



PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking **Academy** to **Industry**.

Program szkoleniowy: moduły

- **Eko-projektowanie i nowatorskie przetwarzanie produkcyjne**
 - Nowe materiały i biomateriały
 - Zaangażowanie obywateli i konsumentów
 - Zagospodarowanie i waloryzacja pozostałości



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.
This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Ocena cyklu życia

Co to jest LCA - ocena cyklu życia ?

Do czego służy?

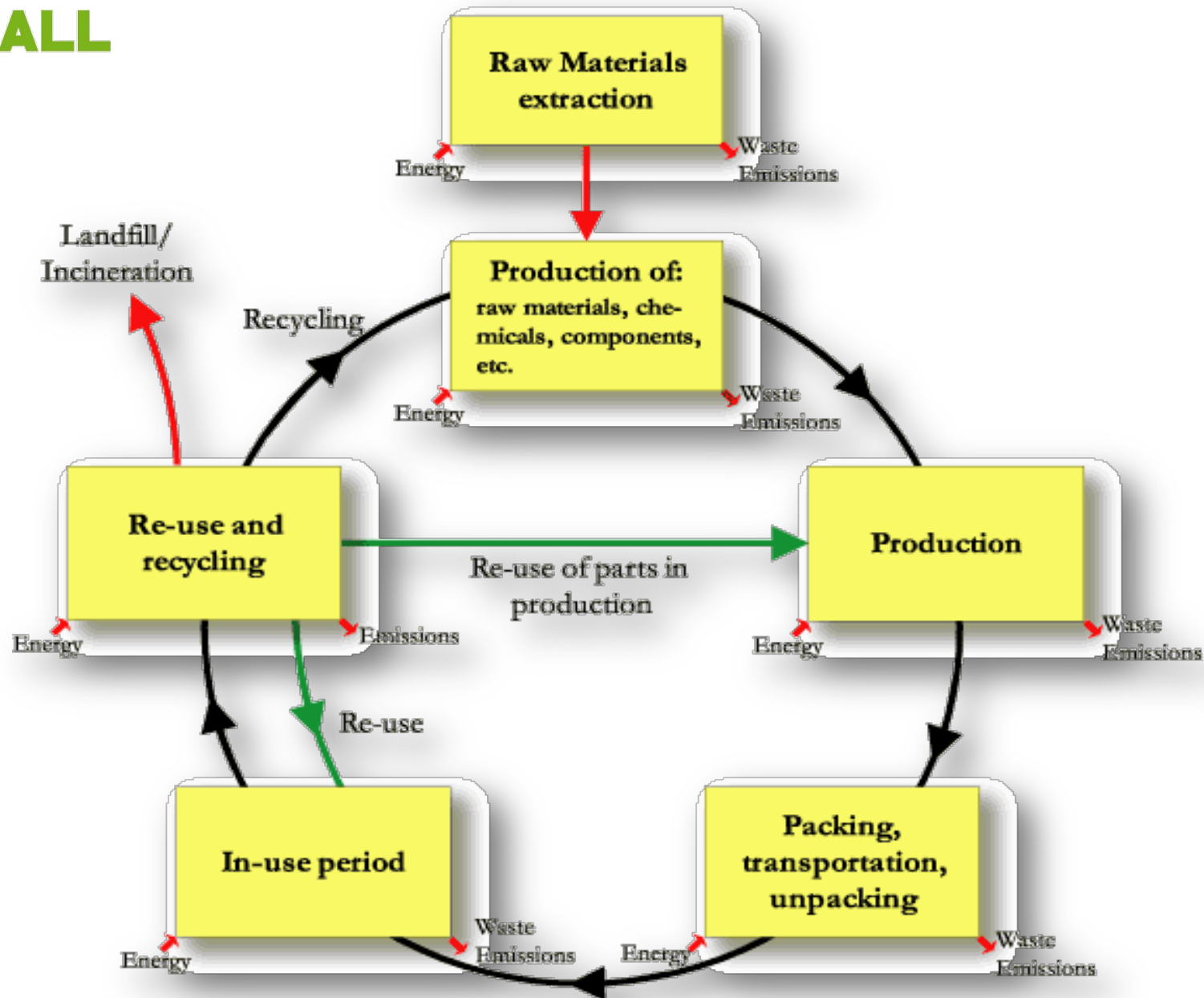
Dlaczego ważne jest, aby to zrobić?

Jak to zrobić?

1. Co to jest LCA?

Według SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) jest to podejście obliczeniowe, które pozwala ocenić wpływ produktu, procesu lub działalności na środowisko poprzez identyfikację i ilościowe określenie zużycia materiałów i energii oraz emisji do środowiska w celu identyfikacji i oceny możliwości zmniejszenia wpływu.

Analiza obejmuje cały cykl życia produktu ("od kołyski do grobu"): od wydobycia i przetwarzania surowców, przez produkcję, transport i dystrybucję produktu, po jego użytkowanie, ponowne użycie i konserwację, aż po recykling i ostateczne umieszczenie produktu po użyciu.



Normy UNI EN ISO 14000, które ogólnie nazywamy ISO 14000, zapewniają każdej organizacji narzędzia niezbędne do poprawy zarządzania zmienną środowiskową dla wszystkich rodzajów działań, produktów i usług.

ISO 14040 to norma dotycząca zarządzania środowiskowego - ocena cyklu życia - zasady i ramy, w których LCA jest zdefiniowany jako: "Kompilacja i ocena przepływów przychodzących i wychodzących w całym cyklu życia, a także potencjalny wpływ systemu produktu na środowisko"

ISO 14044 zastąpił poprzednie wersje z ISO 14041 na ISO 14043. Został opracowany w celu przygotowania, zarządzania i krytycznego przeglądu cyklu życia. Zawiera wszystko, co było zawarte w poprzednich przepisach, a ponadto mówi, że "LCA bada aspekty środowiskowe produktu na różnych etapach jego życia, od "kołyski do grobu": od wydobycia surowca, w tym transportu, do ostatecznej utylizacji produktu.

Główne etapy badania LCA

1. Określenie celów i granic analizy;
2. Kompilacja inwentaryzacji cyklu życia (co wchodzi, a co wychodzi);
3. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko związanego z tym, co wchodzi i co wychodzi;
4. Interpretacja wyników, a w szczególności analiza inwentaryzacji i oszacowanie wpływu w odniesieniu do celów badania.

Główne ograniczenia

1. Nie pasuje do wszystkich przypadków. Na przykład aspekty kosztowe na ogół nie są brane pod uwagę
2. Istnieją ograniczenia strukturalne. Nie może wskazywać lokalnych skutków i ma podejście stacjonarne
3. Jest subiektywny
4. Jest ograniczony w czasie
5. Wpływ na to ma dostępność danych

Na przykład...

Czy szklane lub plastikowe opakowanie jest lepsze do napoju?

W przypadku obu opcji należy zbadać wszystkie etapy cyklu życia.

W przypadku butelek szklanych etapy to: ekstrakcja minerałów szklanych z biosfery, produkcja butelki, butelkowanie zawartości, transport i ostateczna utylizacja.

W przypadku butelek plastikowych etapy składają się z produkcji ropy naftowej, rafinacji, produkcji polimerów, produkcji butelki, butelkowania zawartości, transportu i ostatecznej utylizacji.

Należy wówczas wziąć pod uwagę wszystkie łańcuchy procesów związane z materiałami i usługami pomocniczymi.

Na przykład katalizator jest wymagany do produkcji polimerów; element ten musi zatem zostać włączony do cyklu życia, a jego skutki muszą być obliczane za pomocą zasad "alokacji wpływu".

Przepływy środowiskowe generowane przez tę serię procesów muszą być inwentaryzowane i obejmują na przykład emisje do powietrza, wody lub gleby, zasoby biosfery, użytkowanie gruntów lub produkcję energii.

Przepływy te muszą być następnie przetwarzane dla obu rozwiązań (szkła i tworzyw sztucznych) zawsze na podstawie związanych z nimi oddziaływań; porównując je, można uzyskać rzetelną ocenę uwzględniającą wszystkie środowiskowe aspekty cyklu życia produktu.

1. **Określenie celów i granic analizy;**
2. Kompilacja inwentaryzacji cyklu życia (co wchodzi, a co wychodzi);
3. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko związanego z tym, co wchodzi i co wychodzi;
4. Interpretacja wyników, a w szczególności analiza inwentaryzacji i oszacowanie wpływu w odniesieniu do celów badania.

Musimy zdefiniować:

- cel naszego badania
- jednostkę funkcjonalną
- granice systemu
- wymogi dotyczące jakości danych

Cel badania

Jaki jest mój cel?

Co chcę osiągnąć?

Jakie jest oczekiwane zastosowanie?

Komu należy przekazać wyniki badania, które wykonuję?

Jednostka funkcjonalna

produkt, usługa lub funkcja, na podstawie której można ustawić analizę i porównanie z możliwymi alternatywami

kg produktu, t przetworzonych odpadów, kWh dostarczonej energii....

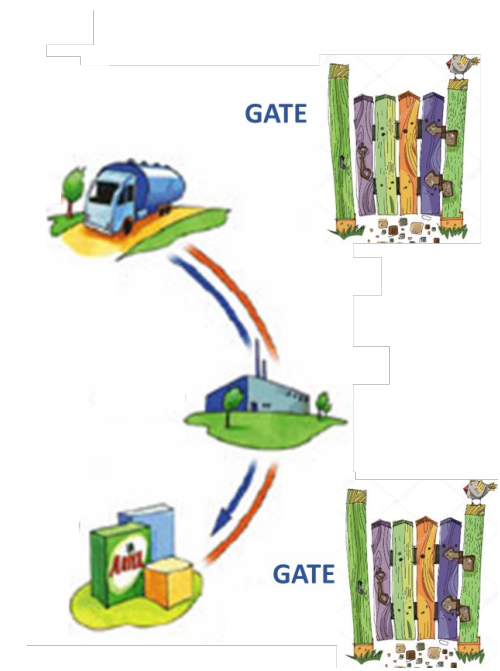
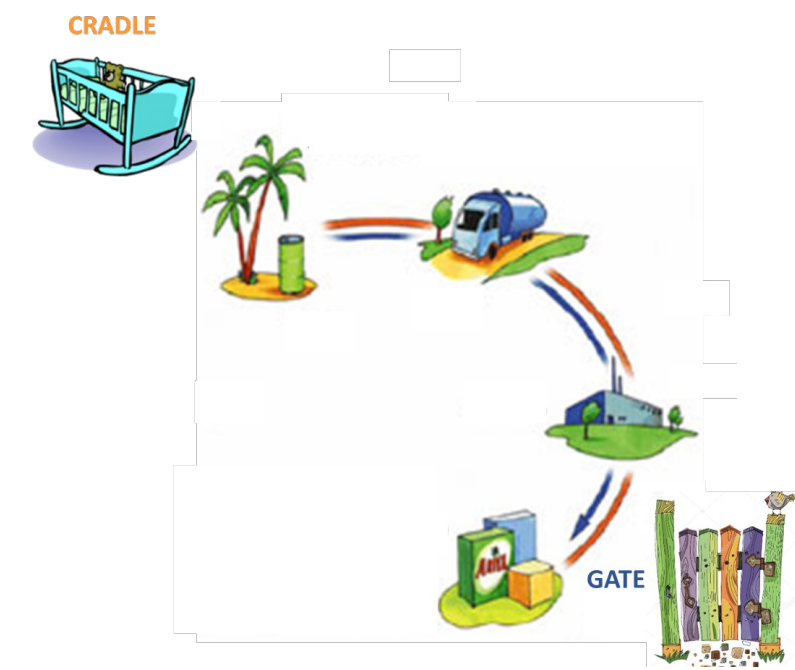
odniesienie, do którego należy powiązać przepływy wychodzące i przychodzące

Granice systemu

Konieczne jest zidentyfikowanie sekwencji elementarnych etapów procesu, aby tylko energia i surowce były w odpadach i na zewnątrz.

A potem musisz wiedzieć, gdzie się udać ...

Różne podejścia: "od kołyski do grobu", "od kołyski do bramy", "od bramy do bramy"



Jakość danych

Musimy naprawić:

- zasięg czasowy; tj. wiek danych (np. ostatnie pięć lat);
- czas ich zbierania (np. jeden rok);
- zasięg geograficzny; tj. obszar, w którym dane będą gromadzone (np. lokalne, regionalne, krajowe, kontynentalne lub globalne);
- zasięg technologiczny; tj. jaką technologię zastosować w gromadzeniu danych.
- źródło danych:
 - ✓ jeżeli są mierzone, należy określić użyte przyrządy;
 - ✓ jeśli obliczono za pomocą jakich algorytmów;
 - ✓ jeśli oszacowano za pomocą jakich metod statystycznych.

1. Określenie celów i granic analizy;
2. **Kompilacja inwentaryzacji cyklu życia (co wchodzi, a co wychodzi);**
3. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko związanego z tym, co wchodzi i co wychodzi;
4. Interpretacja wyników, a w szczególności analiza inwentaryzacji i oszacowanie wpływu w odniesieniu do celów badania.

Etapy sporządzania inwentaryzacji:

- ✓ przygotowanie do gromadzenia danych;
- ✓ gromadzenie danych;
- ✓ walidacja danych;
- ✓ rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- ✓ agregacja danych;
- ✓ przegląd granic systemu.

Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- gromadzenie danych;
- walidacja danych;
- rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- agregacja danych;
- przegląd granic systemu.

Dane mogą pochodzić z różnych źródeł, więc musimy:

- utworzyć schemat blokowy ze wszystkimi jednostkami podstawowymi;
- szczegółowo opisać każdą jednostkę podstawową z kategoriami danych powiązanymi z każdym procesem;
- sporządzić listę jednostek miary danych;
- opisać techniki gromadzenia danych dla każdej kategorii.

Mamy:

- DANE PIERWSZEGO PLANU
- odnoszą się do konkretnych danych, które mają być pozyskane do modelowania systemu;
- są specyficzne dla konkretnego produktu

- DANE PODSTAWOWE
- są one przyznawane do produkcji materiałów ogólnych, do produkcji energii, do transportu, do gospodarowania odpadami;
- są one uzyskiwane z baz danych i literatury.

Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- **gromadzenie danych;**
- walidacja danych;
- rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- agregacja danych;
- przegląd granic systemu.

Dane muszą być gromadzone dla każdej wewnętrznej jednostki procesowej na granicy systemu; dlatego dla każdej jednostki procesu należy opisać początek i koniec. Pamiętaj jednak, że źródła danych mogą być różne:

- Pierwotne źródła danych: dane są uzyskiwane z miejsca produkcji;
- Wtórne źródła danych: zaczerpnięte z literatury (w tym przypadku należy odnotować źródło);
- Trzeciorzędne źródła danych: uzyskane z wykorzystaniem szacunków lub współczynników technicznych.

Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- gromadzenie danych;
- **walidacja danych;**
- rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- agregacja danych;
- przegląd granic systemu.

Musimy zatwierdzać dane poprzez bilanse masy i energii





Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- gromadzenie danych;
- walidacja danych;
- **rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;**
- agregacja danych;
- przegląd granic systemu.

Dane należy odnieść do podstawowej jednostki funkcjonalnej...

... przechodzimy z kg do kg/FU

Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- gromadzenie danych;
- walidacja danych;
- rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- **agregacja danych;**
- przegląd granic systemu.

Poszczególne podstawowe jednostki procesowe są ze sobą połączone, co umożliwia porównanie poszczególnych jednostek i ocenę całego procesu. Agregacja jest grupowaniem danych z różnych jednostek podstawowych i może być dokonana tylko wtedy, gdy dane odnoszą się do równoważnych substancji lub podobnego wpływu na środowisko.

Etapy sporządzania inwentarza:

- przygotowanie do gromadzenia danych;
- gromadzenie danych;
- walidacja danych;
- rejestracja danych na jednostkę przetwórczą;
- agregacja danych;
- **przegląd granic systemu.**

Teraz możemy:

- Wykluczyć nieistotne przepływy lub jednostki;
- Wyłączyć przepływy, które są nieistotne dla celów badania;
- Dołączyć nowe jednostki procesowe (w razie potrzeby).



1. Określenie celów i granic analizy;
2. Kompilacja inwentaryzacji cyklu życia (co wchodzi, a co wychodzi);
3. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko związanego z tym, co wchodzi i co wychodzi;
4. Interpretacja wyników, a w szczególności analiza inwentaryzacji i oszacowanie wpływu w odniesieniu do celów badania.

Potrzebujemy:

- oprogramowanie;
- niektóre bazy danych;
- metodę

Oprogramowanie

SimaPro

- nadaje się do szczegółowych badań 
- możliwe jest uwzględnienie niepewności danych 
- jest to najczęściej używane oprogramowanie i dlatego ma solidną architekturę 
- drogi 
- wymaga wysokiej wydajności komputera 

GaBi

- możliwość wprowadzenia nieliniowych relacji zaprogramowanych przez użytkownika 
- niezbyt elastyczny w fazie interpretacji 
- niektóre narzędzia muszą być pobierane osobno, a aktualizacje oprogramowania są częste 

OpenLCA

- otwarte źródło 
- mniej wydajne niż inne oprogramowanie 

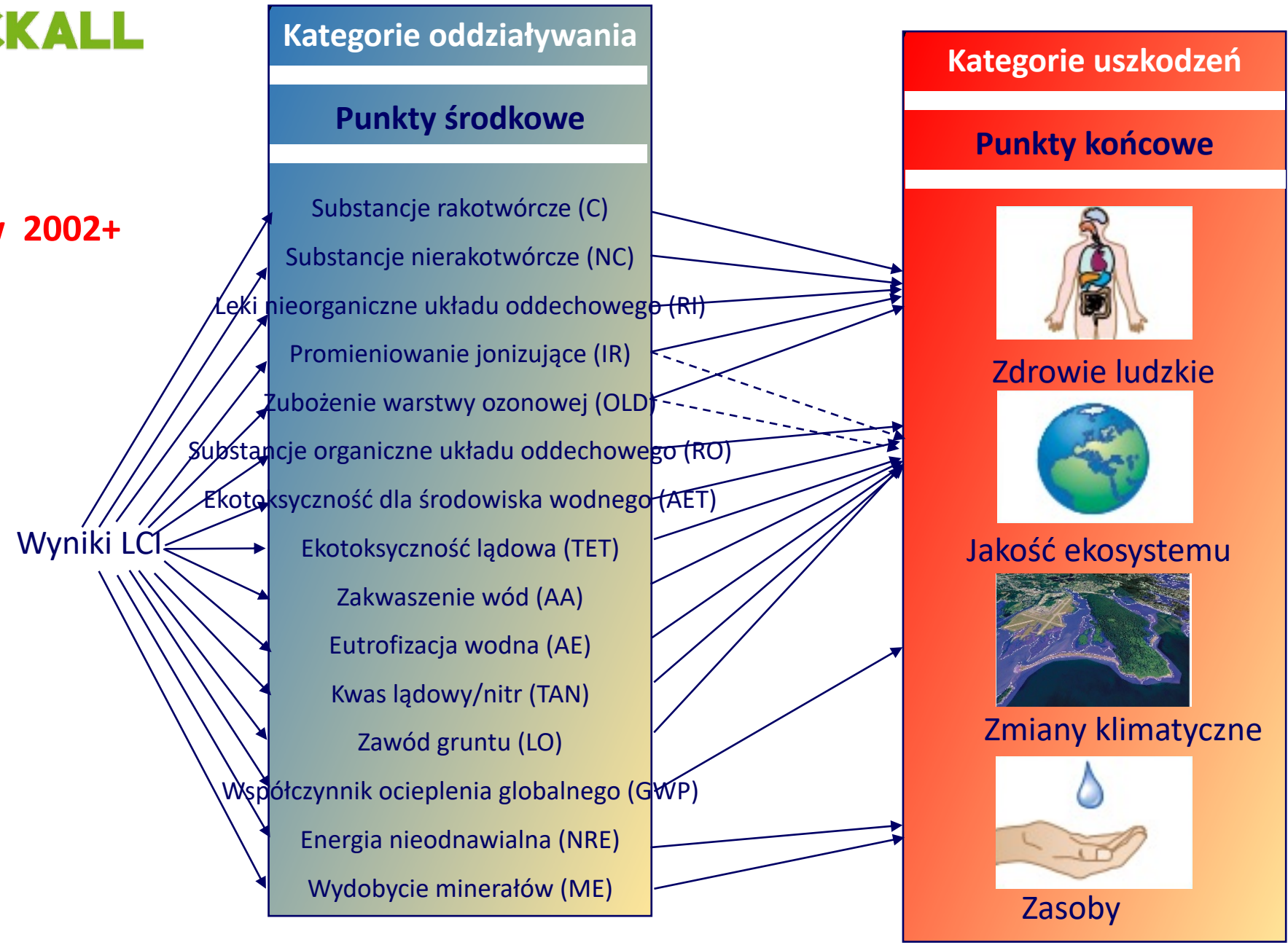
Bazy danych

- ✓ Są to "dane w tle", które widzieliśmy wcześniej ...
- ✓ Bazy danych (z których najbardziej kompletna jest Ecoinvent) zawierają dane o tysiącach produktów
- ✓ Są one zaimplementowane w oprogramowaniu
- ✓ Każda baza danych może być zaimplementowana w innym oprogramowaniu

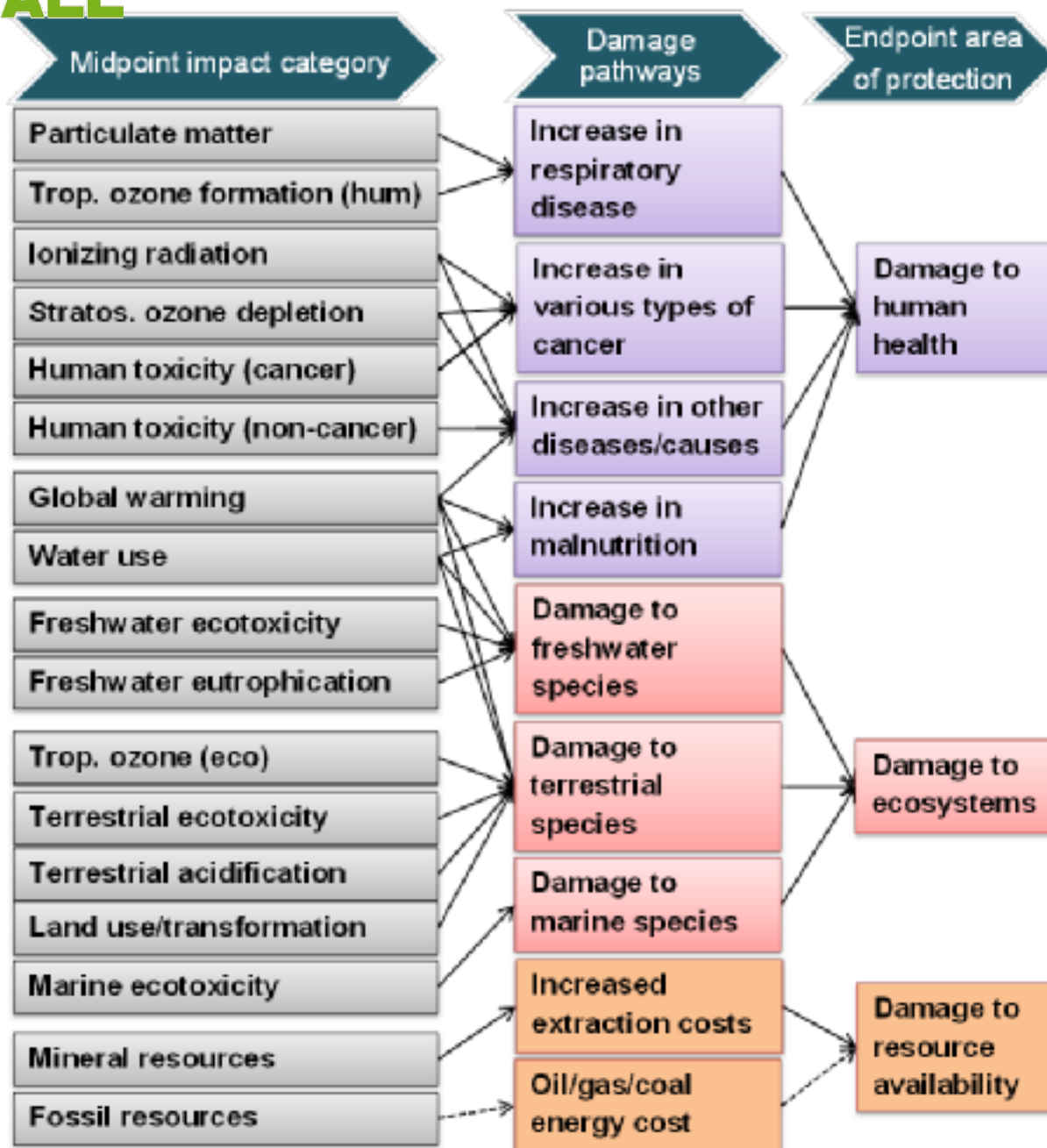
Metodaz

- ✓ Podejście do punktu środkowego: pojedyncze kategorie uszkodzeń
- ✓ Podejście oparte na punktach końcowych: zagregowane dane
- ✓ Zintegrowane podejście

Wpływ 2002+



ReCiPe





1. Określenie celów i granic analizy;
2. Kompilacja inwentaryzacji cyklu życia (co wchodzi, a co wychodzi);
3. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko związanego z tym, co wchodzi i co wychodzi;
4. Interpretacja wyników, a w szczególności analiza inwentaryzacji i oszacowanie wpływu w odniesieniu do celów badania.

- Identyfikacja największych skutków
- Identyfikacja punktów krytycznych w cyklu życia
- Analiza niepewności danych
- Analiza wrażliwości
- Wnioski i zalecenia



PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking Academy to Industry.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



Copyright: CC BY-NC-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

With this license, you are free to share the copy and redistribute the material in any medium or format. You can also adapt remix, transform and build upon the material.

However only under the following terms:

Attribution — you must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

NonCommercial — you may not use the material for commercial purposes.

ShareAlike — if you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions — you may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

