniejszenie zapotrzebowania na surowce pierwotne** – odzyskiwanie metali i minerałów z elektroodpadów, pojazdów czy budynków ogranicza potrzebę wydobycia z naturalnych złóż.
- **Redukcja śladu środowiskowego** – urban mining jest znacznie mniej inwazyjny dla środowiska niż tradycyjne górnictwo i wymaga mniejszego zużycia energii oraz wody.
- **Bezpieczeństwo surowcowe** – możliwość lokalnego pozyskiwania strategicznych surowców (np. metali ziem rzadkich, litu, kobaltu) zwiększa niezależność od niestabilnych łańcuchów dostaw.

18. United Nations University (UNU). The Global E-waste Monitor 2020. https://www.globalewaste.org

19. European Environment Agency (EEA). Urban mining and circular economy – Towards a resource-efficient Europe.

Sektor usług finansowych

Sektor usług finansowych, obejmujący bankowość, ubezpieczenia i zarządzanie aktywami, mierzy się z wyzwaniem ograniczenia negatywnego wpływu inwestycji na środowisko i społeczeństwo oraz wspierania projektów o pozytywnym oddziaływaniu. Kluczową rolą finansów w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym jest kierowanie kapitału w stronę modeli gospodarczych, które umożliwiają zamykanie obiegu surowców, wspierają efektywność zasobową oraz innowacje w zakresie ponownego użycia, recyklingu i wydłużania cyklu życia produktów.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w sektorze finansowym[20]:

- **Integracja kryteriów ESG w analizie inwestycyjnej – ocena wpływu spółek i projektów na klimat, bioróżnorodność czy prawa człowieka przed decyzją o finansowaniu.**
- **Green bonds i zrównoważone instrumenty finansowe – emisja obligacji celowanych na realizację projektów korzystnych dla środowiska i społeczeństwa.**
- **Screening negatywny i pozytywny – wykluczanie sektorów szkodliwych (np. węgiel, produkcja jednorazowego plastiku) i preferowanie inwestycji cyrkularnych.**
- **Raportowanie wpływu (impact reporting) – systematyczne informowanie interesariuszy o faktycznym wpływie inwestycji na środowisko i cele zrównoważonego rozwoju.**

Korzyści z poprawy efektów zewnętrznych w inwestycjach finansowych[21]:

- **Redukcja ryzyka inwestycyjnego** – uwzględnianie kryteriów środowiskowych, społecznych i ładu korporacyjnego (ESG) pozwala lepiej oceniać długoterminowe ryzyka związane z degradacją środowiska, zmianą klimatu czy wpływem na społeczeństwo.
- **Wzmacnianie zrównoważonych sektorów gospodarki** – kierowanie kapitału do projektów związanych z energią odnawialną, efektywnością zasobów lub technologicznych innowacji wspierających GOZ.
- **Budowa reputacji i zaufania rynkowego** – instytucje finansowe promujące odpowiedzialne inwestowanie zyskują wiarygodność w oczach klientów, regulatorów i partnerów biznesowych.
- **Zgodność z rosnącymi regulacjami** – coraz więcej jurysdykcji (w tym UE) wprowadza obowiązki raportowania i transparentności związane z wpływem środowiskowym inwestycji (np. Taksonomia UE).

20. UNEP Finance Initiative. Rethinking Impact to Finance the SDGs. https://www.unepfi.org

21. European Commission. Sustainable finance and EU taxonomy. https://finance.ec.europa.eu

Cyrkularność w ubezpieczeniach samochodowych

Samochody uszkodzone i wycofane z eksploatacji zawierają ogromną ilość części i materiałów, takich jak metale, tworzywa sztuczne, guma i szkło. Projekt RESPECT wspierany w ramach finansowania unijnego z programu LIFE ma na celu wspieranie ponownego wykorzystania używanych części samochodowych. Przed jego rozpoczęciem praktycznie wszystkie firmy ubezpieczeniowe i leasingujące pojazdy preferowały naprawy przy użyciu nowych części. Brak było struktur i systemów zarządzania przepływem używanych części. Między innymi w wyniku analiz przeprowadzonych w ramach projektu holenderska firma Achmea zaprojektowała „zieloną" polisę na ubezpieczenie samochodu, której podstawą jest naprawa przy wykorzystaniu używanych części. Projekt przyniósł doskonałe wyniki: sprzedano około 75 000 ekologicznych polis i przeprowadzono 6 000 napraw w ramach nich.[22]



22. Achmea (2002): Achmea Respect project – Re-use of second hand car components in car fleets

Sektor transportu i logistyki

Sektor transportu i logistyki ma ogromny wpływ na środowisko, głównie z powodu emisji gazów cieplarnianych, zużycia paliw kopalnych i eksploatacji infrastruktury. Największe znaczenie dla zamykania obiegów ma w tym przypadku efektywność wykorzystania floty – zarówno w przewozie towarów, jak i osób. Optymalizacja wykorzystania pojazdów może znacząco ograniczyć zużycie zasobów, emisje i koszty operacyjne.

Istotne obszary zamykania obiegów gospodarczych w transporcie i logistyce[23]:

- **Zastosowanie systemów telematycznych i GPS – monitorowanie w czasie rzeczywistym lokalizacji, stylu jazdy i stanu technicznego pojazdów umożliwia ich optymalne wykorzystanie oraz obniżenie zużycia paliwa.**
- **Logistyka współdzielona (shared logistics) – konsolidacja ładunków i współdzielenie przestrzeni transportowej między firmami ogranicza liczbę kursów i emisji.**
- **Ecodriving i szkolenia kierowców – techniki jazdy oszczędzającej paliwo zmniejszają zużycie energii i poprawiają bezpieczeństwo.**
- **Wdrożenie modeli „transportu jako usługi" (TaaS) – elastyczne zarządzanie dostępem do środków transportu w zależności od potrzeb ogranicza posiadanie niepotrzebnych pojazdów.**

Korzyści z poprawy efektywności wykorzystania floty[24]:

- **Redukcja emisji CO_2 i zanieczyszczeń powietrza** – poprzez lepsze planowanie tras, zwiększenie ładowności i ograniczenie pustych przebiegów zmniejsza się ślad węglowy transportu.
- **Oszczędności ekonomiczne** – optymalizacja logistyki i zużycia paliwa przekłada się bezpośrednio na niższe koszty eksploatacji floty.
- **Wydłużenie cyklu życia pojazdów** – poprzez lepsze zarządzanie i utrzymanie floty oraz monitorowanie jazdy można ograniczyć jej zużycie i zmniejszyć częstotliwość wymiany sprzętu.
- **Poprawa jakości usług i przewidywalności** – efektywne wykorzystanie floty umożliwia szybsze dostawy, lepsze zarządzanie czasem i większą satysfakcję klientów.

23. Źródło: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/202203011748_ITF_Submission_to_the_First_Global_Stocktake.pdf

24. European Environment Agency (EEA). Transport and environment report 2022, https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/transport-and-environment-report-2022

4.2. Zamykanie obiegów gospodarczych w podziale na rodzaje produktów i materiałów

Produkt	Zalecane działanie
Tekstylia	• **Priorytetem** jest ekoprojektowanie (trwałość, możliwość naprawy, ponownego użycia), wdrażanie modeli cyrkularnych (np. wypożyczalnie, second-hand). • **Recykling włókien** w pętli zamkniętej jest możliwy, ale wciąż ograniczony technologicznie – wymaga inwestycji w sortowanie i technologie chemicznego recyklingu. • **Działania do unikania:** składowanie i spalanie bez odzysku energii.
Tworzywa sztuczne – folia	• **Najważniejsze działanie to zapobieganie**, czyli eliminowanie zbędnych opakowań, ekoprojektowanie i zastępowanie folii materiałami nadającymi się do ponownego użycia. • **Recykling folii** często prowadzi do utraty jakości (downcykling); konieczne są systemy jednolitego zbierania i sortowania. • **Unikać:** spalania bez odzysku oraz recyklingu o niskiej wartości dodanej.
Tworzywa sztuczne – pozostałe	• **Zapobieganie** i wprowadzanie alternatyw (opakowania wielorazowe, ograniczanie jednorazowych opakowań). • **Recykling tworzyw technicznych** powinien być prowadzony w pętli zamkniętej, szczególnie w sektorach takich jak automotive, AGD. • **Działania niezalecane:** unieszkodliwianie lub odzysk materiałowy z niską efektywnością.
Urządzenia elektryczne i elektroniczne (EEE)	• **Priorytetem** jest wydłużenie życia produktów: projektowanie modularne, dostęp do części zamiennych, modele „produkt jako usługa”. • **Recykling komponentów**, zwłaszcza metali i tworzyw technicznych, powinien być prowadzony z zachowaniem wysokiej jakości i zgodnie z zasadą urban mining. • **Konieczne wsparcie:** systemy zbiórki, ROP oraz certyfikowane zakłady przetwarzania.
Żywność	• **Najważniejsze działanie to zapobieganie marnowaniu żywności** – zarówno w łańcuchu dostaw (optymalizacja zamówień, logistyka), jak i wśród konsumentów (kampanie edukacyjne, aplikacje redistribucyjne). • **Kompostowanie** i biometanizacja to opcje dopuszczalne w dalszym etapie, jeśli nie uda się uniknąć odpadów. • **Unikać:** spalania lub składowania odpadów organicznych.

Produkt	Zalecane działanie
Drewno	• **Zapobieganie powstawaniu odpadów**, np. poprzez właściwe magazynowanie surowca i projektowanie produktów z myślą o ich trwałości. • **Ponowne użycie** drewna konstrukcyjnego i palet. • **Recykling w pętli zamkniętej**, np. przetwarzanie odpadów drewnianych na nowe materiały drewnopochodne. • Alternatywnie dopuszczalne jest wysokosprawne odzyskiwanie energii – ale jest to zalecane tylko w przypadkach, gdy inne opcje nie są dostępne.
Metal	Metale mają wysoką wartość materiałową i bardzo dobre właściwości recyklingowe: • **Recykling w pętli zamkniętej** powinien być traktowany jako priorytet. • **Projektowanie produktów z myślą o demontażu i ponownym użyciu** (ekoprojektowanie). • W uzasadnionych przypadkach możliwy jest **recykling w pętli otwartej** (np. zamiana stopów). • Najmniej efektywne jest składowanie metali, które należy bezwzględnie eliminować jako praktykę nieefektywną.
Papier	• **Zapobieganie poprzez cyfryzację zasobów oraz minimalizację zużycia.** • **Recykling w pętli zamkniętej**, zwłaszcza dla papieru biurowego i opakowań dobrej jakości. • W przypadkach niższej jakości – **recykling w pętli otwartej** lub **odzysk energetyczny**, pod warunkiem wysokiej efektywności. • Spalanie bez odzysku energii powinno być całkowicie wyeliminowane.
Szkło	• **Priorytetem powinno być ponowne zastosowanie produktu** – np. systemy zwrotnych butelek wielorazowego użytku. • **Recykling w pętli zamkniętej** – np. przetwarzanie opakowań szklanych na nowe szkło opakowaniowe. • **Recykling w pętli otwartej** (np. produkcja wełny szklanej) jest możliwy, lecz generuje wyższe emisje i nie powinien być preferowaną opcją. • Składowanie szkła lub recykling niskiej jakości są praktykami niepożądanymi.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Źródło: Bukowski, H., Rosińska, M. (2020). Postępowanie z odpadami wraz z zarysem możliwości zmian regulacyjnych. Przewodnik dla przedsiębiorców. Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju



5. Podsumowanie

Identyfikacja priorytetowych działań na drodze do cyrkularnej transformacji przedsiębiorstwa nie jest rzeczą prostą. Wymaga znajomości zarówno charakterystyki przedsiębiorstwa, sektora w którym działa jak i samej koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego. Niniejsza publikacja proponuje sposoby, które mogą ułatwić podjęcie decyzji na temat najistotniejszych kroków w kierunku zamykania obiegów gospodarczych przedsiębiorstwa.

Transformacja cyrkularna firmy nie powinna być podyktowana jedynie czynnikami ekologicznymi. Główną motywacją do wprowadzenia tej koncepcji powinno być uzyskanie korzystnych efektów ekonomicznych. W związku z tym wskazówką odnośnie wyboru działań powinno być stosowanie hierarchii postępowania z zasobami, która opiera się właśnie na jak najwyższej wartości ekonomicznej.

Oprócz wzięcia pod uwagę hierarchii, kluczowe jest uwzględnienie przepływów zasobów materiałowych i finansowych w łańcuchu wartości przedsiębiorstwa. Pozwala to na dostosowanie działań cyrkularnych do charakterystyki firmy. Konkretne kroki zależne są także od właściwości sektora i produkowanych dóbr.

Biorąc te wszystkie aspekty pod uwagę możliwe jest podjęcie decyzji biznesowych pozwalających na szybszą i pełniejszą transformację cyrkularną przedsiębiorstwa. Mamy nadzieję, że wskazówki odnośnie ich uwzględnienia pozwolą na efektywne wdrożenie modelu gospodarki obiegu zamkniętego. Tym samym już dziś przyczynią się do ekonomicznego sukcesu przedsiębiorstwa, a przy tym ograniczenia negatywnych efektów środowiskowych i społecznych prowadzonej działalności.