

# Budownictwo zero energetyczne i LCA



Izabela Samson-Bręk

Przemysłowy Instytut Motoryzacji  
Zakład Odnawialnych Zasobów Energii

# Definicja LCA?

**LCA (Life Cycle Assessment)** to „technika mająca na celu ocenę zagrożeń środowiskowych związanych z systemem wyrobu lub działaniem, zarówno poprzez identyfikowanie oraz ocenę ilościową zużytych materiałów i energii oraz odpadów wprowadzanych do środowiska, jak i ocenę wpływu tych materiałów, energii i odpadów na środowisko.

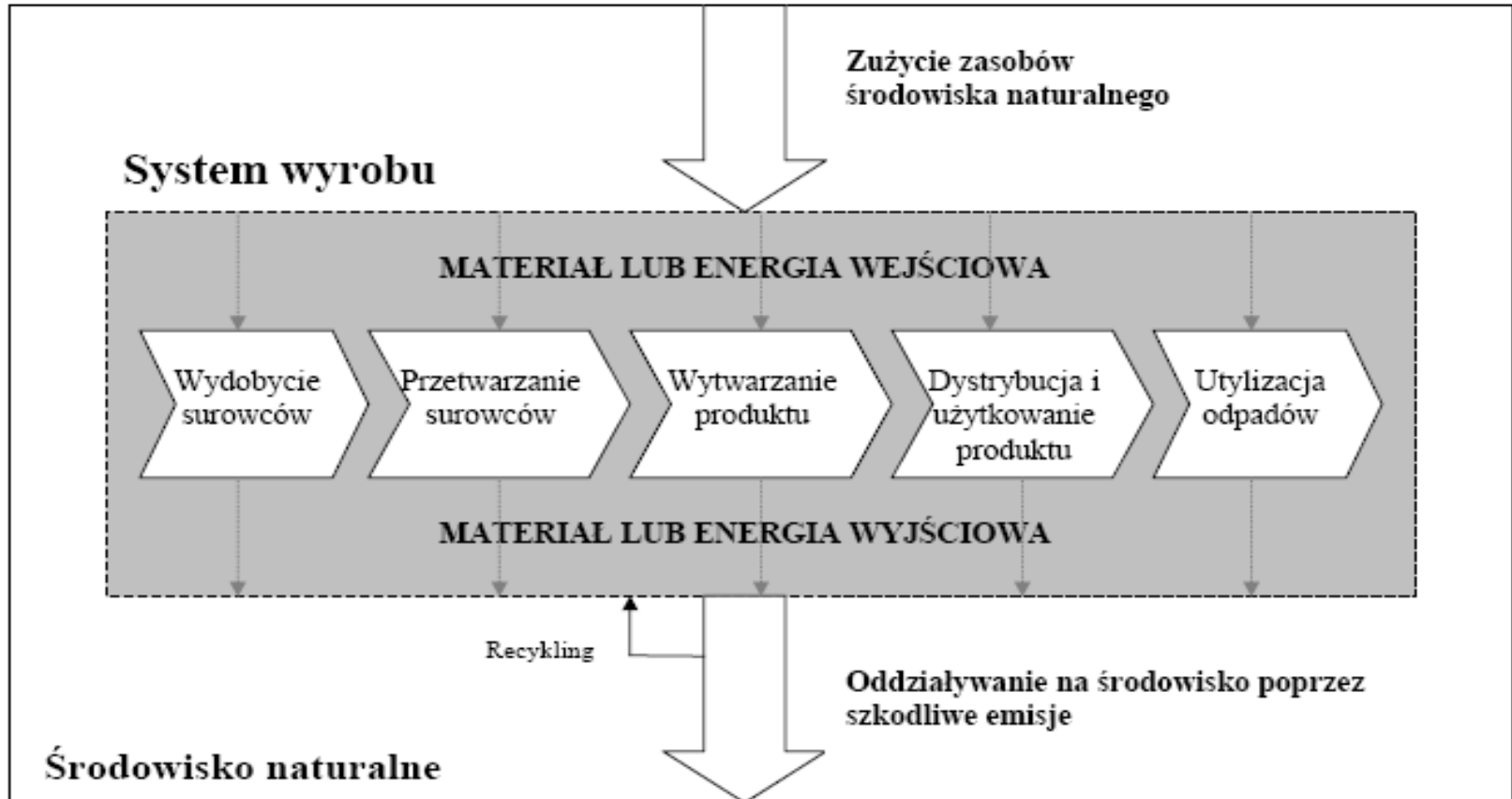
Ocena dotyczy całego okresu życia wyrobu lub działania począwszy od wydobycia i przetwórstwa surowców mineralnych, procesu produkcji wyrobu, dystrybucji, stosowania, wtórnego wykorzystania, utrzymania, recyklingu i końcowego zagospodarowania oraz transportu. LCA ukierunkowuje badanie wpływu na środowisko systemu wyrobu w obszar ekosystemu, zdrowia ludzkiego oraz zużytych zasobów”. (źródło: Fava et al. 1991, Lindfors et al. 1995)

# Czym jest?

## Techniką zarządzania środowiskowego

LCA jest jedną z kilku technik zarządzania środowiskiem służącą do badania aspektów środowiskowych i potencjalnych wpływów na środowisko w całym okresie życia wyrobu (tj. „od kołyski do grobu”) począwszy od pozyskania surowców przez produkcję, użytkowanie, aż do likwidacji.

# Kompleksowe ujęcie wpływu LCA na środowisko



# Przesłanki do myślenia w kategoriach cyklu życia

- ❖ zwiększenie się całkowitej liczby produktów
- ❖ zwiększenie zróżnicowania produktów
- ❖ szybki rozwój nowych technologii i powstawanie nowych produktów
- ❖ globalny obrót produktami
- ❖ coraz większa złożoność produktów
- ❖ oddziaływanie produktu na środowisko
- ❖ produkty w trakcie ich cyklu życia powiązane są z coraz bardziej zróżnicowanymi uczestnikami rynku

# Normy ISO (1)

- ❖ PN-EN ISO 14040 - Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu Życia. Zasady i struktura
- ❖ PN-EN ISO 14041 (14044/2006) - Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu Życia. Wymagania i wytyczne
- ❖ PN-EN ISO 14042 (14044/2006) - Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu Życia. Wymagania i wytyczne
- ❖ PN-EN ISO 14043 (14044/2006) - Zarządzanie środowiskowe Ocena cyklu Życia – Wymagania i wytyczne
- ❖ PN-EN ISO 14047 - Zarządzanie środowiskowe – Ocena wpływu cyklu Życia – Przykłady stosowania ISO 140402
- ❖ PN-EN ISO 14048 - Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu Życia – Format dokumentowania danych
- ❖ PN-EN ISO 14049 - Zarządzanie środowiskowe – Ocena wpływu cyklu Życia – Przykłady stosowania ISO 14041 do określania celu i zakresu oraz analizy zbioru

# Normy ISO (2)

- ❖ PN-EN ISO 14020 - Etykiety i deklaracje środowiskowe. Zasady ogólne
- ❖ PN-EN ISO 14024 - Etykiety i deklaracje środowiskowe. Etykietowanie środowiskowe I typu. Zasady i procedury
- ❖ PN-EN ISO 14021 - Etykiety i deklaracje środowiskowe. Własne stwierdzenia środowiskowe (Etykietowanie środowiskowe II typu)
- ❖ PN ISO 14025 - Etykiety i deklaracje środowiskowe. Deklaracje środowiskowe III typu. Zasady i procedury
  
- PN-EN 15804:2012 - Zrównoważone obiekty budowlane - Środowiskowe deklaracje wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
- PN-EN ISO 50001:2011 - Systemy zarządzania energią -- Wymagania i zalecenia użytkowania”

# Do czego służy LCA?

- ❖ Identyfikacja środowiskowo słabych punktów w procesach produkcyjnych i cyklach życia wyrobów
- ❖ Modyfikowanie technologii w celu zmniejszenia wpływu na środowisko czy ograniczenia zużycia surowców i energii
- ❖ Planowanie, rozwój i doskonalenie wyrobów (np. ocena i porównanie rozwiązań technologicznych)
- ❖ Marketing
- ❖ Wdrażanie systemu ISO 14001 i znakowania środowiskowego
- ❖ Eko-projektowanie wyrobów, etykietowanie środowiskowe oraz deklaracje środowiskowe produktu
- ❖ System GPP (zielone zamówienia publiczne)
- ❖ Kształtowanie polityki środowiskowej i podatkowej



# Rezultaty i korzyści

- ❖ Stworzenie uniwersalnej metodyki oceny wpływu działalności gospodarczej na środowisko przyrodnicze
- ❖ Możliwość zapobiegania problemom środowiskowym na etapie projektowania, planowania i rozwoju wyrobów
- ❖ Identyfikacja procesów stwarzających największe zagrożenia środowiskowe oraz pomoc zarządom firm w procesie podejmowania decyzji mających na celu zminimalizowanie wpływu działalności (np. przemysłowej) na środowisko przyrodnicze
- ❖ Redukcja kosztów energii i surowców
- ❖ Efektywne zagospodarowanie odpadów powstających w procesach technologicznych
- ❖ Ochrona zdrowia i życia ludzi
- ❖ Możliwość wyboru wyrobów proekologicznych, zarówno przez konsumentów jak i producentów, w tym dostawców i podwykonawców
- ❖ Prowadzenie działalności zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju

# Warianty analizy LCA

- **Wariant koncepcyjny (screening LCA)**

- ❖ Stosowany najczęściej w granicach jednego podmiotu
- ❖ Szybkość analizy (krótki czas) lub niski budżet
- ❖ Szacunkowe dane wtórne z istniejących baz danych lub opracowań statystycznych
- ❖ Analiza wrażliwości - zalecana
- ❖ Czas opracowania: od kilku dni do około miesiąca.

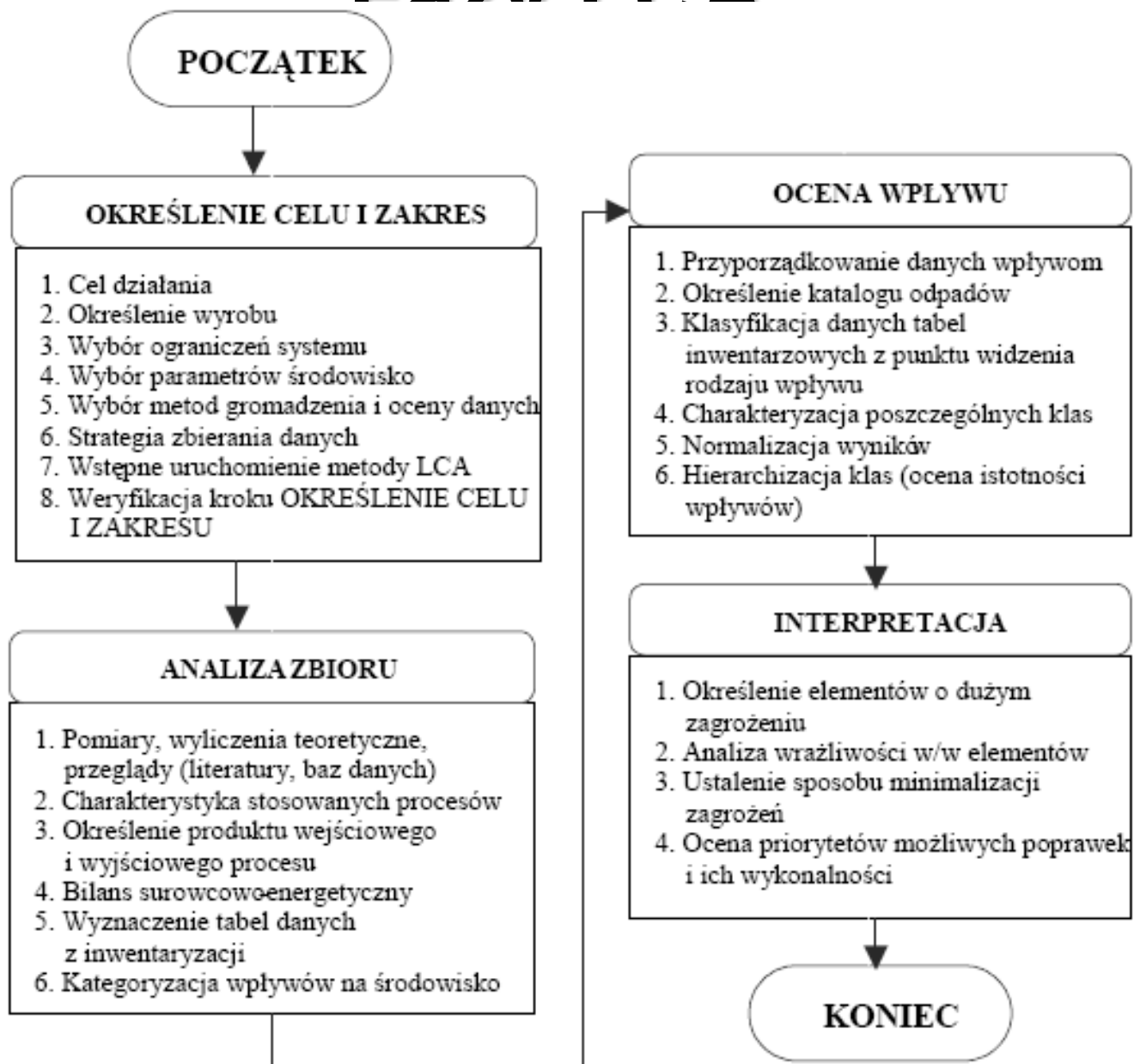
- **Wariant uproszczony (simplified LCA)**

- ❖ W procesach decyzyjnych związanych z rozwojem produktu oraz strategiach komunikacji
- ❖ Źródła danych: istniejące bazy danych, plus aktualne dane literaturowe oraz dane pierwotne
- ❖ Analiza wrażliwości - niezbędna w celu ewentualnego skorygowania istotnych założeń
- ❖ Czas opracowania: od kilku tygodni do kilku miesięcy.

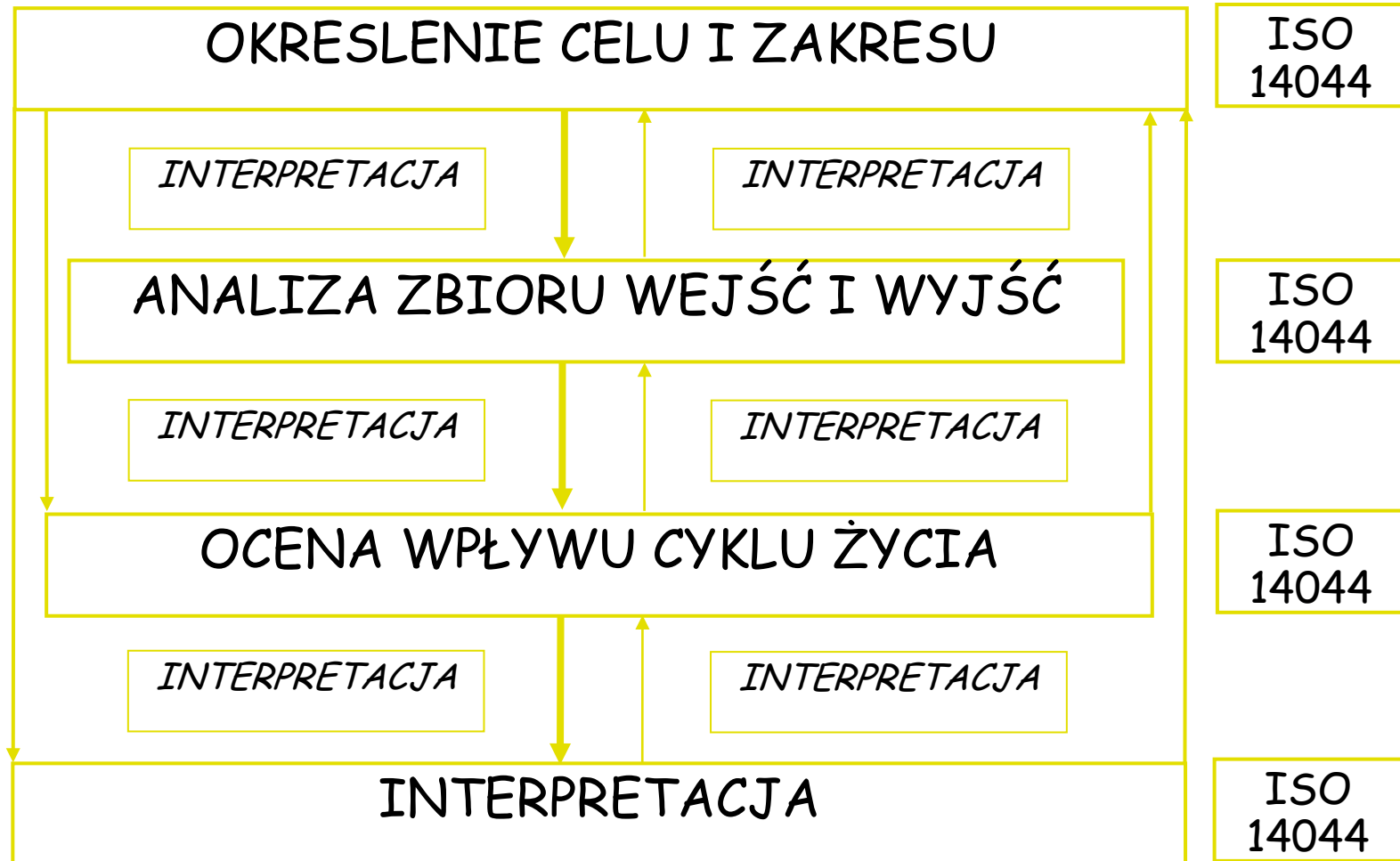
- **Wariant szczegółowy (detailed LCA)**

- ❖ Stosowany do pełnych badań LCA wyrobu oraz do badań porównawczych
- ❖ Źródła danych: szczegółowe dane pierwotne z bezpośrednich pomiarów, analiz, wywiadów, potem aktualne dane literaturowe oraz zweryfikowane pod kątem jakości dane statystyczne
- ❖ Zgodnie z ISO serii 14040 do procesu oceny powinno włączyć się, na każdym etapie, niezależnego recenzenta
- ❖ Wymagany jest opis wszystkich procedur, uzasadnień dokonywanych wyborów, niekompletności danych ds. oraz przeprowadzenie kompleksowej analizy wrażliwości
- ❖ Czas opracowania: od kilku miesięcy do jednego roku

# Fazy LCA



# Struktura LCA



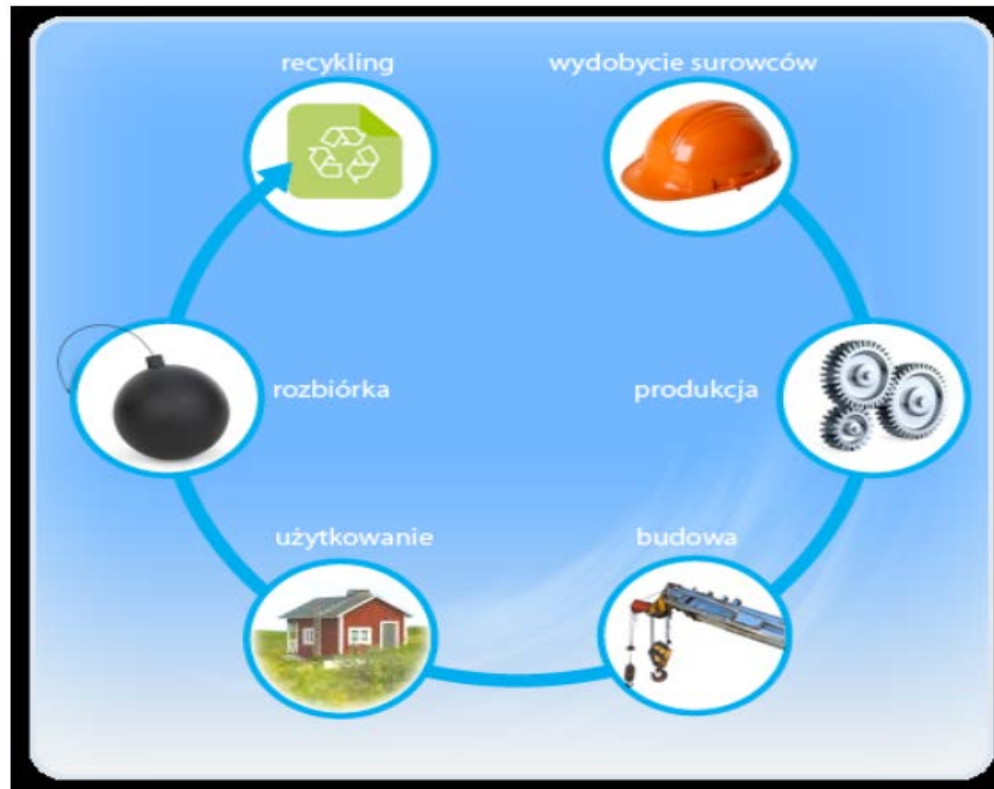
# Faza 1: Określenie celu i zakresu

- ❖ Celowi i zakresowi podporządkowane są pozostałe etapy pracy oraz przyjmowane założenia
- ❖ Definiuje się system, jego funkcję oraz jednostkę funkcjonalną
- ❖ **Jednostka funkcjonalna** to ilościowy efekt systemu wyrobu stosowany jako jednostka odniesienia w badaniach analizy cyklu życia
  - Wszystkie dane są do niej odnoszone
  - Musi być **jasno zdefiniowana i mierzalna**
  - W analizie porównawczej dwa produkty muszą mieć tę samą funkcję i jednostkę funkcjonalną

# System i jego granice (1)

**System wyrobu** – zbiór materiałowo i energetycznie połączonych procesów jednostkowych które spełniają jedną lub więcej określonych funkcji

Uwaga: „wytrobem” może być zarówno produkt jak i usługa



Źródło: <http://www.swiadectwaenergetyczne.edu.pl/aktualnosci/cykl-zycia-budynku/245.html>

**Granice systemu** – obszar styku pomiędzy systemem wyrobu i środowiskiem lub systemami innych wyrobów

# Etapy cyklu życia budynku zgodnie z Normą PN-EN 15804

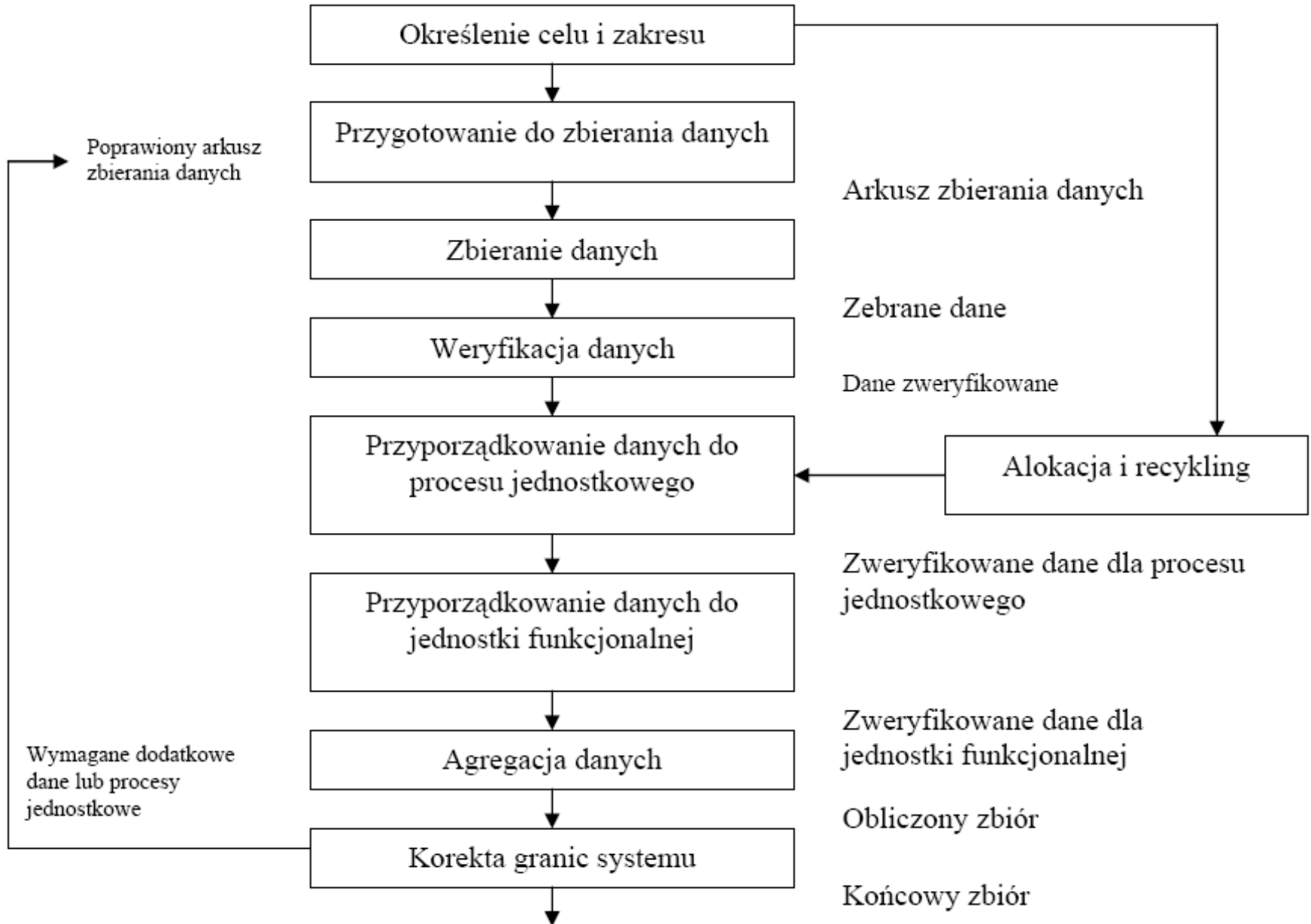
Cykl życia wyrobu/budynku „cradle to grave”													
Faza wyrobu			Faza wznoszenia		Faza użytkowania					Faza końca cyklu życia			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
Wydobycie i wytworzenie surowców	Transport	Produkcja wyrobu	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Odnowienie	Rozbiórka/wyburzenie	Transport	Recykling/ponowne użycie	Składowanie
					B6 Zużycie energii								
					B7 Zużycie wody								

# Faza 2: Analiza zbioru

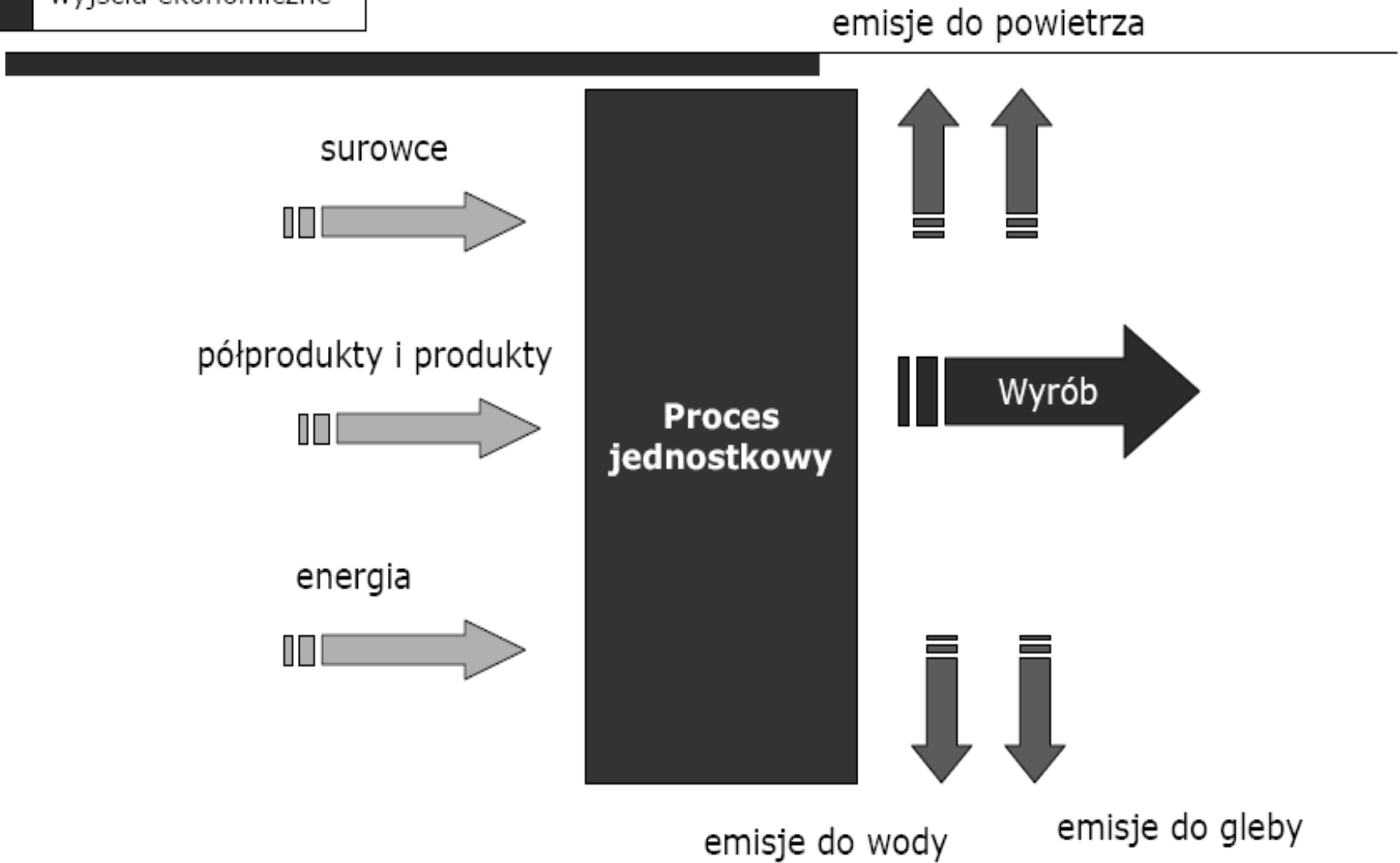
- ❖ Ile i jakie paliwa, surowce, materiały pomocnicze, wyroby gotowe są wykorzystywane w analizowanym systemie wyrobu (do spełnienia funkcji i JF)?
- ❖ Ile i jakie emisje do powietrza, wody i gleby?
- ❖ Jakie są generowane odpady w analizowanym systemie wyrobu?
- ❖ Który z analizowanych (systemów) wyrobów generuje mniej odpadów?
- ❖ Który z analizowanych (systemów) wyrobów zużywa mniej energii elektrycznej?
- ❖ Który etap cyklu życia lub proces jednostkowy generuje najwięcej emisji lub odpadów?



# Analiza zbioru



	wyjścia środowiskowe
	wyjścia ekonomiczne



Wyjście ekonomiczne – wyjście, które posiada wartość ekonomiczną (wraca do technosfery)  
 Wyjście środowiskowe – wyjście, które nie posiada wartości ekonomicznej (wraca do środowiska)

# Faza 3: LCIA – ocena wpływu cyklu życia

- ❖ Należy wybrać metodę oceny wpływu cyklu życia
- ❖ W programie SimaPro dostępnych jest 19 metod oceny wpływu cyklu życia
- ❖ Dobór najbardziej odpowiedniej metody **zależy od założonego celu i zakresu analizy LCA**
- ❖ Parametry brane pod uwagę przy wyborze metody oceny LCA:
  - Kategorie wpływu
  - Stopień dokładności oceny wpływu oceny cyklu życia
  - Ramy czasowe
  - Zasięg geograficzny
  - Sposób określania wag
  - Możliwość prezentacji wyniku w postaci jednego bądź wielu punktów

## **Etapy obowiązkowe**

Wybór kategorii wpływu, wskaźników kategorii i modeli charakteryzowania



Przypisanie wyników LCI (klasyfikacja)



Obliczenie wartości wskaźnika kategorii (charakteryzowanie)



**Wartości wskaźnika kategorii (profil LCIA)**



## **Elementy opcjonalne**

Obliczanie wartości wskaźnika kategorii względem informacji odniesienia  
(normalizacja)

Grupowanie

Ważenie

Analiza jakości danych

# LCIA - Klasyfikacja

- ❖ Ten krok polega na przypisaniu wyników uzyskanych podczas inwentaryzacji danych, zapisanych w tablicy inwentaryzacyjnej do odpowiednich kategorii wpływu.
- ❖ Należy tutaj zwrócić uwagę na to, czy można przypisywać kilka wyników LCI do jednej kategorii wpływu, a także czy można przyporządkować jedną substancję chemiczną do kilku kategorii wpływu.
- ❖ Zależy to od zastosowanej metody i zasad obowiązujących w korzystaniu z niej.

Kategoria wpływu	Skala	Odnosne dane LCI	Współczynnik charakteryzowania	Opis współczynnika charakteryzowania
Globalne ocieplenie	ogólnoświatowa	Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> ) Metan (CH <sub>4</sub> ) Chlorofluorokarbon (CFC) Hydrochlorofluorokarbon (HCFC) Bromek metylu (CH <sub>3</sub> Br)	Potencjał globalnego ocieplenia	Przekształca dane LCI na ekwiwalenty dwutlenku węgla (CO <sub>2</sub> )
Niszczanie warstwy ozonowej	ogólnoświatowa	Chlorofluorokarbon (CFC) Hydrochlorofluorokarbon (HCFC) Halony Bromek metylu (CH <sub>3</sub> Br)	Potencjał niszczenia warstwy ozonowej	Przekształca dane LCI na ekwiwalenty trichlorofluorometanu (CFC-11)
Zakwaszenie	regionalna	Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> ) Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> ) Chlorowódór (HCL) Kwas fluorowodorowy (HF) Amoniak (NH <sub>4</sub> )	Potencjał zakwaszenia	Przekształca dane LCI na ekwiwalenty jonów wodoru (H <sup>+</sup> )
	lokalna			
Eutrofizacja	lokalna	Fosforan (PO <sub>4</sub> ) Tlenek azotu (NO) Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> ) Azotany Amoniak (NH <sub>4</sub> )	Potencjał eutrofizacji	Przekształca dane LCI na ekwiwalenty fosforanu (PO <sub>4</sub> )
Smog fotochemiczny	lokalna	Węglowodory niemetanowe (NMHC)	Potencjał tworzenia smogu fotochemicznego	Przekształca dane LCI na ekwiwalenty etanu (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )
Toksyczność dla Ziemi	lokalna	Toksyczne związki chemiczne w stężeniu, które jest śmiertelne dla gryzoni	LC <sub>50</sub>	Przekształca dane LC <sub>50</sub> na ekwiwalenty
Toksyczność dla wody	lokalna	Toksyczne związki chemiczne w stężeniu, które jest śmiertelne dla ryb	LC <sub>50</sub>	Przekształca dane LC <sub>50</sub> na ekwiwalenty
Zdrowie człowieka	ogólnoświatowa	Całkowite zrzuty do powietrza, wody i gleby	LC <sub>50</sub>	Przekształca dane LC <sub>50</sub> na ekwiwalenty
	regionalna			
	lokalna			
Zmniejszeni ilości zasobów naturalnych	ogólnoświatowa	Ilość wykorzystanych minerałów	Potencjał zmniejszenia zasobów naturalnych	Przekształca dane LCI na stosunek ilości użytych zasobów do ilości zasobów pozostałych w przyrodzie
	regionalna	Ilość użytych paliw kopalnych		
	lokalna			

# Charakteryzowanie

Krok ten polega na obliczeniu wartości wskaźnika kategorii wpływu. Jego wartość informuje o tym, jaki udział ma konkretna substancja chemiczna w danej kategorii wpływu.

Aby otrzymać wartość liczbową wskaźnika kategorii wpływu w pierwszej kolejności zamieniamy, przy pomocy parametru charakteryzowania, jednostkę określonego wyniku LCI na jednostkę ogólną danej kategorii wpływu, a następnie dokonujemy agregacji przekształconych wyników LCI, otrzymując w ten sposób wynik – wartość wskaźnika kategorii.

Charakteryzowanie jest ostatnim obowiązkowym krokiem LCIA, jeśli oceny dokonuje się w oparciu o normę ISO 14042.

# Normalizacja

W normie ISO 14042 jest to pierwszy krok nieobowiązkowy, opcjonalny. Dzieląc wartość wskaźnika kategorii (wynik charakteryzowania) przez wartość odniesienia otrzymujemy wartość liczbową, którą interpretujemy jako udział danej kategorii wpływu w ogólnym problemie środowiskowym.

Wyniki znormalizowane można porównywać (wcześniejsze porównania nie są możliwe z powodu różnych rodzajów danych), można również określić wskaźnik kategorii wpływu dla danego regionu.



# Eco-Indicator 99

❖ Metoda ma na celu transformację długiej listy wyników analizy zbioru wejść i wyjść do ograniczonej ilości wskaźników.

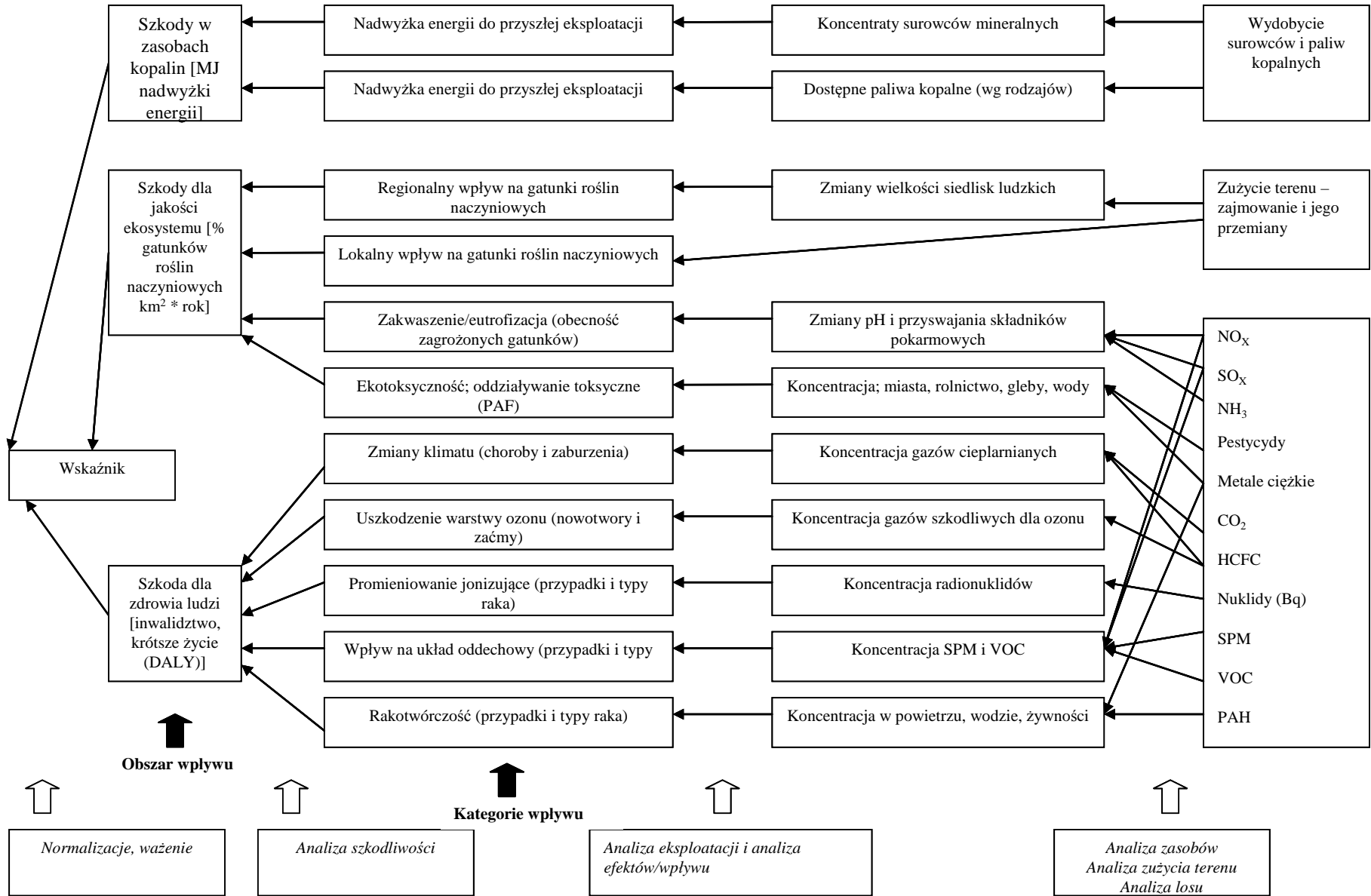
❖ Metoda dostępna w trzech wariantach:

- indywidualnym (I) (krótkoterminowy, optymistyczny: technologia może pozwolić na uniknięcie problemów w przyszłości, tylko udowodnione wpływy)
- hierarchicznym (H) (model pośredni, często spotykany w modelach naukowych)
- egalitarnym (E) (długoterminowy, zapobiegawczy, wszystkie możliwe efekty)

❖ Trzy punkty końcowe:

- zdrowie ludzkie
- jakość ekosystemu
- zmniejszenie zasobów.

# Ogólny schemat metody Eco-indicator 99



# Punkty końcowe oraz przyporządkowane im kategorie wpływu oraz wskaźniki w metodzie Eco-Indicator 99

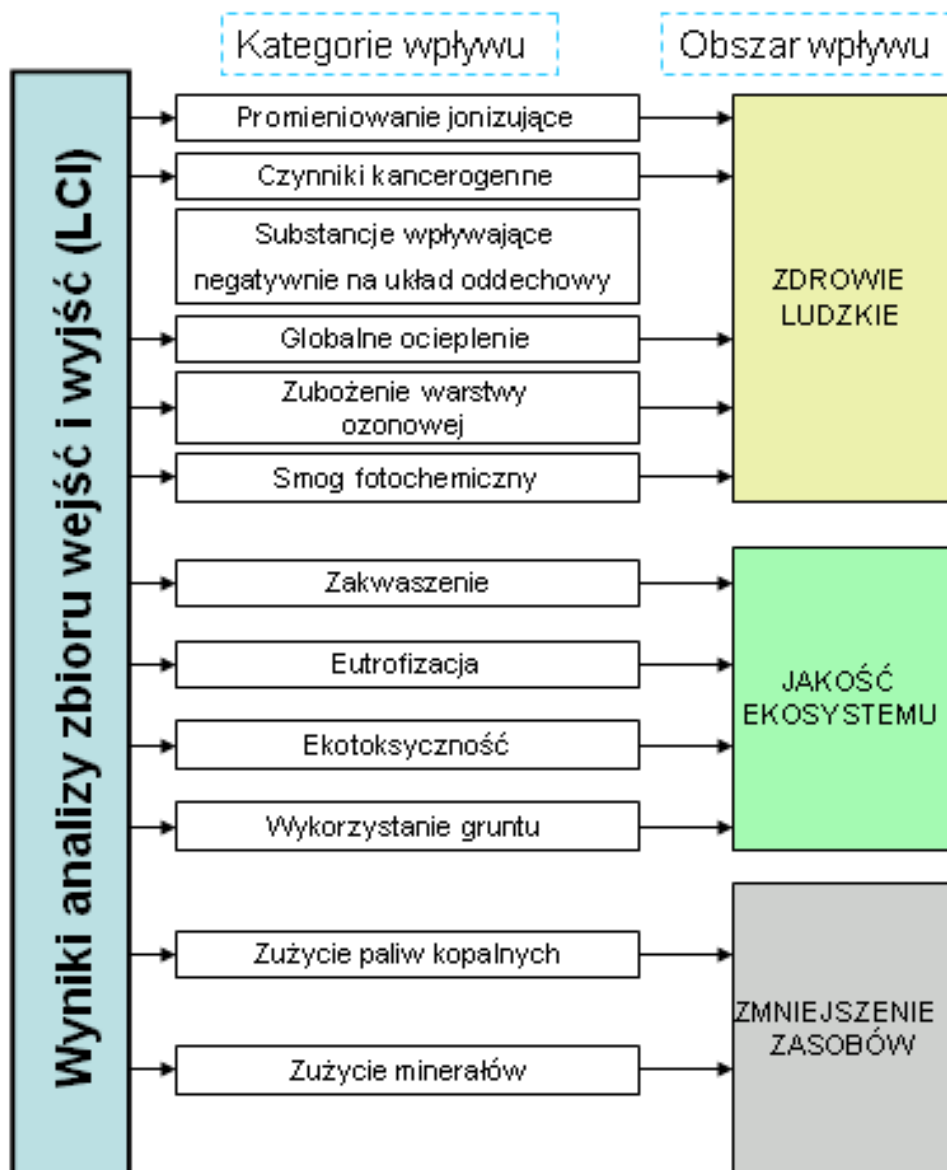
Punkt końcowy	Kategorie wpływu	Wskaźnik*
ZDROWIE LUDZKIE	Zmiany klimatu, zubożenie warstwy ozonowej, substancje kancerogenne, substancje działające destruktywnie na układ oddechowy, promieniowanie jonizujące	DALY
JAKOŚĆ EKOSYSTEMU	Zakwaszenie, eutrofizacja, zużycie terenu, ekotoksyczność	PDF (eutrofizacja, zakwaszenie i zużycia terenu) PAF × m <sup>2</sup> × rok (ekotoksyczność)
ZMNIEJSZENIE ZASOBÓW	Zmniejszenie ilości minerałów oraz paliw stałych możliwych do wydobycia	MJ/t

\*DALY (*Disability Adjusted Life Years*) – lata życia dotkniętego niepełnosprawnością

PAF (*Potentially Affected Fraction*) – część gatunków narażona na dany wpływ

PDF (*Potentially Dissapeard Fraction*) – część gatunków potencjalnie zagrożona

## Eco-indicator 99



# Przyporządkowanie kategorii wpływu do punktów końcowych w metodzie EI- 99

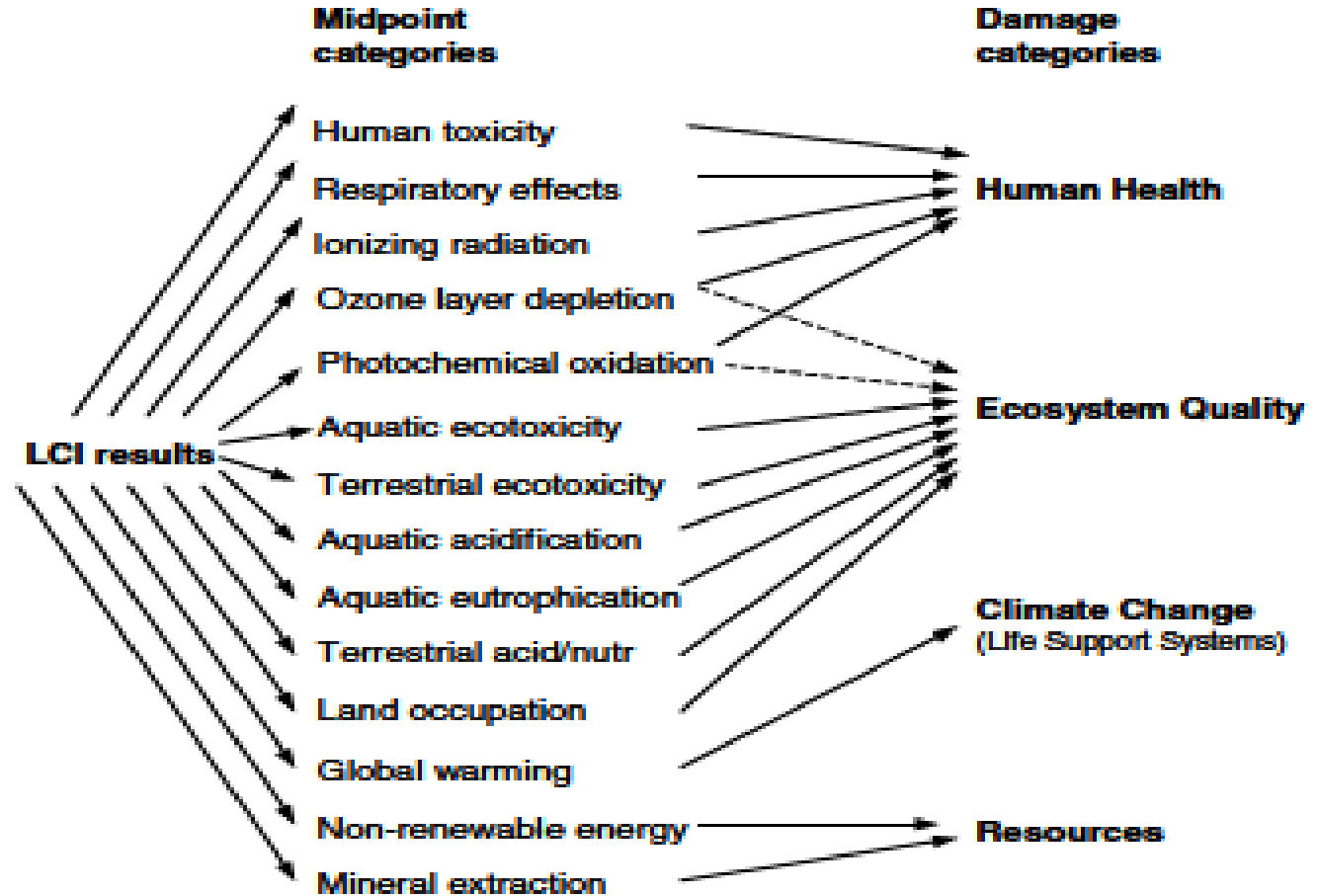
# Przyporządkowanie kategorii wpływu do punktów końcowych w metodzie EI- 99

Kategoria wpływu	Zbiór wejść i wyjść (L CI)
Globalne ocieplenie ( <i>climate change</i> )	ditlenek węgla (CO <sub>2</sub> ), ditlenek azotu (NO <sub>2</sub> ), metan (CH <sub>4</sub> ), chlorofluorokarbon (CFC), hydrochlorofluorokarbon (HCFC)
Zubożenie warstwy ozonowej ( <i>ozone layer depletion</i> )	chlorofluorokarbon (CFC), hydrochlorofluorokarbon (HCFC), halony
Zakwaszenie ( <i>acidification</i> )	tlenki siarki (SO <sub>x</sub> ), tlenki azotu (NO <sub>x</sub> ), amoniak (NH <sub>4</sub> )
Eutrofizacja ( <i>eutrophication</i> )	tlenki azotu (NO <sub>x</sub> ), amoniak (NH <sub>4</sub> ), fosforan (PO <sub>4</sub> ), azotany
Ekotoksyczność ( <i>ecotoxicity</i> )	metale ciężkie, cząstki stałe
Smog fotochemiczny ( <i>fotochemical smog</i> )	tlenki siarki (SO <sub>x</sub> ), tlenki azotu (NO <sub>x</sub> ),
Promieniowanie jonizujące ( <i>ionizing radiation</i> )	nuklidy
Zmniejszenie ilości zasobów naturalnych ( <i>fossil fuel depletion</i> )	ilość wykorzystanych paliw kopalnych i minerałów
Wykorzystanie gruntów ( <i>land use</i> )	powierzchnia terenu zagospodarowana na potrzeby upraw, jak również jego transformacja i stopień przekształcenia
Czynniki kancerogenne ( <i>carcinogens</i> )	PAH, metale ciężkie
Substancje wpływające negatywnie na układ oddechowy ( <i>respiratory inorganics</i> )	tlenki siarki (SO <sub>x</sub> ), tlenki azotu (NO <sub>x</sub> ), tlenek węgla (CO), pyły

# Metoda Impact 2000+

Łączy w sobie podejście punktów końcowych i pośrednich.

Cztery kategorie wpływu: zdrowie ludzkie, jakość ekosystemu, zmiany klimatu, zasoby.



# Faza 4: Interpretacja wyników analizy

❖ **Interpretacja** jest ostatnią fazą analizy LCA i towarzyszy wszystkim omówionym etapom począwszy od określenia celu i zakresu, aż po interpretację wyników oceny cyklu życia.

❖ **Cel:** przegląd i rozważanie wyników oraz sprawdzenie ich kompletności, spójności i przydatności z punktu widzenia założonego celu i zakresu.

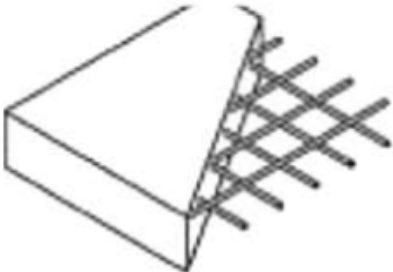
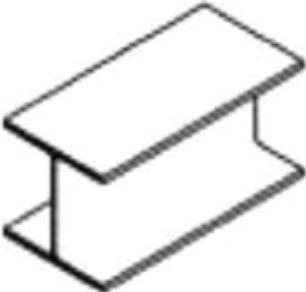
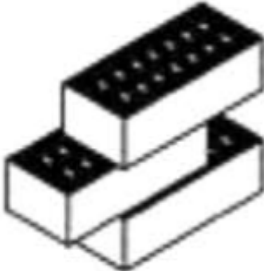

❖ Sformułowanie ostatecznych wniosków, wyjaśnienie ograniczeń oraz przedstawienie wytycznych służących zmniejszaniu skutków środowiskowych.

## Należy przeprowadzić:

❖ Analizę niepewności

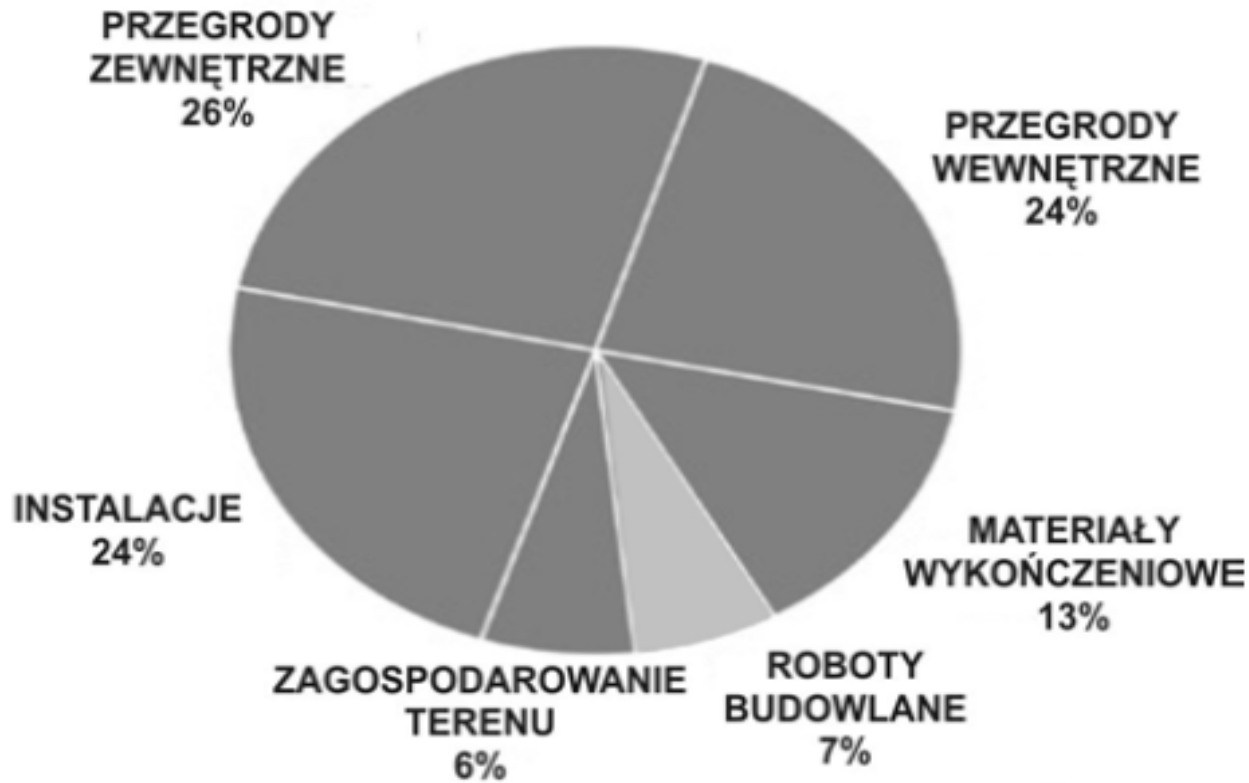
❖ Sprawdzenie wpływu wyborów związanych z metodyką (np. sposoby alokacji, granice systemu) na uzyskane wyniki (min. dwie metody)

# Zawartość CO<sub>2</sub> w materiałach budowlanych

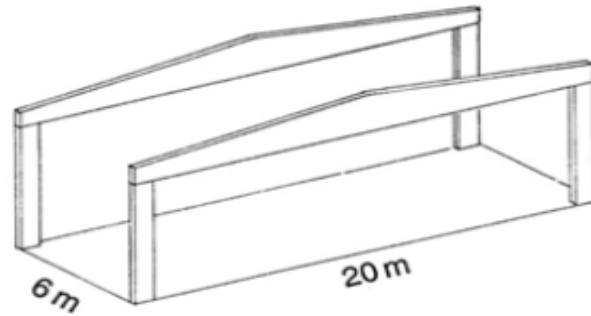
BETON	STAL	WYROBY CERAMICZNE	DREWNO
			
385 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	12 200 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	375 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	- 900 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>



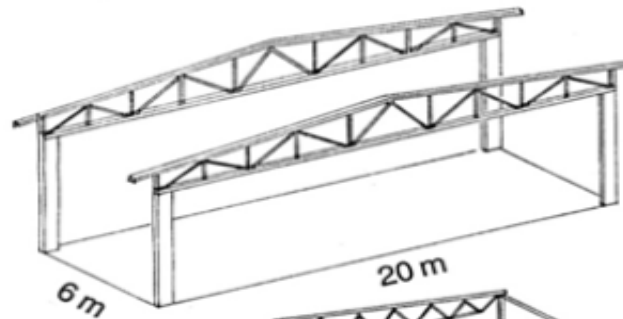
# Zużycie energii w trakcie budowy



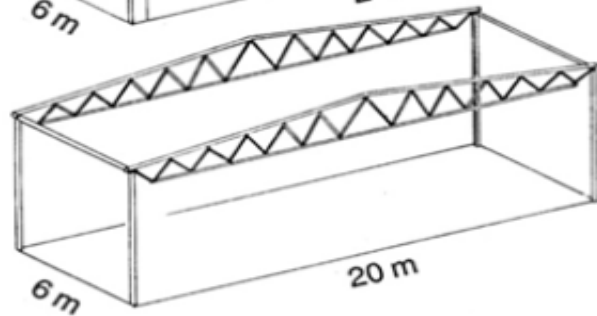
# Porównanie zużycia energii pierwotnej w różnych systemach konstrukcyjnych wykonanych z różnych materiałów



6 m **DREWNO KLEJONE:**  
30 kWh/m<sup>2</sup>



6 m **KRATOWNICA DREWNIANA**  
24 kWh/m<sup>2</sup>



6 m **KRATOWNICA STALOWA**  
155 kWh/m<sup>2</sup>

# **Deklaracje środowiskowe**

# Typy deklaracji środowiskowych

- ❖ I typu tzw. etykiety środowiskowe, bez kwantyfikacji oddziaływań na środowisko (ISO 14024)
- ❖ II typu - jednoparametrowe stwierdzenia środowiskowe (ISO 14021)
- ❖ III typu są to deklaracje z odpowiednią weryfikacją wykonaną przez niezależne instytucje (ISO TR 14025)

# Deklaracja III typu (ISO 14025) (1)

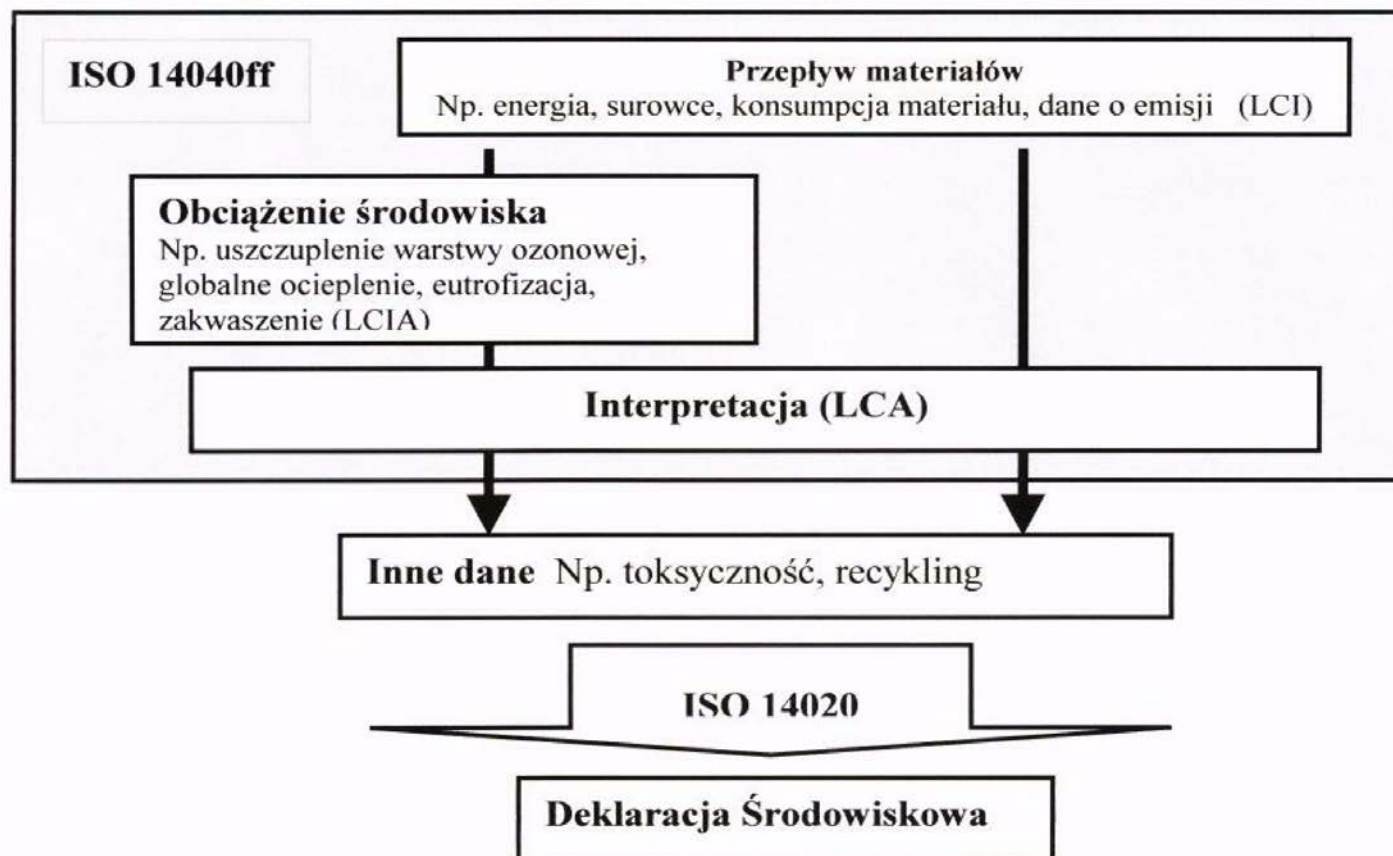
- Opracowana w oparciu o analizę LCA (Life Cycle Assessment)
- Zawiera zestawienie wszystkich oddziaływań na środowisko wynikających z całego, lub częściowego cyklu życia wyrobu
- Obciążenia środowiskowe poszczególnych ocenianych kategorii oddziaływania na środowisko wyrobu odnoszą się do tzw. jednostki funkcyjnej definiowanej jako ilościowy efekt tj. jednostka odniesienia w badaniach LCA, w praktyce jest to 1 m<sup>2</sup> wyrobu budowlanego, lub 1 Mg.
- Daje możliwość porównywania ze sobą wyrobów

# Deklaracja III typu (ISO 14025) (2)

- ❖ Weryfikowana jest przez trzecią stronę (Certyfikacja) co zapewnia jej wiarygodność.
- ❖ Z uwagi na szczegółowość oraz bardziej techniczny sposób prezentowania informacji, **podstawowym przeznaczeniem etykiet środowiskowych III. typu jest usprawnienie komunikacji pomiędzy przedsiębiorcami na różnym szczeblu łańcucha produkcji.**
- ❖ Ich rola jest szczególnie istotna przy wyborze półproduktów lub komponentów do produkcji bardziej złożonych wyrobów, które mają być przyjazne dla środowiska.
- ❖ Wpływa na to modułowa struktura koncepcji deklaracji środowiskowych III. typu, z której wynika, że całkowite oddziaływanie na środowisko wszystkich półproduktów jest uwzględnione przy wyznaczaniu oddziaływania wyrobu końcowego.

# Deklaracja III typu-procedura

Rysunek 1. Zasady tworzenia Deklaracji Środowiskowej zgodnie z ISO TR 14025



# Deklaracja III typu-przykład

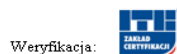
## DEKLARACJA ŚRODOWISKOWA

### WEŁNA MINERALNA SZKLANA



Nr deklaracji: 0001  
Data wystawienia: 15.01.2007 r.  
Data ważności: 15.01.2010 r.

Deklaracja została przygotowana przez:  
**ITB** INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
Zakład Ochrony Środowiska  
ul. Filtrów 1, 00-611 Warszawa



Weryfikacja:

Potwierdzamy, że deklaracja środowiskowa została opracowana zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 14040:2000 i PN-EN ISO 14020:2003

Podpis, data: .....  
*Kierownik Zakładu Certyfikacji ITB*

Podpis, data: .....  
*Dyrektor Instytutu*

#### Producent:

**SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA Sp. z o.o.**  
Adres: ul. Okrężna 16, 44-100 Gliwice  
Tel.: 0048 32 3396300  
Fax: 0048 32 3396444  
[www.isover.pl](http://www.isover.pl)  
ISO 14001:2004, ISO 18001:2004, ISO 9001:2000

#### Informacje podstawowe

Cykl istnienia: od pobrania surowców do bramy zakładu  
Rok opracowania charakterystyki: 2006  
Trwałość: 30 lat  
Jednostka funkcyjna (JF: 1 m<sup>2</sup>K/W dla λ=0,039 W/mK,  
ρ=12,19 kg/m<sup>3</sup>, masa=0,47 kg)

#### Opis produktu

W Zakładzie **Saint-Gobain ISOVER POLSKA** (dalej SGIP) produkowane są 3 rodzaje wełny szklanej (32,99% produkcji): **Uni-Mata** (31,12% produkcji), **Super-Mata** (0,91 % produkcji), **Ventilam Alu PF** (0,96 % produkcji). Wełna mineralna szklana stosowana jest w budownictwie jako izolacja termiczna i akustyczna.



Tablica 1. Informacje o wełnie mineralnej szklanej

Produkt	Wełna mineralna szklana
Norma	PN-EN 13162:2002
Srednia gęstość wełny, kg/m <sup>3</sup>	12,19
Wielkość produkcji, Mg	40100
λ, przyjęty do obliczeń, W/mK	0,039
Zastosowanie	Izolacja dachów skośnych pomiędzy krokwiami, poddaszy, stropodachów dwudzielnych, konstrukcji szkieletowych



**INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ**  
**ZAKŁAD CERTYFIKACJI**  
ul. FILTRÓWA 1, 00-611 WARSZAWA  
tel.: (0 22) 57 96 167,168, (0 22) 825 52 29, Fax: (0 22) 57 96 295

## ŚWIADECTWO WERYFIKACJI DEKLARACJI ŚRODOWISKOWEJ

Nr ITB-001

Po przeprowadzeniu inspekcji zakładu produkcyjnego przy ul. Okrężnej 16 w Gliwicach firmy

**SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA Sp. z o.o.**  
ul. Okrężna 16, 44-100 Gliwice  
produkującej wyroby z wełny mineralnej

oraz weryfikacji

### Deklaracji Środowiskowej

z dnia dd.mm.200r wyżej wymienionej firmy

zawierającej charakterystykę energetyczno-ekologiczną wełny mineralnej opracowaną przy zastosowaniu techniki LCA (Oceny Cyklu Życia) na podstawie danych z 2003 r.

potwierdza się,

poprawności zbierania i nadzorowania danych, uwzględnionych przy opracowaniu Deklaracji Środowiskowej

oraz

zgodność zastosowanej techniki LCA z wymaganiami normy

**PN-EN ISO 14040:2000**

**Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Zasady i struktura**

Niniejsze świadectwo, wydane po raz pierwszy dd.mm.200r jest ważne, dopóki nie ulegnie zmianie wyżej wymieniona Deklaracja Środowiskowa

KIEROWNIK  
Zakładu Certyfikacji

doc. dr Jolanta Gust

DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

doc. dr inż. Stanisław M. Wierzbicki

Warszawa, dd.mm.200r



## Deklaracja III typu-przykład

### Informacje podstawowe o wyrobie

Cykl istnienia: *od pobrania surowców do bramy zakładu*

Rok opracowania charakterystyki: *2006*

Trwałość: *30 lat*

Jednostka funkcyjna (*JF: 1 m<sup>2</sup>K/W dla  $\lambda=0,039$  W/mK,  $\rho=12,19$  kg/m<sup>3</sup>, masa=0,47 kg*)

Kryteria oddziaływań	Jednostki	Faza cyklu istnienia wełny szklanej, oddziaływanie na JF wyrobu		
		wytwarzania surowców i nośników energii	transportu	produkcyjna
Efekt cieplarniany	kg CO <sub>2</sub> (100 lat)	0,714	0,0145	0,302
Destrukcja warstwy ozonowej	kg CFC11	1,1E-06	0	0
Efekt zakwaszania	kg SO <sub>2</sub>	0,00559	0,000134	0,000902

# Norma PN-EN 15804 (1)

- ❖ Komitet Techniczny CEN TC 350 ds. zrównoważonego budownictwa.
- ❖ Prace komitetu pozwoliły wdrożyć normę PN-EN 15804 Zrównoważone obiekty budowlane - Środowiskowe deklaracje wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych. Jest ona nowym dokumentem zbioru wymagań analizy LCA dla wyrobów budowlanych.
- ❖ Norma wypracowana została przez szeroką grupę ekspertów LCA i przyjmuje się, że zawiera wytyczne prowadzenia analizy LCA zaakceptowane przez przemysł.
- ❖ Norma PN-EN 15804 może być stosowana bezpośrednio jako dokument PCR (Product Category Rules) dla typowych wyrobów budowlanych.

# Norma PN-EN 15804 (2)

- ❖ Deklaracja środowiskowa tzw. III-go rodzaju (EPD) stanowi zbiór kwantyfikowanych danych charakteryzujących energochłonność i emisje w poszczególnych fazach istnienia wyrobu (np. oddziaływania na środowisko np. zanik warstwy ozonowej wyrażony w ekwiwalentnych kg etenu na jednostkę wyrobu).
- ❖ Normy oceny środowiskowej budynku i wyrobu określiły szereg ilościowych kategorii i indykatorów oceny w obszarze zużycia zasobów (tzw. aspekty środowiskowe): zużycie zasobów nieodnawialnych, energetycznych i nieenergetycznych, zużycie zasobów odnawialnych.
- ❖ PN-EN 15804 zawiera sugestię stosowania 29 kryteriów oceny.

# Norma PN-EN 15804 (3)

- ❖ Zgodnie z PN-EN 15804, deklaracje środowiskowe III-go rodzaju dla wyrobów budowlanych muszą uwzględniać wszystkie fazy cyklu istnienia wyrobu.
- ❖ Pominięcie jakiegokolwiek fazy cyklu istnienia musi być uzasadnione. Informacje środowiskowe dotyczące wszystkich faz cyklu istnienia (tzw. „cradle-to-grave”; od pobrania surowców do końca fazy likwidacji obiektu) mogą być rozpatrywane w trzech następujących fazach:
  - **faza wyrobu A** (tzw. „cradle-to-gate”; od pobrania surowców do bramy fabryki): dostarczenie surowców, transport do miejsca produkcji, wytwarzanie wyrobu (obligatoryjnie), transport do miejsca budowy, instalacja w budynku (opcjonalnie),
  - **faza budynku B**: użytkowanie, eksploatacja, zastąpienie (opcjonalnie),
  - **faza likwidacji C**: rozbiórka, poużytkowe zagospodarowanie (opcjonalnie).
- ❖ Faza wyrobu A jest obligatoryjna do uzyskania najprostszej deklaracji środowiskowej wyrobu. Weryfikacja danych analizy LCA powinna być prowadzona przez niezależnego weryfikatora i jako minimum zakresu weryfikacji powinno być sprawdzenie: zgodność z dokumentem PCR, zgodność z PN-EN 15804, zgodność z normą ISO 14040, wiarygodność uzyskanych wyników LCA.

# Ćwiczenie

Proszę określić:

- Cel analizy
- Jednostkę funkcjonalną,
- Zakres analizy (granice systemu)
- Kategorie wpływu

Jakie są wyniki analizy?

**Dziękuję za uwagę**

**isamson@pimot.org.pl**

**izasamson@o2.pl**