

#6

GOZ w działaniu – sprawdzone narzędzia, które pomogą Twojej firmie wdrożyć gospodarkę cyrkularną

26 marca 2026 r.

Cykl webinarów „Gospodarka o Obiegu Zamkniętym od A do Z”

Cykl webinarów „Gospodarka o Obiegu Zamkniętym od A do Z” organizowany jest w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Kampania informacyjno-edukacyjna dotycząca gospodarki odpadami, w kierunku Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ)” dofinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za ich treść odpowiada wyłącznie IOŚ-PIB.



15 stycznia 2026	GOZ jako odpowiedź na kryzys klimatyczny – jak firmy mogą działać na rzecz planety i przyszłości
29 stycznia 2026	Przedstawienie kluczowych tematów związanych z gospodarką cyrkularną w całym łańcuchu wartości przedsiębiorstwa
12 lutego 2026	Podstawowe regulacje GOZ na poziomie europejskim i krajowym
26 lutego 2026	Wskazanie obszarów koniecznych do przystosowania się firm do nowego modelu gospodarczego jakim jest GOZ
12 marca 2026	Cyrkularne modele biznesowe w praktyce – jak budować zrównoważony i konkurencyjny biznes przyszłości
26 marca 2026	GOZ w działaniu – sprawdzone narzędzia, które pomogą Twojej firmie wdrożyć gospodarkę cyrkularną
9 kwietnia 2026	Pomiar cyrkularności i efektywności GOZ – wskaźniki, metody i praktyczne narzędzia monitoringu
23 kwietnia 2026	GOZ w praktyce – inspirujące przykłady sukcesów, wyzwania i kluczowe lekcje z wdrożeń
7 maja 2026	Technologie wspierające GOZ – praktyczne rozwiązania, które zmieniają sposób gospodarowania
21 maja 2026	Konsument w procesie obiegu zamkniętego – jak budować postawy i zmieniać nawyki zakupowe
11 czerwca 2026	Ekosystem GOZ – jak budować skuteczne partnerstwa i współpracę na rzecz cyrkularności
25 czerwca 2026	Finansowanie gospodarki o obiegu zamkniętym – źródła, modele i strategie pozyskiwania wsparcia

dr hab. Ewelina Szczech-Pietkiewicz, prof. SGH

Ekspertka IOŚ-PIB

Dyrektorka Instytutu Międzynarodowej Polityki Gospodarczej

Prodziekanka Szkoły Doktorskiej SGH



Plan spotkania

1. GOZ jako podejście oparte na danych
2. LCA: Life Cycle Analysis
3. CTI: Circular Transition Indicators
4. Audyt GOZ
5. Integracja narzędzi



GOZ jako podejście oparte na danych



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Dlaczego GOZ wymaga danych?

GOZ to nie tylko idea — to decyzje operacyjne:

- wybór materiałów
- projektowanie produktów
- organizacja łańcucha dostaw
- zagospodarowanie odpadów

Każda z tych decyzji wymaga:

- danych ilościowych
- analizy wpływu
- porównania wariantów



*Wniosek:
GOZ bez danych
= działania
przypadkowe*

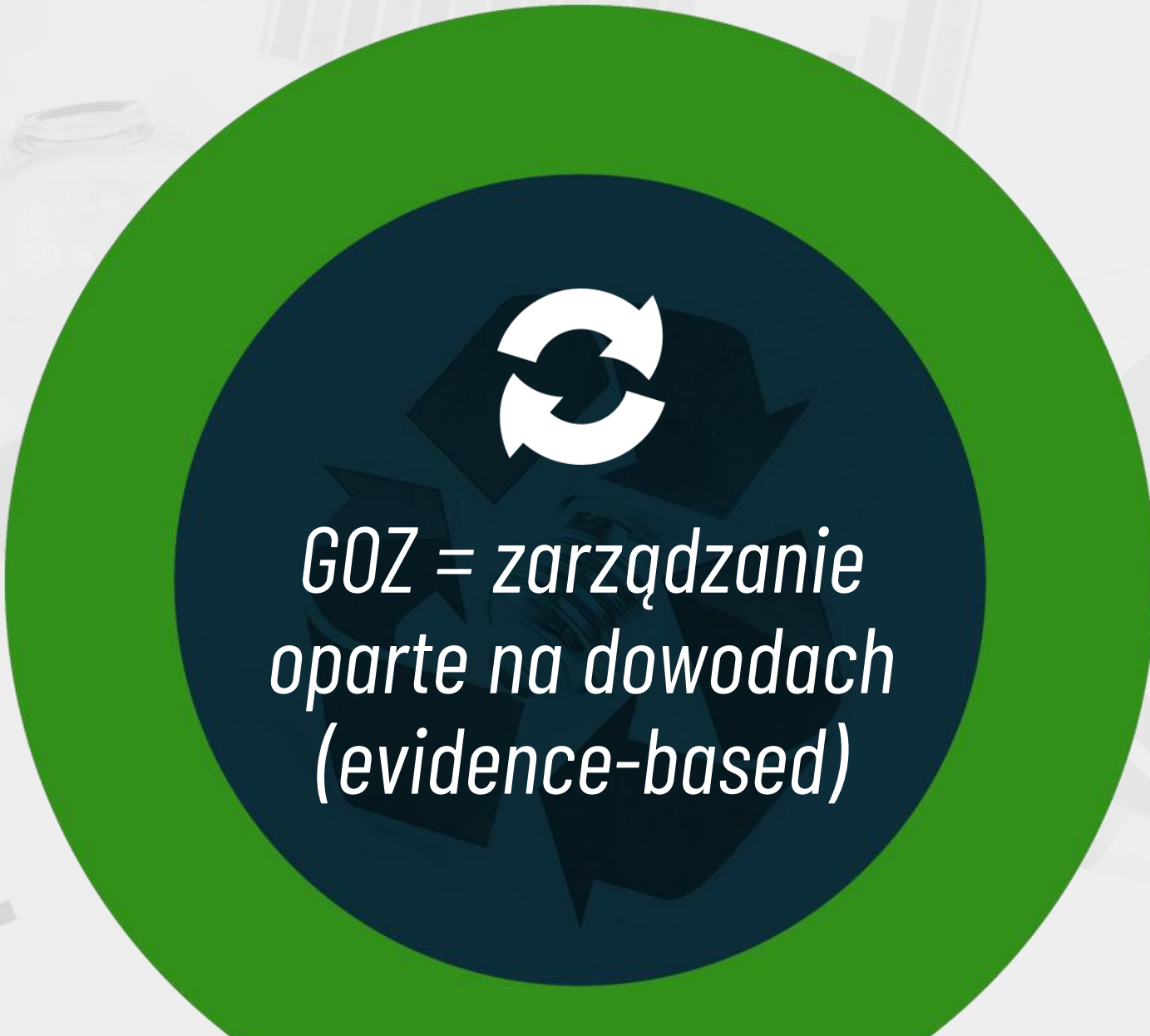
Od intuicji do analizy

Podejście intuicyjne:

- „to rozwiązanie wydaje się bardziej ekologiczne”
- działania punktowe
- brak mierzenia efektów

Podejście oparte na danych:

- analiza wpływu środowiskowego
- identyfikacja hotspotów
- mierzalne cele i efekty



*GOZ = zarządzanie
oparte na dowodach
(evidence-based)*

Co mierzymy w GOZ?

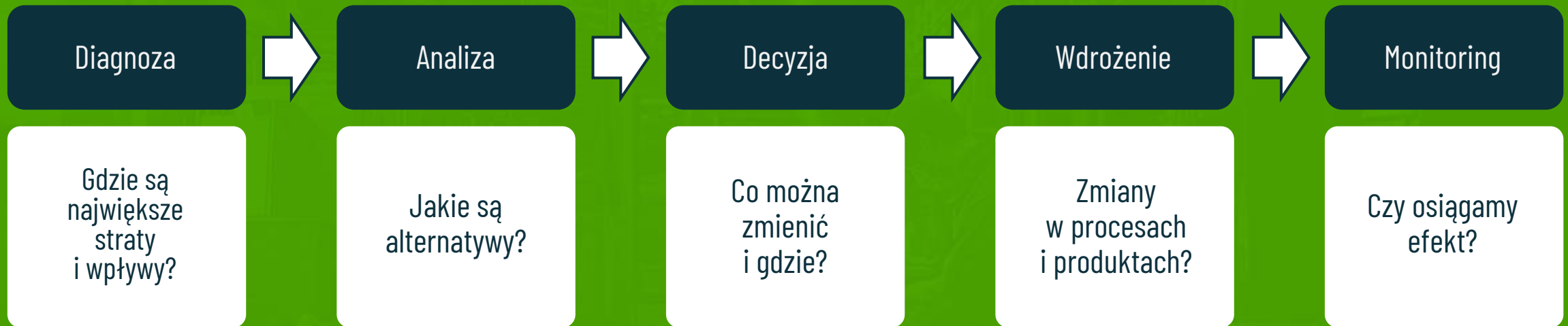
Kluczowe obszary pomiaru:

- zużycie materiałów
- zużycie energii
- emisje (CO₂ i inne)
- odpady i ich zagospodarowanie
- przepływy w łańcuchu wartości

Przejdźcie z: „ile produkujemy” na „jak efektywnie wykorzystujemy zasoby”



GOZ jako proces decyzyjny



Narzędzia wspierające każdy etap procesu

- **LCA (Life Cycle Assessment)**
→ gdzie powstaje największy wpływ środowiskowy (identyfikacja wpływu)?
- **Ślad węglowy i materiałowy**
→ ile emitujemy i ile zużywamy zasobów?
- **Circular Transition Indicators (CTI)**
→ jak bardzo jesteśmy „cyrkularni”?
- **Value Stream Mapping (VSM)**
→ gdzie są straty w procesach?



Ćwiczenie

Jakie dane są kluczowe?

- zużycie surowców (ilości, typy)
- energia (źródła, zużycie)
- transport (dystans, środki)
- odpady (ilość, sposób zagospodarowania)
- dostawcy i łańcuch wartości

Jakie dane o swojej firmie już posiadam?

Gdzie brakuje danych?



Analiza Cyklu Życia LCA



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Lokalna optymalizacja vs. systemowa analiza

Metoda oceny wpływu środowiskowego...	... w całym cyklu życia produktu.
... produktu	pozyskanie surowców
... usługi	produkcja
... procesu	transport
	użytkowanie
	koniec życia (odpady / recykling)

Dlaczego LCA jest taka ważna?

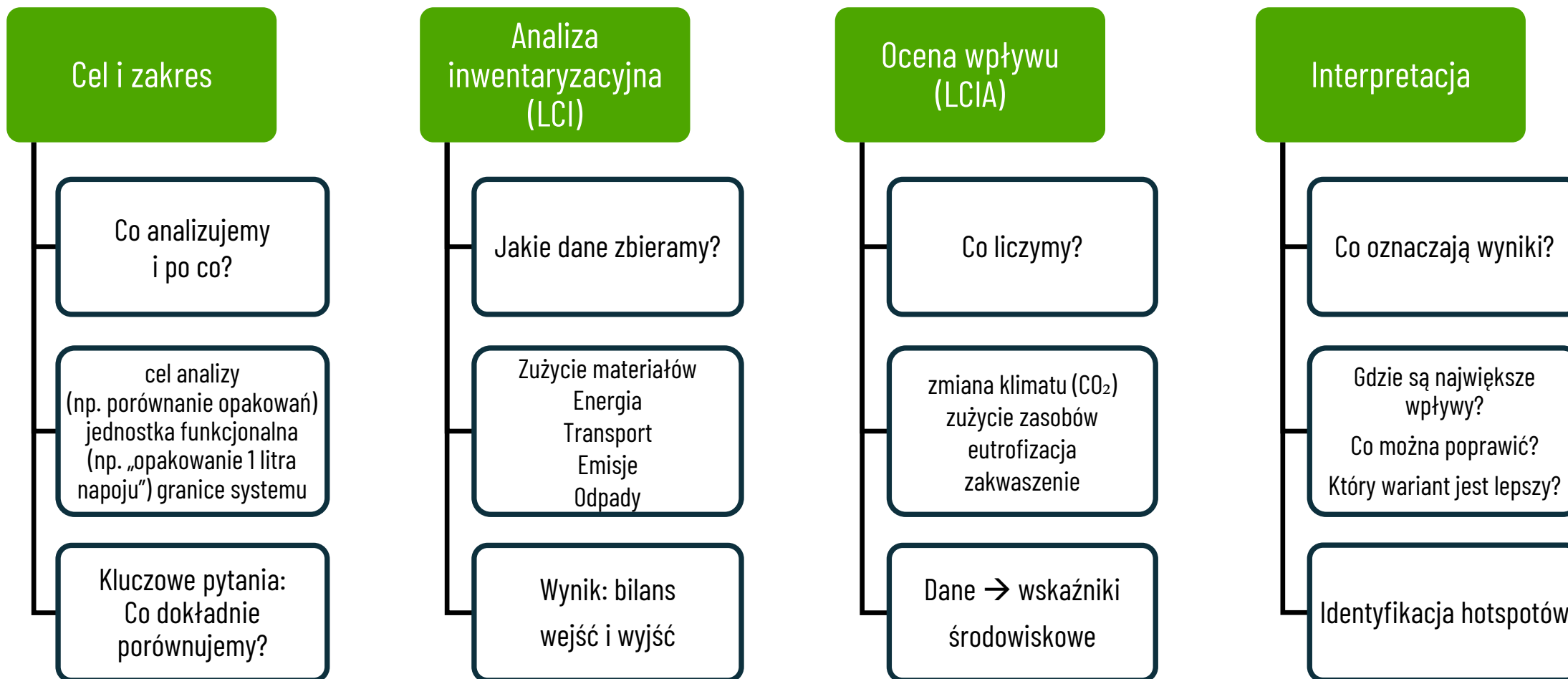
- Bez LCA łatwo o błędne decyzje: bardziej EKO nie zawsze jest oczywiste

Paradoksy "EKO":

- „eko” materiał o większym śladzie CO₂
- recykling bardziej energochłonny niż produkcja
- zmiana opakowania → większe emisje transportowe



Cztery główne etapy LCA (ISO 14040/44)



Uproszczony przykład

Wybór: butelka jednorazowa PET vs. karton wielomateriałowy

Wynik intuicyjny:

- "Karton jest bardziej ekologiczny niż plastik"
- Papier "naturalny", plastik "sztuczny", karton "łatwiej się rozkłada", plastik "z ropy"

Wynik zależy od:

- Transportu
- Recyklingu
- liczby użyć

W celu przeprowadzenia LCA należy ustalić:

- Zużycie materiałów
- Energię
- Transport
- Odpady

Wyniki: określenie, gdzie powstaje największy wpływ?



Etap	Materiały	Energia	Transport	Emisje	Uwagi
Surowce					
Produkcja					
Transport					
Użytkowanie					
Koniec życia					

Pytania dodatkowe:

- co jeśli produkt używany jest wielokrotnie?
- co jeśli zmienimy dostawcę?
- gdzie jest największy wpływ – naprawdę?

Uproszczona analiza

Cel

- Porównanie dwóch rodzajów opakowań dla tej samej funkcji użytkowej pod kątem potencjalnego wpływu środowiskowego

Jednostka funkcjonalna

- Dostarczenie 1 litra napoju do konsumenta detalicznego

Granice systemu

- Uwzględniono: pozyskanie surowców, produkcję opakowania, transport, użytkowanie, koniec życia
- Nie uwzględniono: wpływu samego napoju, infrastruktury produkcyjnej, zachowań konsumenta, innych niż standardowe użytkowanie

Arkusz porównawczy – butelka PET

Etap cyklu życia	Materiały	Energia	Transport	Emisje / wpływ	Uwagi
Surowce	Tworzywo PET z surowców pierwotnych, etykieta, zakrętka z tworzywa	Wysokie zużycie energii przy produkcji tworzywa	Transport surowców do zakładu produkcyjnego	Emisje związane z wydobyciem ropy/gazu i produkcją polimeru	Etap istotny ze względu na pochodzenie materiału pierwotnego
Produkcja	Formowanie preform i rozdmuch butelki	Średnie zużycie energii elektrycznej	Krótkie przewozy wewnętrzne / międzyoperacyjne	Emisje zależne od miksu energetycznego	Produkcja relatywnie efektywna masowo
Transport	Niska masa opakowania	Niskie dodatkowe zużycie energii na przewóz 1 l napoju	Korzystne logistycznie dzięki małej wadze	Relatywnie niższe emisje transportowe niż w cięższych opakowaniach	Mocna strona wariantu PET
Użytkowanie	Brak dodatkowych materiałów	Brak istotnego zużycia energii	Bez znaczenia	Znikomy wpływ na tym etapie	Opakowanie jednorazowe
Koniec życia	Odpady opakowaniowe PET, zakrętka, etykieta	Energia potrzebna do zbiórki, sortowania i recyklingu albo spalania	Transport do sortowni / recyklera / spalarni	Wysoki wpływ, jeśli niski poziom selektywnej zbiórki; niższy przy skutecznym recyklingu	Kluczowy etap z perspektywy GOZ

Wnioski dla PET:

- Największe znaczenie mają: produkcja materiału pierwotnego, koniec życia opakowania
- Korzyścią jest niska masa, co ogranicza wpływ transportu.

Arkusz porównawczy – karton wielomateriałowy

Etap cyklu życia	Materiały	Energia	Transport	Emisje / wpływ	Uwagi
Surowce	Papier, polietylen, czasem cienka warstwa aluminium	Energia potrzebna do przetworzenia kilku materiałów	Transport różnych komponentów	Emisje rozłożone między kilka strumieni materiałowych	Struktura bardziej złożona materiałowo
Produkcja	Laminowanie i formowanie opakowania	Średnie do wysokiego zużycie energii	Transport półproduktów między etapami może być większy	Wpływ zależny od udziału materiałów i technologii	Opakowanie lekkie, ale bardziej złożone technologicznie
Transport	Niska masa i dobre wykorzystanie przestrzeni	Korzystne energetycznie w logistyce	Bardzo efektywny przewóz dzięki kształtowi i możliwości układania	Emisje transportowe zwykle korzystne	Istotna przewaga logistyczna
Użytkowanie	Brak dodatkowych materiałów	Brak istotnego zużycia energii	Bez znaczenia	Znikomy wpływ	Etap mało istotny środowiskowo
Koniec życia	Odpad wielomateriałowy trudniejszy w recyklingu niż jednorodne tworzywo	Energia na sortowanie i specjalistyczny recykling	Transport do wyspecjalizowanych instalacji	Ryzyko wyższego wpływu przy słabo rozwiniętej infrastrukturze recyklingu	Główne ograniczenie tego wariantu

Wnioski dla kartonu:

- Największe znaczenie ma złożoność materiałowa
- Trudniejszy proces zagospodarowania po zużyciu
- Korzyścią jest niska masa i efektywny transport

Interpretacja

Główny hotspot:

- PET: surowiec pierwotny + koniec życia
- KARTON: koniec życia + złożoność materiałowa

Nie można automatycznie uznać, że jeden wariant jest zawsze lepszy.

Wynik zależy od założeń, zwłaszcza:

- udziału materiału z recyklingu
- odległości transport
- lokalnego systemu zbiórki i recyklingu
- technologii produkcji
- miksu energetycznego

Uproszczony wniosek:
PET może wypadać korzystnie logistycznie i produkcyjnie, ale generuje istotne wyzwania odpadowe. Karton może wypadać korzystnie w transporcie i masie, ale jest trudniejszy do przetworzenia po użyciu.

Circular Transition Indicators



Co to jest CTI?

- Zestaw wskaźników opracowany przez World Business Council for Sustainable Development

Służy do:

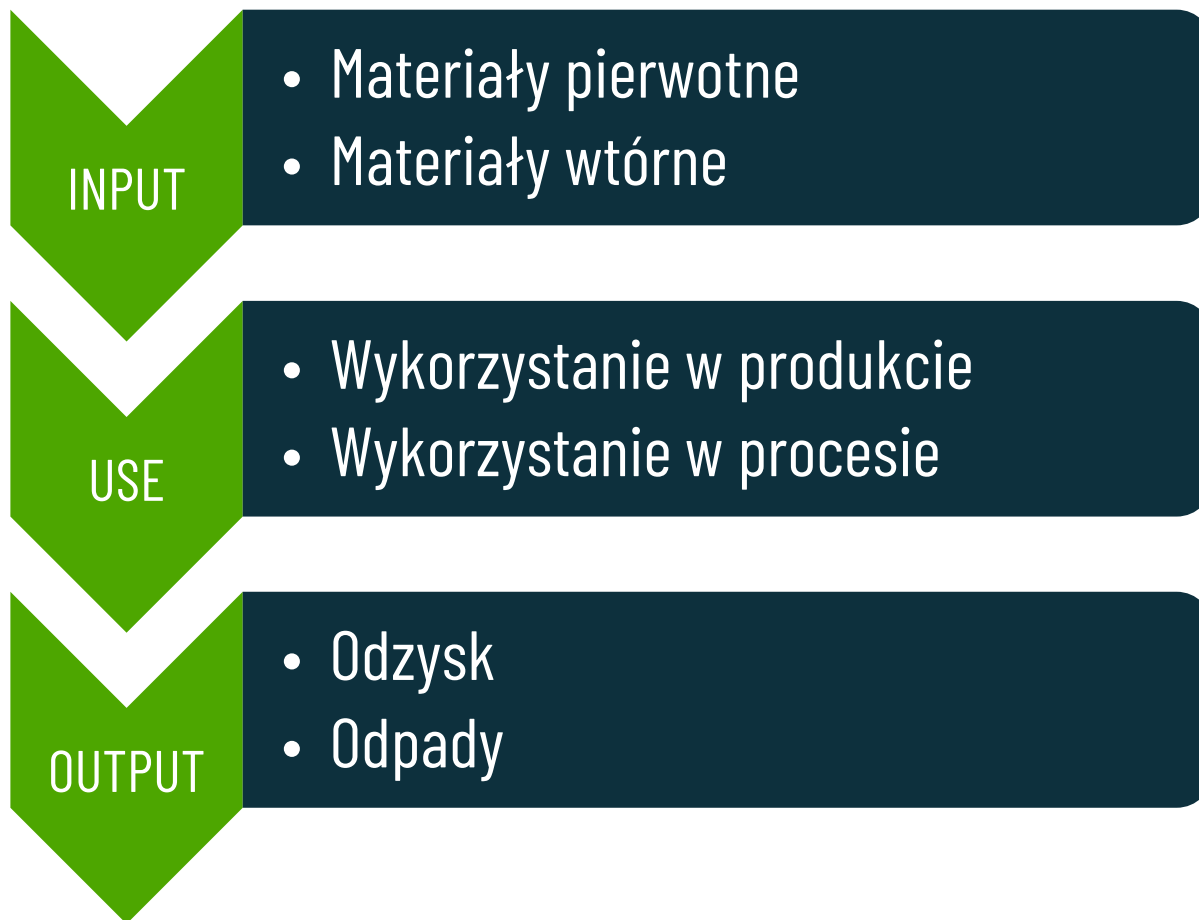
- pomiaru cyrkularności przepływów materiałowych
- monitorowania transformacji
- wspierania decyzji biznesowych

Kluczowe pytania:

- ile materiałów jest cyrkularnych?
- ile materiałów pochodzi z recyklingu?
- ile trafia z powrotem do obiegu?
- ile jest tracone?



Logika CTI



Pomiar ZAMKNIĘCIA obiegu

Materiały NIE emisje

Etapy pomiaru CTI



1. Zakres: określ granice oceny (np. w obrębie firmy, jednostek lub produktów).
2. Wybór jednego z modułów CTI i odpowiednich wskaźników:
 - zamknij pętlę: obieg materiałów, wody i energii,
 - optymalizacja pętli: strategie efektywnego gospodarowania zasobami i odzyskiwania,
 - ocena wartości pętli: powiąż obieg z wskaźnikami finansowymi,
 - wpływ pętli: oceń wpływ na zrównoważony rozwój (np. emisje gazów cieplarnianych).
3. Gromadzenie danych: zbierz dane wewnętrzne i dotyczące łańcucha wartości.
4. Obliczanie i analiza: wykorzystaj wskaźniki do oceny wydajności.
5. Priorytety i zastosowanie: zidentyfikuj możliwości i wdróż działania.

Przykładowe miary CTI

Zamykanie pętli:

- % obiegu zamkniętego
- % energii odnawialnej
- % materiałów wtórnych
- % obiegu zamkniętego wody

Optymalizacja pętli:

- % materiałów krytycznych
- % rodzaju odzysku (ponowne użycie, regeneracja, recykling)
- rzeczywisty okres użytkowania produktu
- straty materiałowe

Ocena wartości pętli:

- produktywność materiałów obiegu zamkniętego
- przychody CTI

Wpływ pętli:

- emisja gazów cieplarnianych i wpływ na środowisko

Gdzie i po co używać wyników CTI?

- strategia G0Z
- benchmarking (wewnętrzny i zewnętrzny)
- raportowanie ESG
- identyfikacja obszarów poprawy
- komunikacja z interesariuszami



Na co uważać przy interpretacji?

- Mylenie recyklingu z cyrkularnością
- CTI $\neq$ pełna ocena środowiskowa
- Nie uwzględnia bezpośredniego wpływu środowiskowego (np. CO₂)
- Trzeba łączyć z LCA i śladem węglowym
- Wyzwanie to dane w łańcuchu dostaw



Ocena cyrkularności wg PARP Audyt GOZ



1. Cel audytu GOZ

Dostosowanie procesów biznesowych do zasad gospodarki o obiegu zamkniętym:

- Maksymalizacja wartości zasobów i materiałów.
- Minimalizacja odpadów i promowanie zrównoważonej gospodarki odpadami.
- Wsparcie celów Europejskiego Zielonego Ładu na rzecz neutralności klimatycznej do 2050 r.



2. Struktura audytu: Dwa uzupełniające się etapy:

Audyt wstępny (kontrola):

- Ocena zgodności z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.
- Identyfikacja obszarów poprawy i potencjału innowacji.
- Zalecenie kolejnych kroków w zakresie rozwoju i finansowania projektu.

Audyt pełny:

- Kompleksowa analiza potencjału gospodarki o obiegu zamkniętym.
- Identyfikacja korzyści, barier i optymalnych rozwiązań.
- Opracowanie planu długoterminowego wdrożenia.

3. Kluczowe elementy audytu

Analiza przepływu materiałów: Ocena wykorzystania zasobów, odpadów i recyklingu.

Efektywność energetyczna i wodna: Analiza zużycia energii, odnawialnych źródeł energii i gospodarki wodnej.

Wskaźniki i metryki:

- Efektywność zasobowa i redukcja odpadów.
- Udział energii odnawialnej i ślad węglowy.
- Korzyści ekonomiczne (np. oszczędności kosztów, wzrost rynku).
- Wykonalność techniczna i finansowa: Ocena wykonalności projektu i potrzeb inwestycyjnych.

4. Narzędzia i metodologia

- Ustrukturyzowane narzędzia samooceny oparte na technologii cyfrowej i Excelu.
- Porównanie z wytycznymi UE i najlepszymi praktykami.
- Analiza porównawcza między sektorami i regionami.
- Współpraca z interesariuszami w celu kompleksowego gromadzenia danych.



5. Korzyści z audytu GOZ

- Korzyści środowiskowe: Zmniejszenie ilości odpadów, emisji dwutlenku węgla i zużycia zasobów.
- Korzyści biznesowe: Oszczędności kosztów i poprawa efektywności wykorzystania zasobów, Zgodność z przepisami i dostęp do finansowania, Wzmocnienie konkurencyjności i reputacji rynkowej.
- Wpływ strategiczny: Zgodność z unijnymi i krajowymi celami zrównoważonego rozwoju, Opracowanie praktycznych planów transformacji gospodarki o obiegu zamkniętym.



6. Rekomendacje dotyczące wdrożenia

- Pilotażowe testowanie narzędzi i metodologii w wybranych projektach.
- Zapewnienie szkoleń dla firm w zakresie procesów audytu.
- Zapewnienie rzetelnej dokumentacji i zaangażowania interesariuszy.

Ocena gotowości transformacyjnej GOZ



Arkusze autodiagnozy gotowości GOZ

Strategia i zarządzanie

- GOZ jest elementem strategii firmy
- Cele środowiskowe są mierzalne i powiązane z KPI
- Zarząd formalnie odpowiada za transformację
- GOZ jest powiązana z ESG/CSR
- Analizowane jest ryzyko regulacyjne

Projektowanie produktu

- Produkty projektowane są pod kątem trwałości
- Uwzględniana jest naprawialność
- Analizowany jest ślad środowiskowy (np. LCA)
- Ograniczana jest liczba materiałów
- Projektowanie uwzględnia przyszłe wymogi regulacyjne (np. paszport produktu)

Operacje i łańcuch wartości

- Firma monitoruje strumień materiałowy
- Wykorzystuje surowce wtórne
- Posiada system logistyki zwrotnej
- Współpracuje z dostawcami w zakresie GOZ
- Zarządza odpadami jako zasobem

Arkusze autodiagnozy gotowości G0Z

Model biznesowy

- Analizowane są alternatywne modele (PaaS, leasing, subskrypcja)
- Firma oferuje usługi wydłużające cykl życia produktu
- Istnieje system odkupu/renowacji
- Przychody nie są wyłącznie zależne od sprzedaży nowych produktów

Kompetencje i kultura organizacyjna

- Pracownicy są szkoleni z G0Z
- Istnieje międzydziałowa współpraca
- System premiowy uwzględnia cele środowiskowe
- Organizacja akceptuje innowacje i zmiany

Dane i raportowanie

- Firma raportuje dane środowiskowe
- Monitoruje zużycie surowców
- Analizuje koszty cyklu życia
- Dane są wykorzystywane w podejmowaniu decyzji

Macierz priorytetyzacji

Propozycje dalszych działań wynikają z:

- Obszarów o najniższej ocenie w autodiagnozie („Co musiałoby się wydarzyć, aby poprawić ten wynik o 1 punkt?”)
- Analizy barier
- Wymogów regulacyjnych

Kryterium	Ocena (1 – 5)
Niski koszt wdrożenia	
Krótki czas realizacji	
Wpływ środowiskowy	
Wpływ finansowy	
Łatwość akceptacji w organizacji	

	Niski koszt	Wysoki koszt
Wysoki wpływ	QUICK WINS	Projekty strategiczne
Niski wpływ	Działania operacyjne	Odrzucić

Mapowanie łańcucha wartości

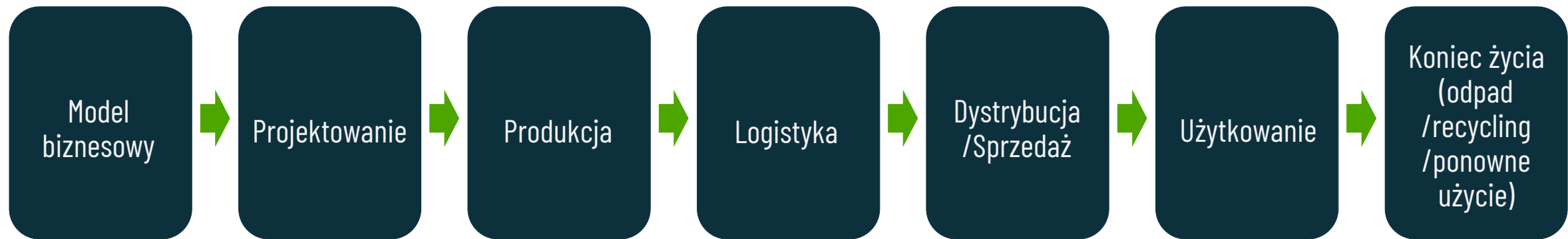


IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Proces poddany analizie



Analiza przepływów

Dla każdego etapu należy odpowiedzieć na pytania:

- Jakie materiały są wykorzystywane?
- Jakie odpady powstają?
- Jakie są główne koszty?
- Jakie ryzyka regulacyjne występują?
- Czy mamy dane o tym etapie?



Analiza modelu biznesowego



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Analiza przepływów

Uproszczony Business Model Canvas:

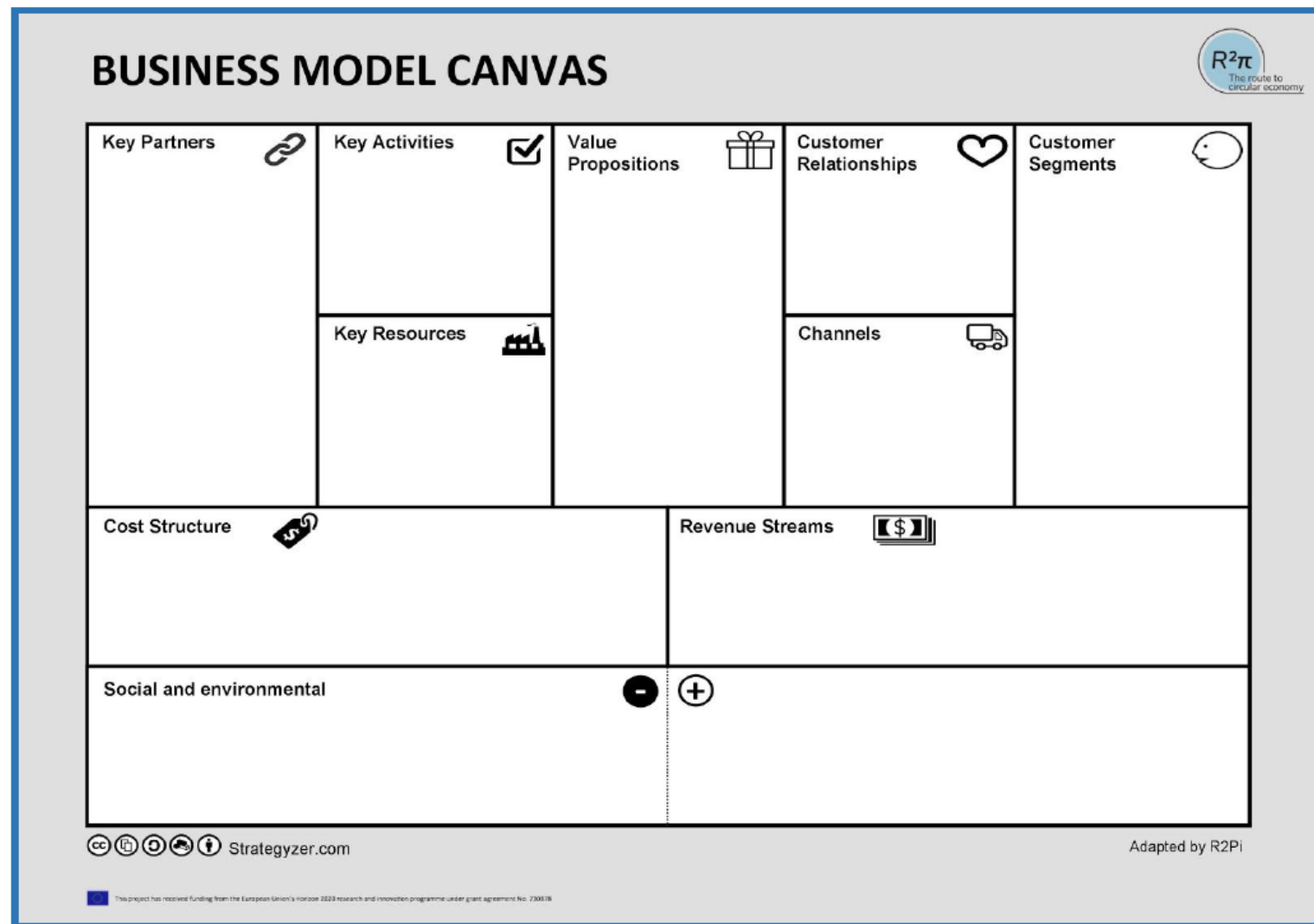
- Klienci
- Produkty/usługi
- Główne źródła przychodu
- Kluczowe zasoby
- Kluczowe działania
- Główne koszty

Dodatkowe pytania:

- gdzie powstają odpady?
- gdzie tracona jest wartość materiałowa?
- gdzie produkt ma krótki cykl życia?



Business Model Canvas

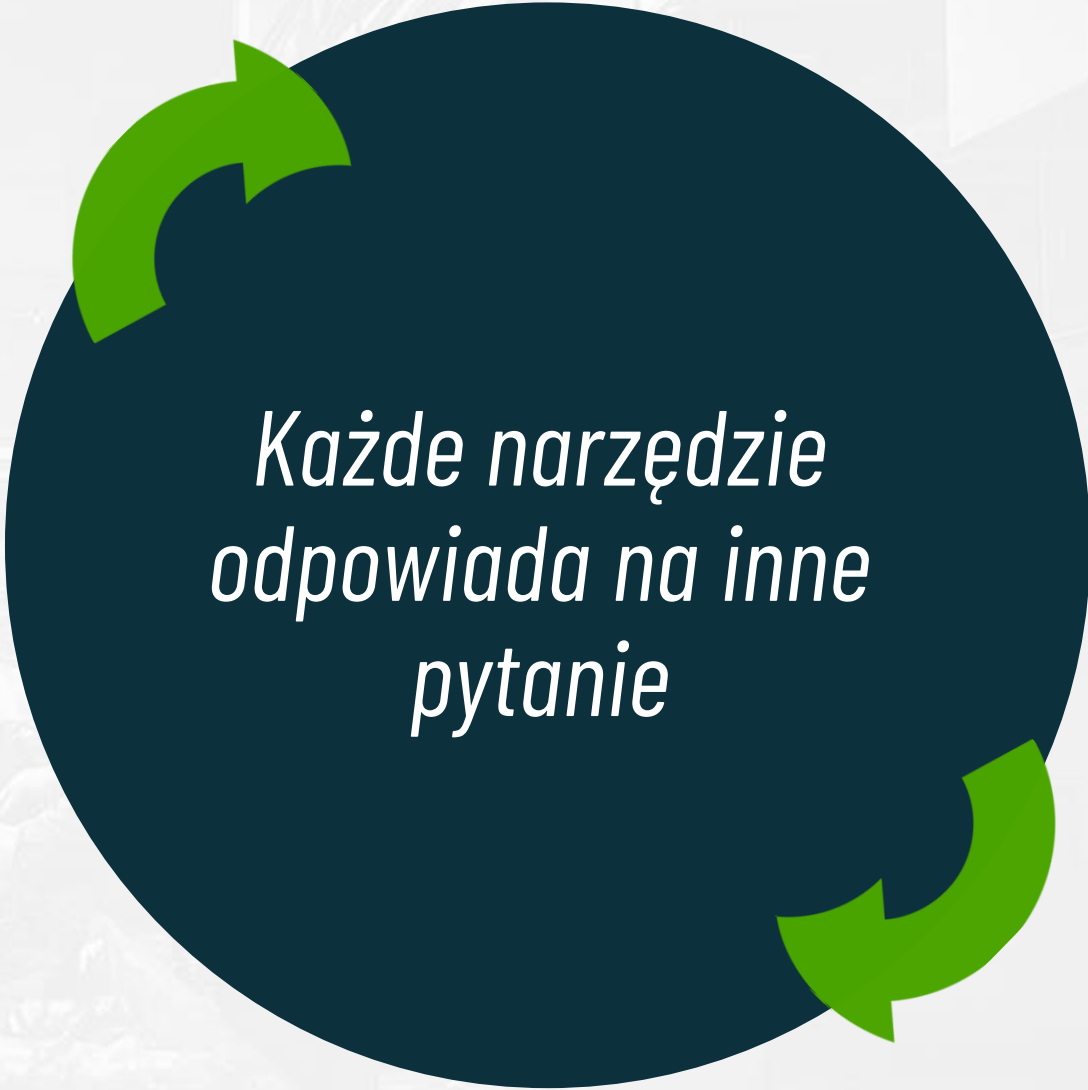


Integracja narzędzi



Jaką funkcję pełnią narzędzia?

- **LCA** → gdzie powstaje wpływ
- **Ślad węglowy / materiałowy** → ile wynosi wpływ
- **CTI** → jak bardzo jesteśmy cyrkularni
- **Audyt GOZ** → gdzie jesteśmy jako organizacja
- **VSM** → gdzie wdrażać zmiany



*Każde narzędzie
odpowiada na inne
pytanie*

Czego unikać?

- stosowanie jednego narzędzia zamiast systemu
- brak danych
- brak powiązania analizy z działaniem
- skupienie tylko na raportowaniu



Podsumowanie



- GOZ = decyzje oparte na danych i wdrażane w praktyce
- Zrozum → Zmierz → Zaplanuj → Wdroż → Monitoruj
- GOZ nie wdraża się jednym narzędziem – tylko spójnym systemem decyzji i działań
- Kluczowe ryzyka



#6

GOZ w działaniu – sprawdzone narzędzia, które pomogą Twojej firmie wdrożyć gospodarkę cyrkularną

dr hab. Ewelina Szczech-Pietkiewicz, prof. SGH

Kontakt: edukacja@ios.edu.pl

Cykl webinarów „Gospodarka o Obiegu Zamkniętym od A do Z” organizowany jest w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. „Kampania informacyjno-edukacyjna dotycząca gospodarki odpadami, w kierunku Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ)” dofinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za ich treść odpowiada wyłącznie IOŚ-PIB.

