



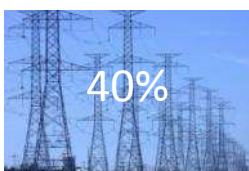
Waloryzacja właściwości środowiskowych konstrukcji stalowych

INFORMACJE OGÓLNE: Metodyka LCA

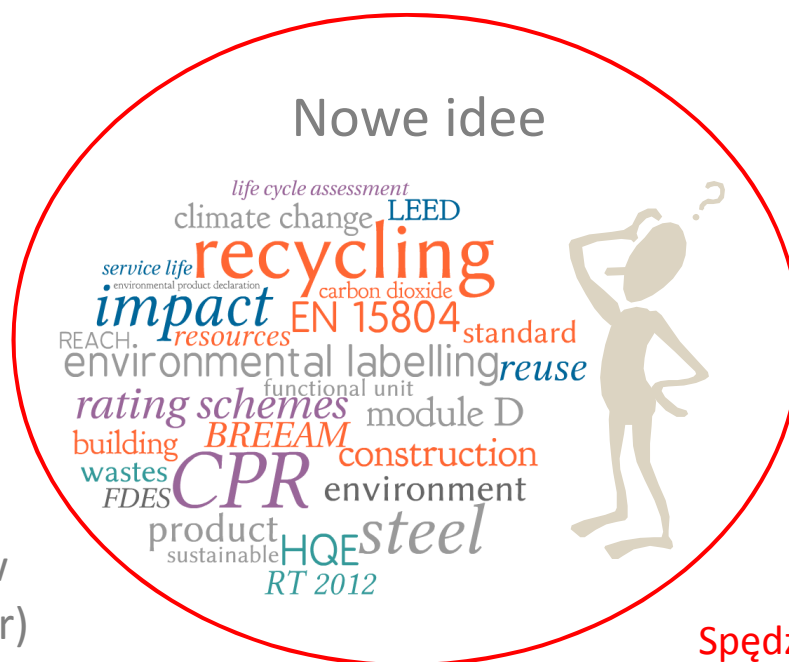


Sektor budowlany - Kontekst

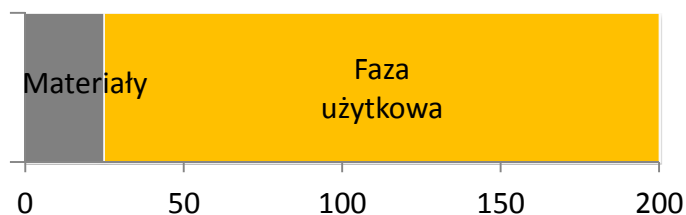
W Europie sektor budowlany stanowi:



Udział składowanych odpadów we Francji



Rozkład zużycia energii w budynkach (kWh/m².year)



Spędzamy 90% naszego czasu wewnątrz budynków

Sources: Ademe, EU commission



Agenda

1) Podstawowe pojęcia

- Zrównoważony rozwój i myślenie w ramach cyklu życia
- Ocena cyklu życia

2) Ocena oddziaływania budynków na środowisko

- Zakres oceny
- Deklaracje środowiskowe wyrobu
- CEN TC350: Kontekst, główne koncepcje
- Moduł D

3) Stal - Ocena wpływu na środowisko

- Korzyści z recyklingu
- Korzyści odniesione z recyklingu



1) Podstawowe pojęcia





Zrównoważony rozwój

“zrównoważony rozwój zaspokaja potrzeby teraźniejszości bez umniejszania szans przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb.”

Brundtlandt Report

(World Commission on Environment & Development, 1987)

3 filary
zrównoważonego
rozwoju





Dlaczego jest to tak istotne?

- Zrozumienie i przewidywanie gdzie ze względu na **kwestie ochrony środowiska koszty łańcucha dostaw** mogą wzrosnąć w przyszłości.
- Zrozumienie, gdzie łańcuch dostaw może mieć wpływ na **kwestie problemów społecznych**.
- Wykazanie zrównoważonej **wartości stalowych produktów i rozwiązań** poprzez:
 - Korzyści dla środowiska ze zwiększenia efektywności związanej z produkcją stali oraz jej kosztami.
 - Społeczny wpływ w skali lokalnej na interesariuszy (stworzenie miejsc pracy, itp)
 - Korzyści społeczne z produktów i rozwiązań materiałowych (puszki, mosty, itp)
 - Zdolność do integracji ludności o niskich dochodach w łańcuchu wartości
 - ...
- Decyzje dnia dzisiejszego dyktują problemy, z którymi przyjdzie się zmierzyć przyszłym pokoleniom.
- Przemysł stalowy powinien być częścią rozwiązania

“Świat nie może odnieść sukcesu bez zaangażowanego biznesu jako dostawcy zrównoważonych rozwiązań dla społeczeństw i ekosystemów”

WBCSD President Bjorn Stigson



Narzędzia oceny środowiska

- System Zarządzania Środowiskowego (strona / poszczególna firma, ISO 14000)
- Protokół Gazów cieplarnianych (GHG) (przykładowo: na poziomie firmy, lub danego obszaru)
- Ocena cyklu życia (LCA), ocena kosztów (LCC), Społeczne LCA (ocena produktu / usługi)
- Eco-design, design dla X
- Ocena ryzyka dla zdrowia, ocenę ryzyka dla Ekosystemu
- Wskaźniki (GRI, IBGN, Ślad ekologiczny ...)
- Analiza kosztów i korzyści, Ekonomia środowiska
-



Myślenie w perspektywie Cyklu Życia (LCT)

- Identyfikacja możliwych ulepszeń towarów i usług w postaci obniżenia emisji do środowiska i zmniejszenie wykorzystania zasobów na wszystkich etapach cyklu życia.





LCT w polityce europejskiej

- **Plan Zrównoważonej Konsumpcji i Produkcji** ma na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko i konsumpcja zasobów związanych z pełnym cyklem życia towarów i usług (produktów)
- **Zintegrowana Komunikacja Polityki Produktu (COM (2003) 302)**
- **Strategia tematyczna w sprawie zrównoważonego wykorzystywania zasobów naturalnych (COM (2005) 670)**
- Strategia tematyczna w sprawie **Zapobiegania Powstawaniu Odpadów przy jednoczesnym Recyklingu (COM (2005) 666)**



Myślenie w perspektywie cyklu życia: Dlaczego?

1. Działania lokalne kontra globalne skutki
2. Przesunięcie zanieczyszczeń z jednego etapu cyklu życia do drugiego
3. Przesunięcie zanieczyszczeń z jednego typu zanieczyszczeń środowiska do drugiego.



1 – Działania lokalne kontra globalne skutki

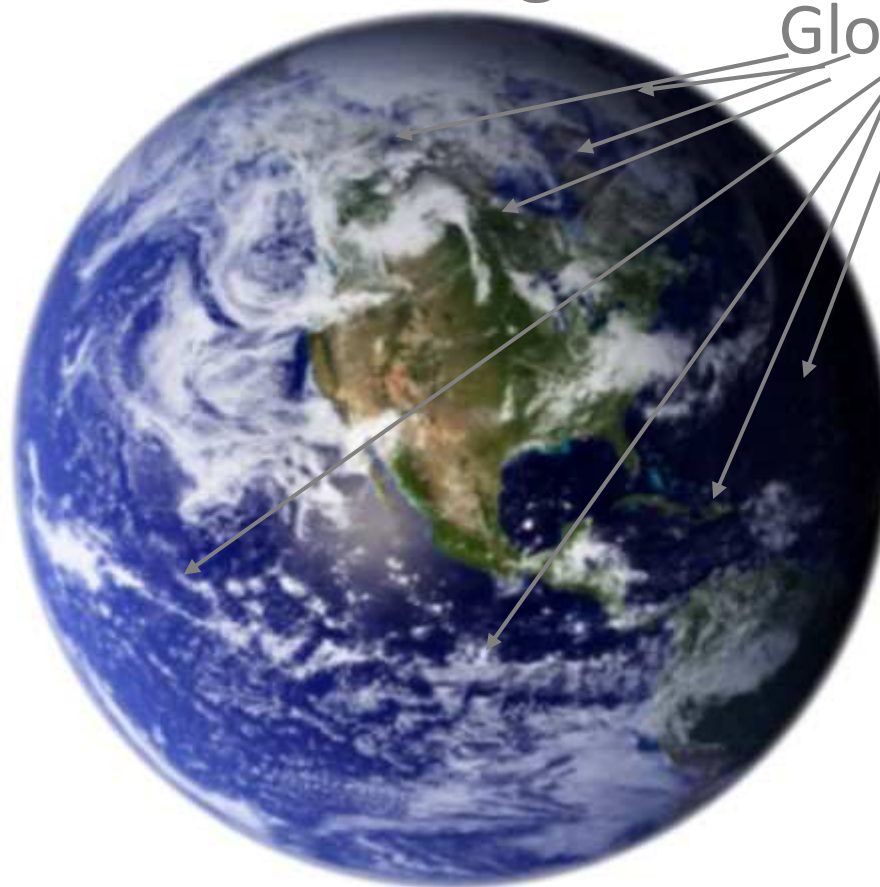


Lokalne działanie



1 Działania lokalne kontra globalne skutki

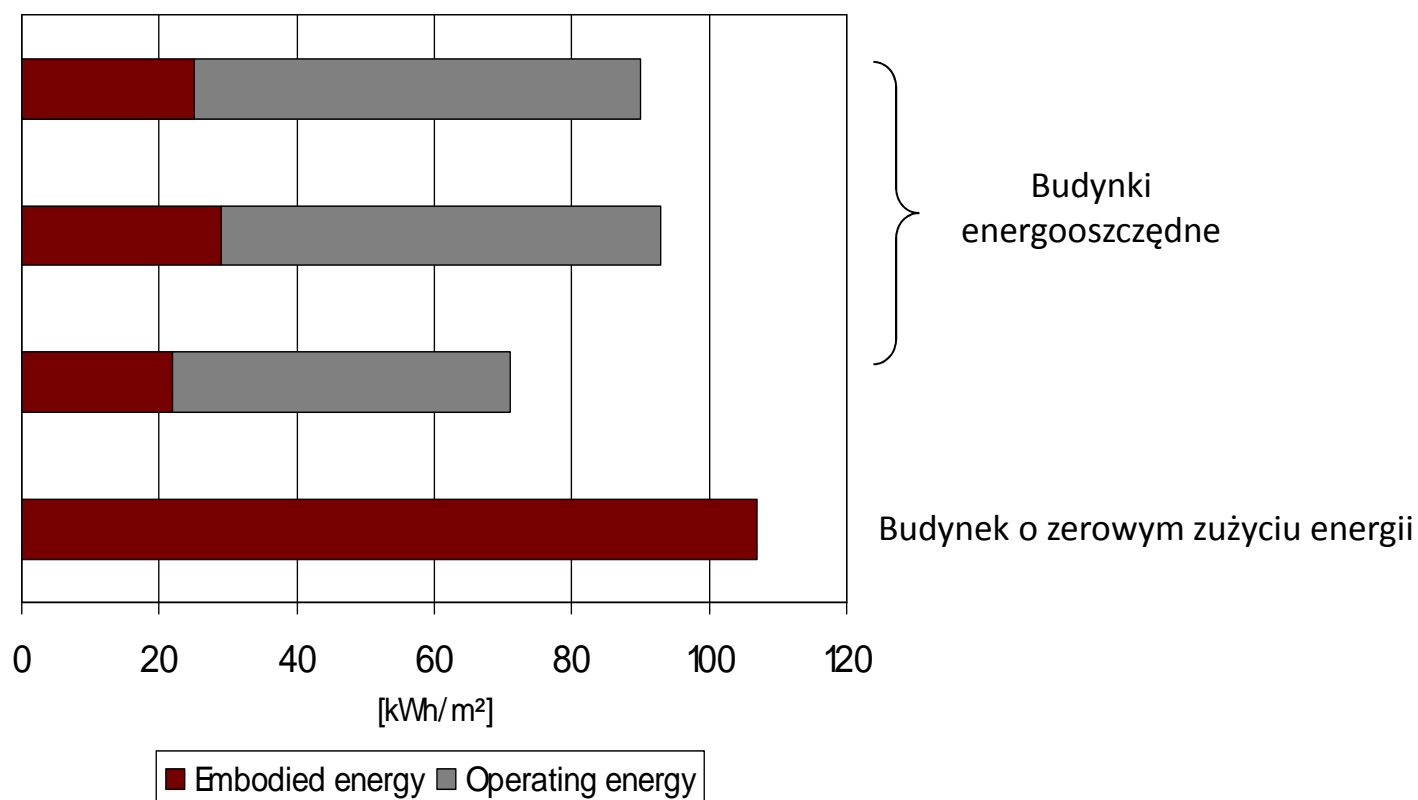
Globalne ocieplenie





2 – Przesunięcie zanieczyszczeń z jednego etapu cyklu życia do drugiego

Energy consumption of residential buildings

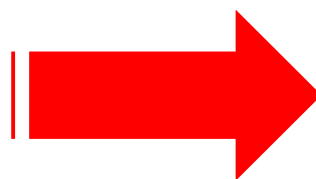


Source: Energy and Buildings 42 (2010) 1592–1600



3 –Przesunięcie zanieczyszczeń z jednego typu zanieczyszczeń środowiska do drugiego

Zapobieganie przemieszczania się problemów środowiskowych!



**Ale za
to inne
emisje**





Ocena Cyklu Życia

- Definicja

Analiza potencjalnych oddziaływań środowiskowych produktu lub usługi w czasie jego produkcji, fazy użyteczności i w końcowej fazie unieszkodliwiania (koniec życia).

- Korzyści

- Wewnętrzne

- Wykrywanie strategicznych zagrożeń i kwestii środowiskowych
 - Rozwój zrównoważonych produktów na podstawie informacji dotyczących ochrony środowiska ⇒ Ecodesign
 - Współpraca z politykami i władzami

- Zewnętrzne

- Poprawa wizerunku dzięki uwzględnieniu ekologicznych kwestii
 - Wspieranie innowacji w zakresie ochrony środowiska co prowadzi do zmniejszenia negatywnych oddziaływań na środowisko
 - Przewaga konkurencyjna poprzez włączenie aspektów środowiskowych



Life Cycle Assessment

Zużycie
zasobów



Cykl życia produktu

Wydobycie
surowców

transformacja
materiałów

produkcja
wyrobów

Faza
użytkowania

Utylizacja

Recykling

ponowne
użycie

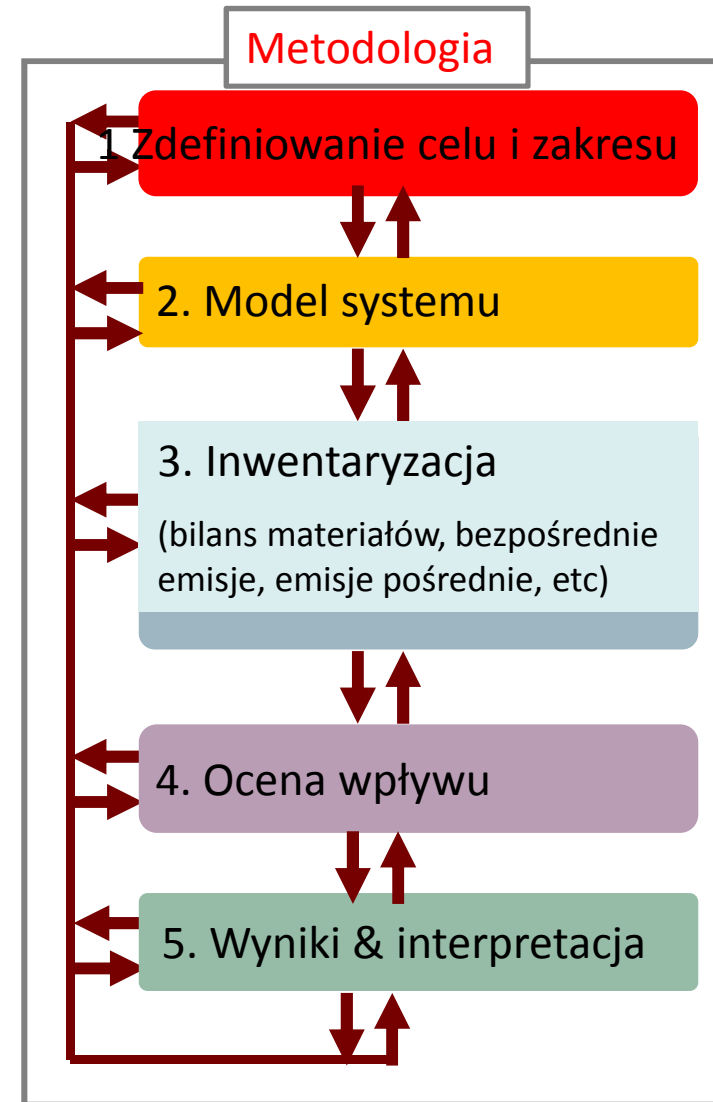
Emisje i odpady
do środowiska





Ocena Cyklu Życia (LCA)

- **Sposób ogólny**, dla wszystkich produktów i usług, polegający na udostępnianiu informacji o środowisku na podstawie **norm międzynarodowych** (ISO 14040 i 14044)
- Normy te nie nakładają preferowanego sposobu alokacji, wskaźników ani granic badanego ➔ **duży stopień dowolności**
- LCA nie dotyczy:
 - REACH
 - Ryzyka związanego ze środowiskiem
 - Bezpieczeństwa pracowników
 - Kwestii gospodarczych i społecznych
 - Śladu węglowego firm





Ocena Cyklu Życia

- **Słowo kluczowe #1, jednostka funkcjonalna: przedmiot badań LCA**
 - Przykłady: 1m² okładziny, 1 belka dla określonego zakresu i obciążenia, 1 kg cementu
 - *Porównania między produktami tylko dla odpowiedników danej funkcji*



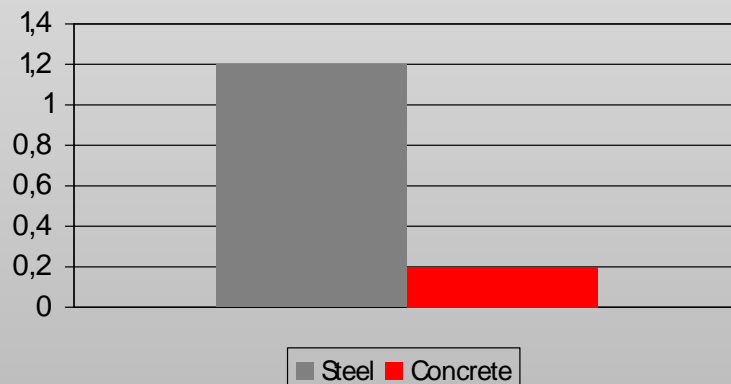
vs.



1kg steel

1kg concrete

Global Warming for 1 kg



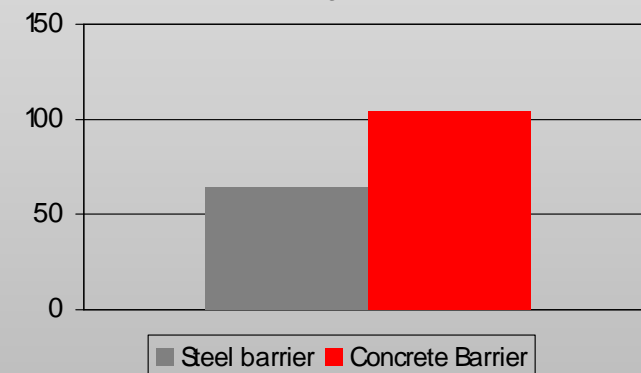
vs.



1m steel barrier

1m concrete barrier

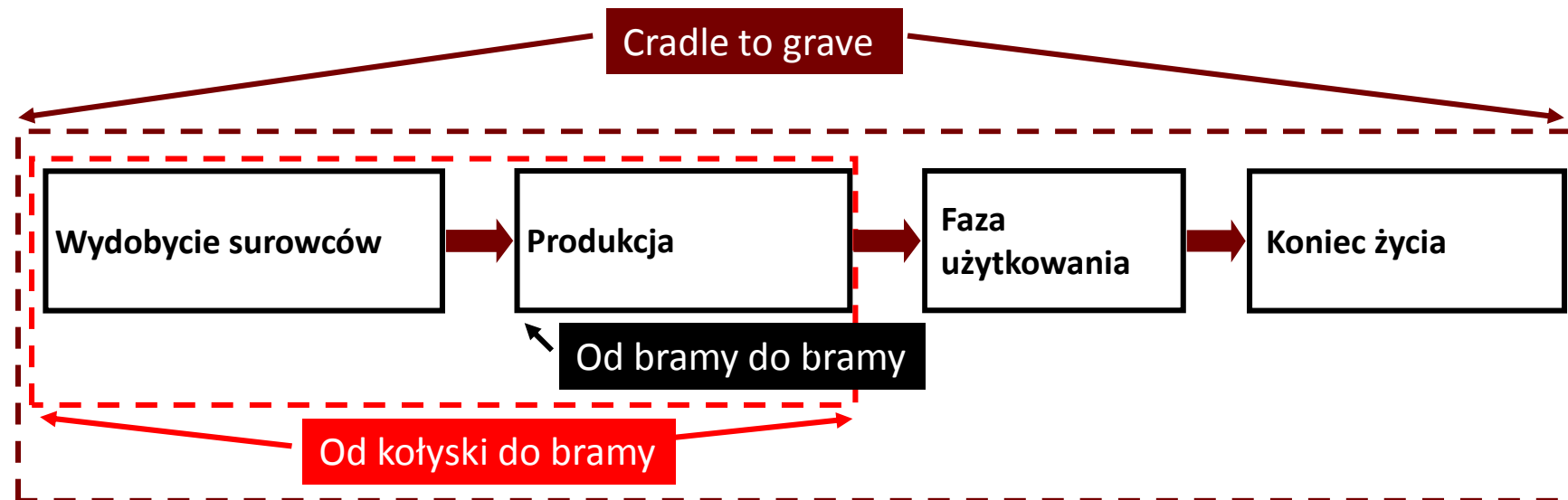
Global Warming for 1 m of barrier





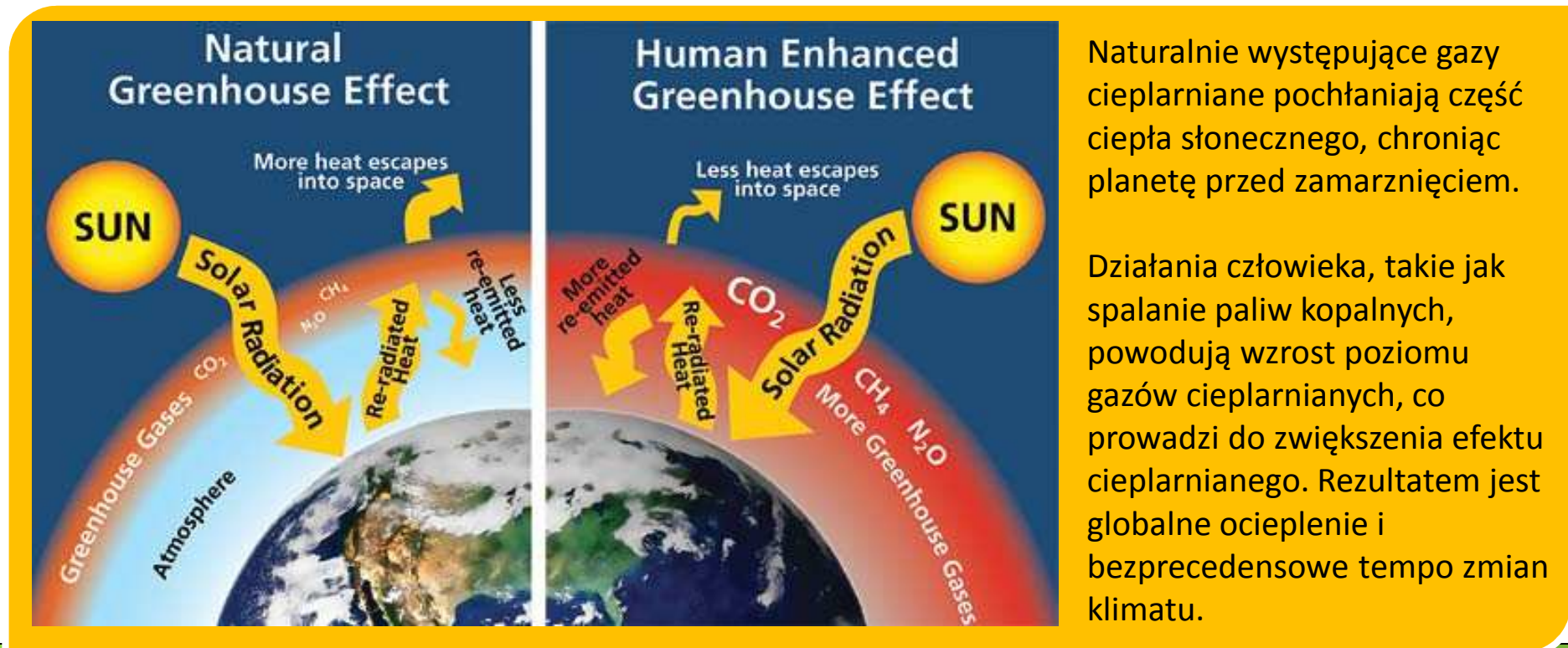
Life Cycle Assessment

- Słowo kluczowe #2, granice systemu
 - W dziedzinie transportu i budownictwa, faza użytkowania może stanowić 80-90% obciążeń środowiskowych



Life Cycle Assessment

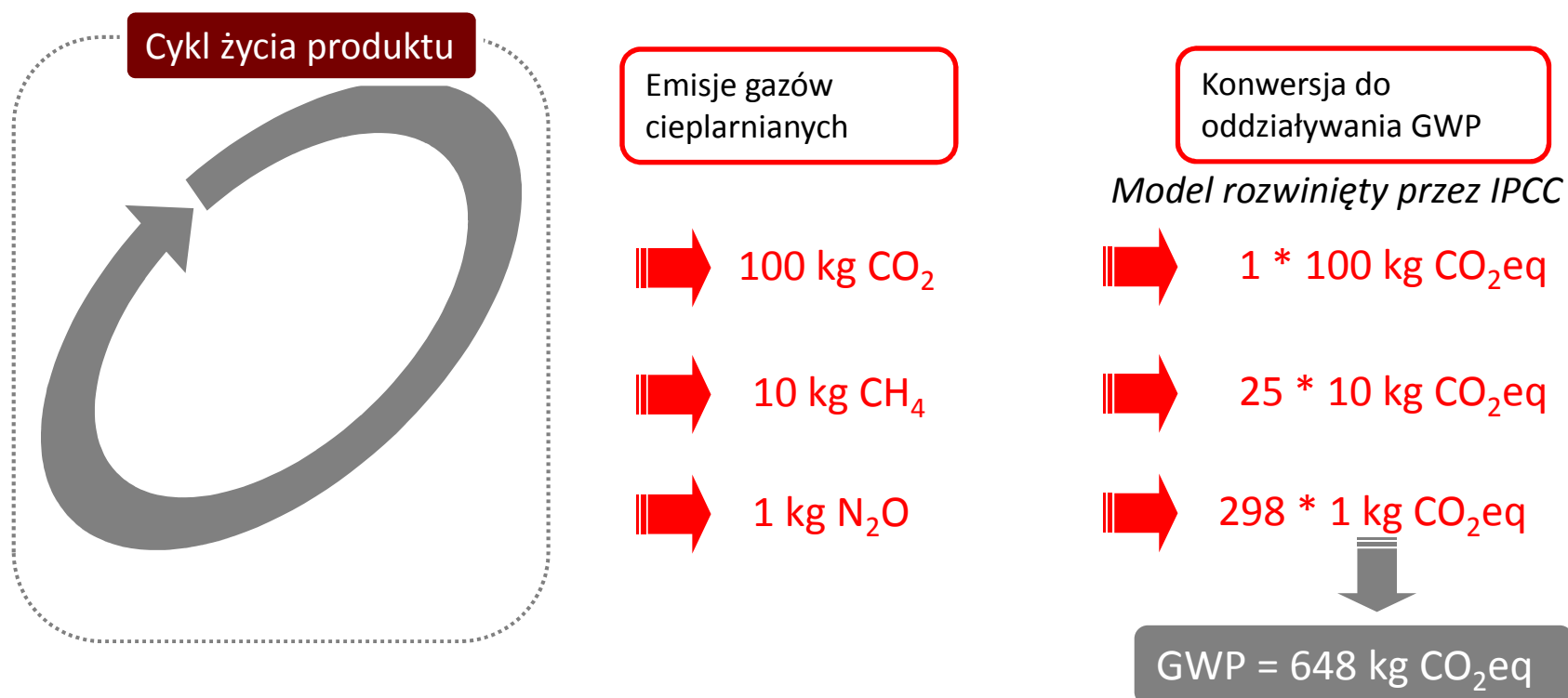
- Słowo kluczowe #3, Wskaźniki środowiskowe
 - Zużycie, emisje i odpady są przekształcane na kategorie oddziaływań
 - Przykład: Potencjał Globalnego Ocieplenia (GWP)





Life Cycle Assessment

- Słowo kluczowe #3, Wskaźniki środowiskowe
 - Zużycie, emisje i odpady są przekształcane na kategorie oddziaływań
 - Przykład: Potencjał Globalnego Ocieplenia (GWP)





Life Cycle Assessment

- **Słowo kluczowe #4, wzajemna weryfikacja**
 - Wykonany przez niezależnego eksperta (w uzupełnieniu do panelu z zainteresowanymi stronami) w celach porównawczych
Koszt 7k€ – 20k€
- **Zgodność z różnymi standardami w zależności od rodzaju badań**
 - Podstawowe LCA badania: ISO 14040 – 44
 - Podstawowe deklaracje środowiskowe: ISO 14025
 - Deklaracje środowiskowe dla produktów konstrukcyjnych (globalnie): ISO 21930
 - Deklaracje środowiskowe dla produktów konstrukcyjnych w Europie: EN 15804
 - Deklaracje środowiskowe dla produktów konstrukcyjnych we Francji: albo NF P01-010 lub NF EN 15804, po 2014, tylko EN 15804



Life Cycle Assessment

- Słowo kluczowe #5, dane
- W praktyce, gigantyczna ilość danych jest niezbędna by wymodelować całe życie produktu (kamieniołomy, konwersja energii, składowiska odpadów, środków transportu, etc)
 - Potrzeba ogólnych baz danych zapewniających wiarygodne średnie dla poszczególnych obszarów geograficznych (np produkcja 1 kWh energii elektrycznej we Francji)
- Istnieje wiele baz danych i każda ma swoją własną jakość
 - Przemysłowe bazy danych (worldsteel, Plasticseurope, Betie, etc - free)
 - Ecoinvent (Swiss research centres – największa baza danych na świecie – przeważnie teoretyczne modelowanie – jest droga)
 - GaBi (German consulting company – współpracuje z przemysłem wliczając worldsteel – droga)
 - Inies (dla produktów konstrukcyjnych FDES – słabo zweryfikowana – poprzedni francuski standard – darmowa)
 - Diogen (koncentruje się na produktach inżynierskich – poprzedni norweski standard - darmowa)



Life Cycle Assessment

- Metodologiczne problemy związane z debatą wśród praktyków LCA
 - Alokacja (Udział wpływów pomiędzy produktami ubocznymi)
 - Rozróżnienie pomiędzy produktami ubocznymi i odpadami
 - Fizyczne (masa, stechiometria) lub podstawa gospodarcza
 - Może mieć duży wpływ na wynik
 - Koniec życia
 - Rozliczanie na rzecz recyklingu
 - Korzyści przypisane użytkownikowi czy producentowi złomu?
 - A co z downcycling, waloryzacją itp?
 - Źródła danych
 - Jakość danych
 - Reprezentatywność
 - Spójność między metodami (granice systemu, alokacja)



2) Oceny oddziaływania budynków na środowisko





Wiele poziomów oceny

1. Składniki (fasady, dachy, elementy konstrukcyjne etc) mogą być opisane przez EPD, często zebrane przez posiadacza programu



EPD

2. Efektywność energetyczna jest regulowana albo etykietowana

- RT 2012 (FR)
- Minergie (CH)
- PassivHaus (DE) etc



breeam



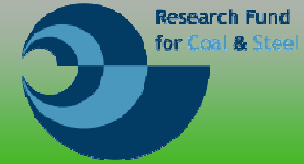
4. Pełna analiza LCA budynku: oceny całego cyklu życia budynku, biorąc pod uwagę jego materiały i wydajność cieplną



3. Certyfikaty budowlane oceniają kompletny budynek, mogą również integrować aspekty społeczne i ekonomiczne



Standaryzacja oceny środowiskowej budynków: Prace CEN TC350



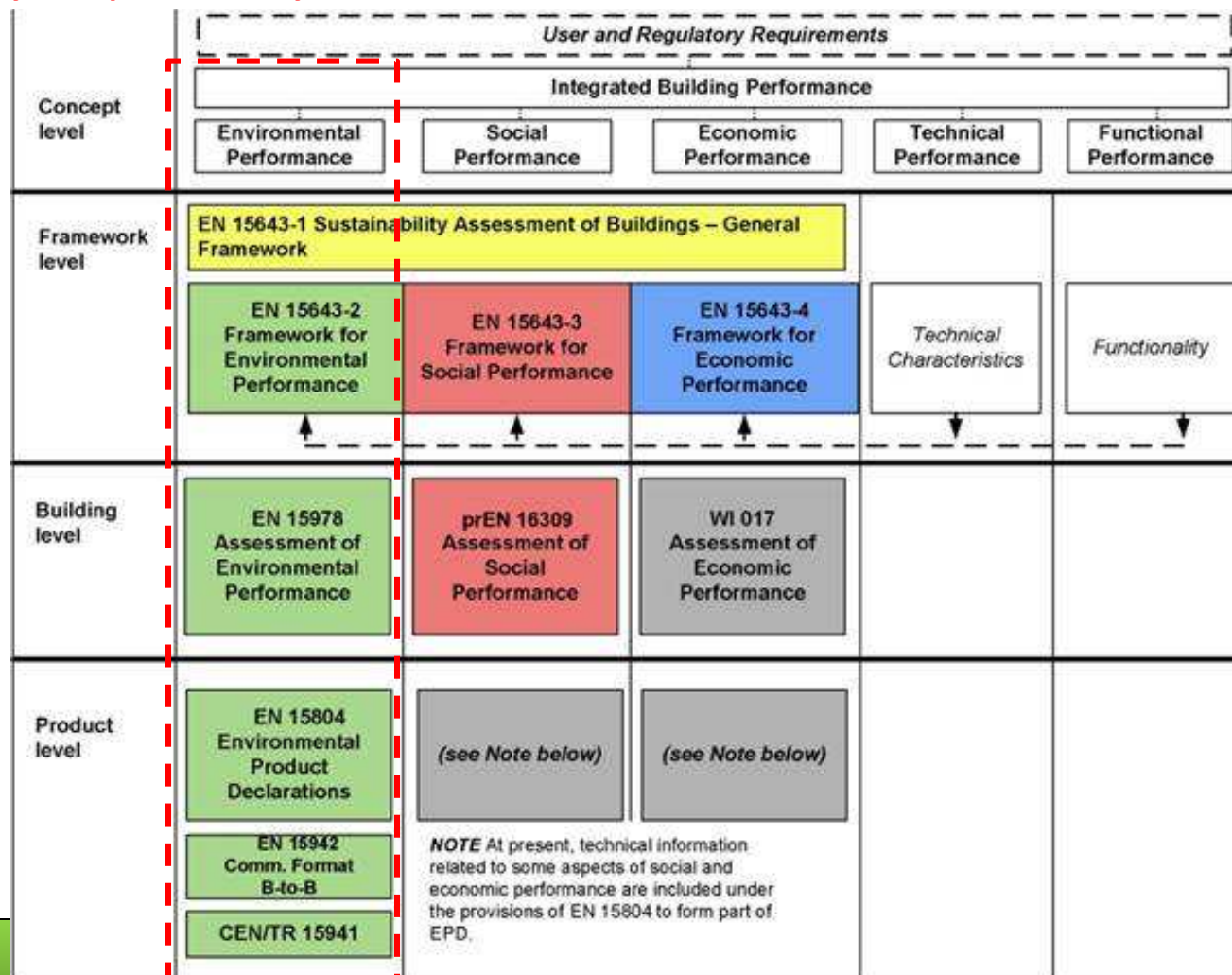
Kontekst

- Mandat Komisji Europejskiej dla Komitetu CEN do rozwoju horyzontalnych **znormalizowanych metod do oceny zintegrowanej charakterystyki środowiskowej budynków**



Struktura CEN/TC350

- 3 filary, 4 poziomy



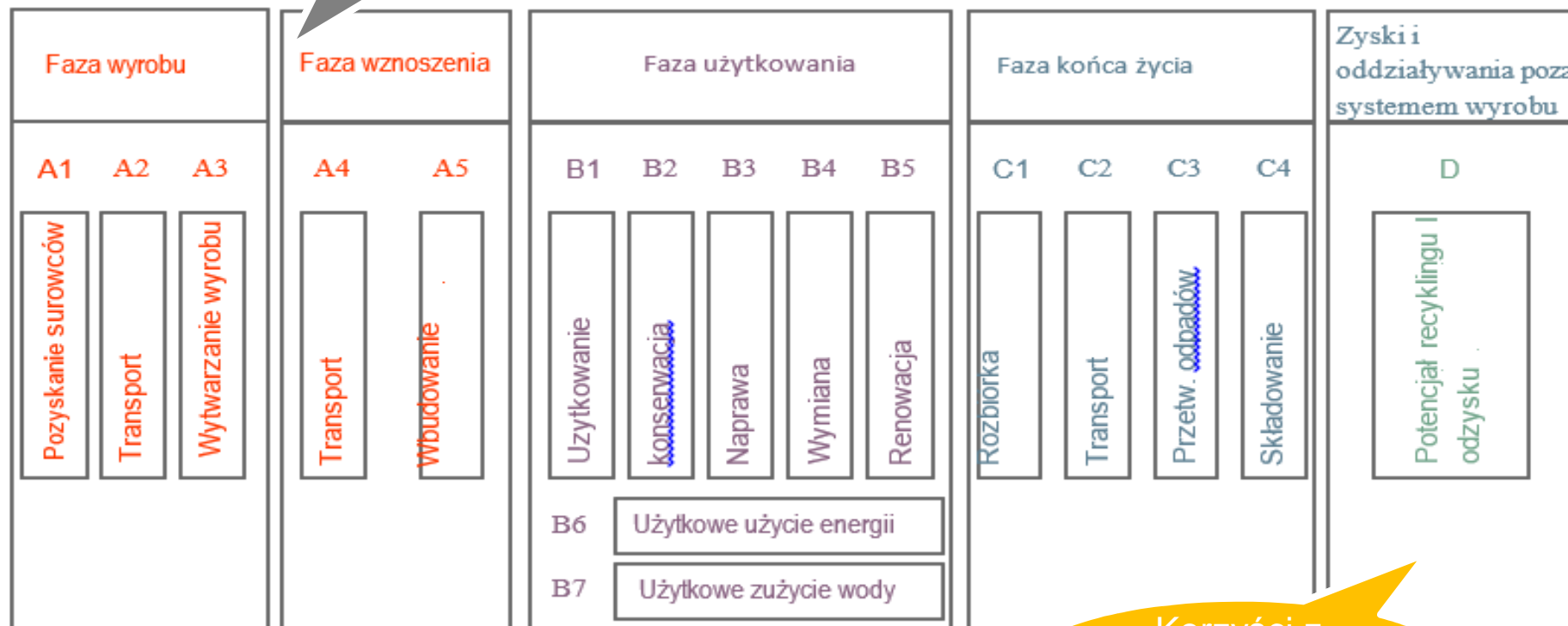


Kluczowe pojęcie: modułowość

LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Oddziaływania z produkcji tutaj



Korzyści z recyklingu liczone tutaj

Obowiązkowe

EPD od kotłyski do bramy

Obowiązkowe

EPD od kotłyski do bramy z opcją

opcjonalne

Obowiązkowe

EPD od kotłyski do grobu

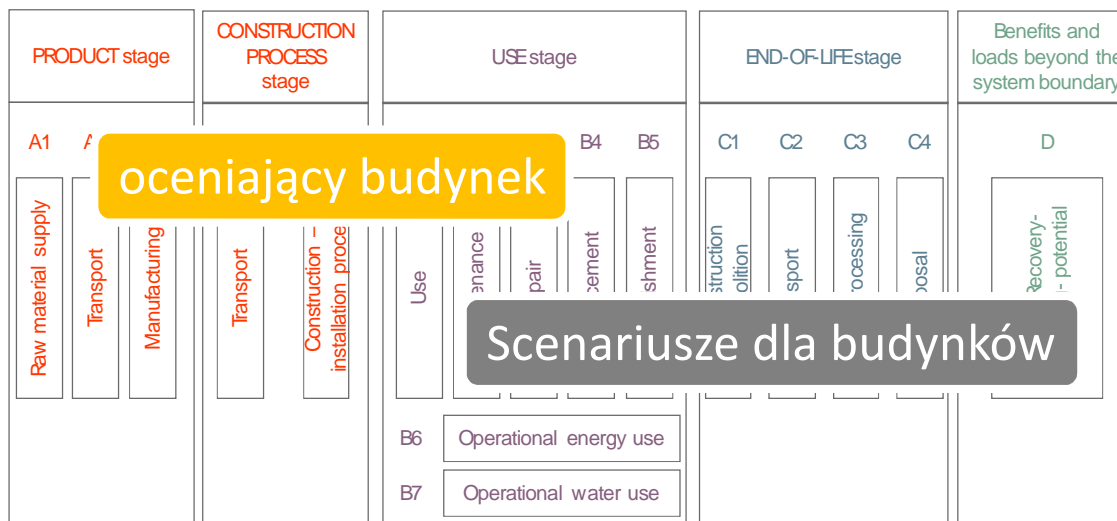
Opcjonalne



Modułowość na 2 poziomach



Poziom
budynku
EN 15978



Poziom
produktu
EN 15804



Przejrzystość: brak agregacji między modułami
Dane produktu zintegrowane na poziomie budynku
Porównanie na poziomie budynku lub systemu



LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Parameters describing environmental impacts

GWP [kgCO2eq]	ODP [kgCFEq]	AP [kgSO2eq]	EP [kgPO4eq]	POCP [kgEtheneq]	APD-elementy [kgSbeq]	ADP-paliwa kopalne [MJ NCV]
Wykorzystanie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem odnawialnych źródeł energii pierwotnej stosowanych jako surowce [MJ NCV]	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych jako surowce [MJ NCV]	Całkowite zużycie energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych (energii pierwotnej oraz pierwotnych źródeł energii wykorzystywanych jako surowce) [MJ NCV]	Wykorzystanie nieodnawialnych źródeł energii pierwotnej, z wyłączeniem nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej stosowanych jako surowce [MJ NCV]	Wykorzystanie nieodnawialnych źródeł energii wykorzystywanych jako surowce [MJ NCV]	Całkowite wykorzystanie nieodnawialnych źródeł energii pierwotnej (energii pierwotnej i pierwotnych źródeł energii wykorzystywanych jako surowce)[MJ NCV]	

Parameters describing resources use, secondary materials and fuels, and use of water

Wykorzystanie surowców wtórnych [kg]	Wykorzystanie odnawialnych paliw wtórnych [MJ]	Wykorzystanie nie odnawialnych paliw wtórnych [MJ]	Netto korzystanie z wody słodkiej [m ³]
--------------------------------------	--	--	---

Other environmental information describing waste categories

Other environmental information describing output flows

Zutylicowane odpady niebezpieczne [kg]	Zutylicowane odpady inne niż niebezpieczne [kg]	Zutylicowane odpady promieniotwórcze [kg]	Komponenty do ponownego użycia [kg]	Materiały do recyklingu [kg]	Materiały do odzysku energii [kg]	Eksportowa na energia [kg]
--	---	---	-------------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	----------------------------



3) Ocena środowiskowa stali

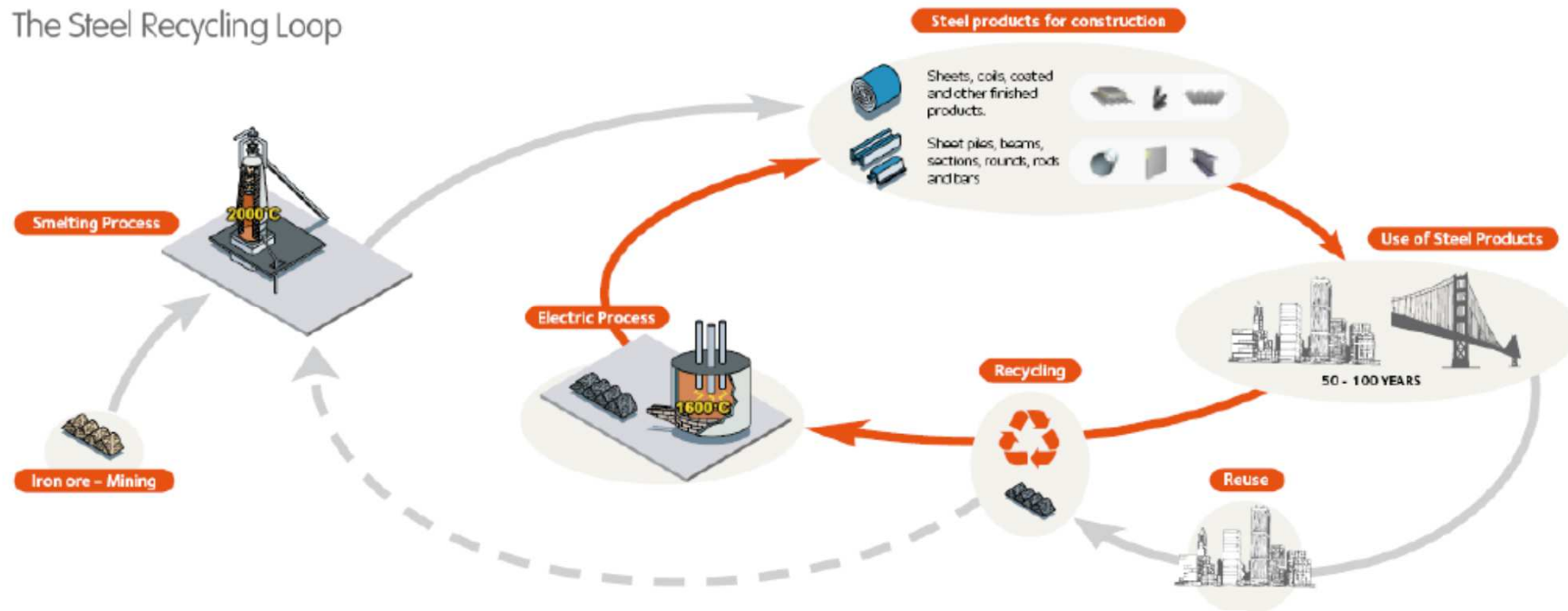




Produkcja stali

- Dwie główne drogi dla jednego produktu: stal
 - BF/BOF ścieżka (głównie pierwszorzędna)
 - EAF ścieżka (głównie drugorzędna)

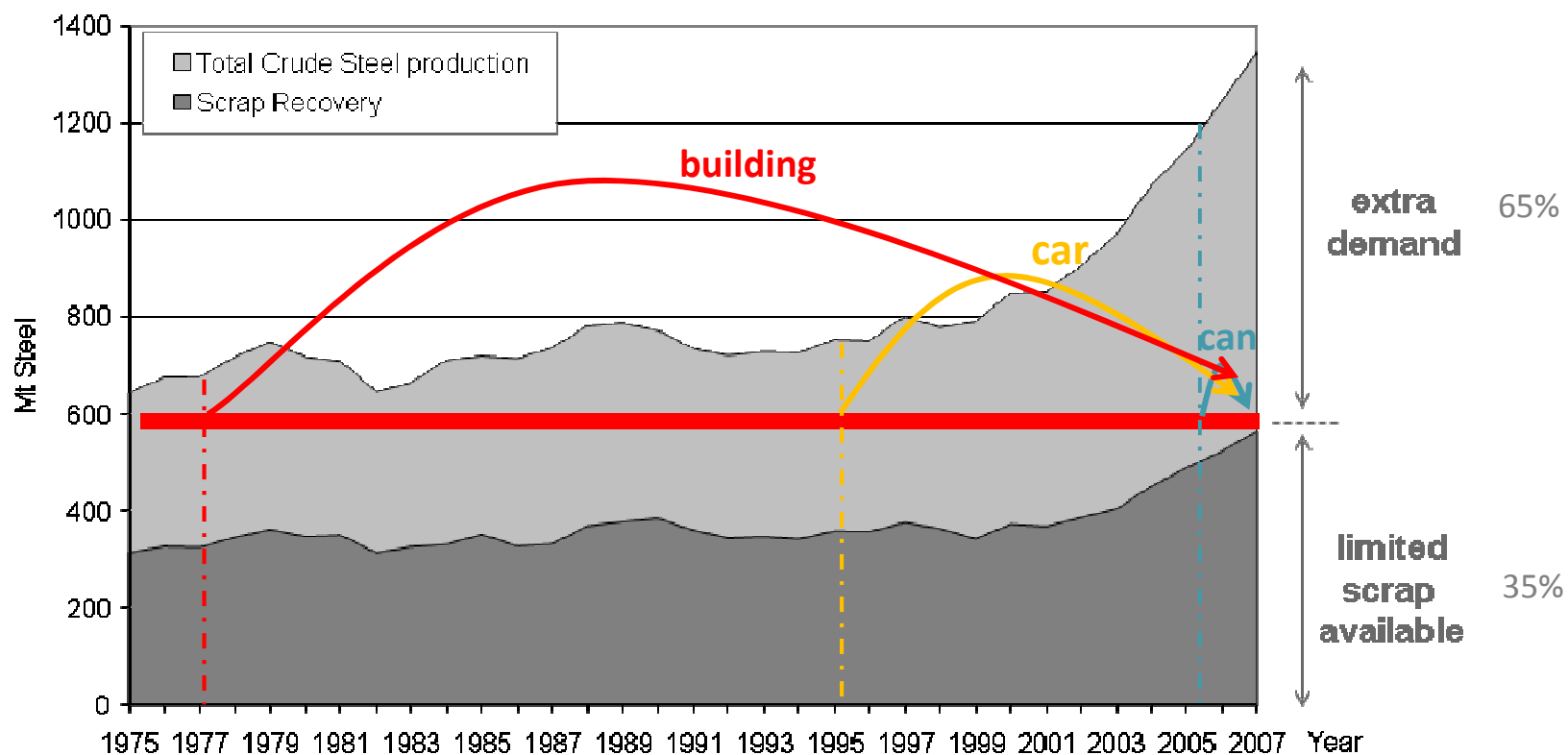
The Steel Recycling Loop



2 ścieżki = 1 produkt



Popyt na stal vs. scrap offer





LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Produkcja stali w ramach procesów bądź regionu, 2007

	Production million metric tons	Oxygen %	Electric %	Open hearth %	Other %	Total %
Austria	7.6	90.7	9.3	-	-	100.0
Belgium	10.7	66.8	33.2	-	-	100.0
Bulgaria	1.9	53.8	46.2	-	-	100.0
Czech Republic	7.1	90.6	9.4	-	-	100.0
Finland	4.4	70.4	29.6	-	-	100.0
France	19.2	61.3	38.7	-	-	100.0
Germany	48.6	69.1	30.9	-	-	100.0
Greece	2.6	-	100.0	-	-	100.0
Hungary	2.2	77.6	22.4	-	-	100.0
Italy	31.5	36.7	63.3	-	-	100.0
Latvia (e)	0.6	-	0.4	99.6	-	100.0
Luxembourg	2.9	-	100.0	-	-	100.0
Netherlands	7.4	97.8	2.2	-	-	100.0
Poland	10.6	58.3	41.7	-	-	100.0
Portugal (e)	1.4	-	100.0	-	-	100.0
Romania	6.3	69.6	30.4	-	-	100.0
Slovak Republic	5.1	92.3	7.7	-	-	100.0
Slovenia	0.6	-	100.0	-	-	100.0
Spain	19.0	22.1	77.9	-	-	100.0
Sweden	5.7	66.1	33.9	-	-	100.0
United Kingdom	14.3	78.8	21.2	-	-	100.0
European Union (27)	209.5	59.6	40.2	0.3	-	100.0
Turkey	25.8	24.8	75.2	-	-	100.0
Others	4.1	26.4	63.6	-	-	100.0
Other Europe	29.8	26.4	73.6	-	-	100.0
Russia	72.4	56.9	26.6	16.4	-	100.0
Ukraine	42.8	51.4	3.8	44.8	-	100.0
Other CIS	9.5	50.3	41.7	8.0	-	100.0
CIS	124.7	54.5	20.0	25.5	-	100.0

	Production million metric tons	Oxygen %	Electric %	Open hearth %	Other %	Total %
Canada	15.6	59.2	40.8	-	-	100.0
Mexico	17.6	26.0	74.0	-	-	100.0
United States	98.2	41.1	58.9	-	-	100.0
NAFTA	131.3	41.2	58.8	-	-	100.0
Argentina	5.4	48.1	51.9	-	-	100.0
Brazil	33.8	75.9	24.1	-	-	100.0
Chile	1.7	72.5	27.5	-	-	100.0
Venezuela	5.0	-	100.0	-	-	100.0
Others	3.4	22.4	77.6	-	-	100.0
Central and South America	49.3	61.3	38.7	-	-	100.0
Egypt (e)	6.2	16.1	83.9	-	-	100.0
South Africa	9.1	49.7	50.3	-	-	100.0
Other Africa	3.3	38.9	61.1	-	-	100.0
Africa	18.7	36.5	63.5	-	-	100.0
Iran (e)	10.1	22.7	77.3	-	-	100.0
Saudi Arabia	4.6	-	100.0	-	-	100.0
Other Middle East	1.4	-	100.0	-	-	100.0
Middle East	16.1	14.1	85.9	-	-	100.0
China (e)	489.2	89.9	10.1	-	0.0	100.0
India (e)	53.1	39.9	58.2	1.9	-	100.0
Japan	120.2	74.2	25.8	-	-	100.0
South Korea	51.6	53.4	46.6	-	-	100.0
Taiwan, China	20.9	52.1	47.9	-	-	100.0
Other Asia	19.1	-	100.0	-	-	100.0
Asia	754.1	78.1	21.7	0.1	0.0	100.0
Australia	7.9	80.8	19.2	-	-	100.0
New Zealand	0.8	72.5	27.5	-	-	100.0
World	1,342.4	66.3	31.2	2.5	0.0	100.0

(e): estimate

European Union (27) 115.6

55% - 45%

World 481.9

35% - 65%

Scrap consumption Europe and world



Recykling w LCA: kluczowy udział stali

- Zawartość materiału z odzysku i poziomu recyklingu dla fazy Koniec Życia produktu



Zawartość recyklingu

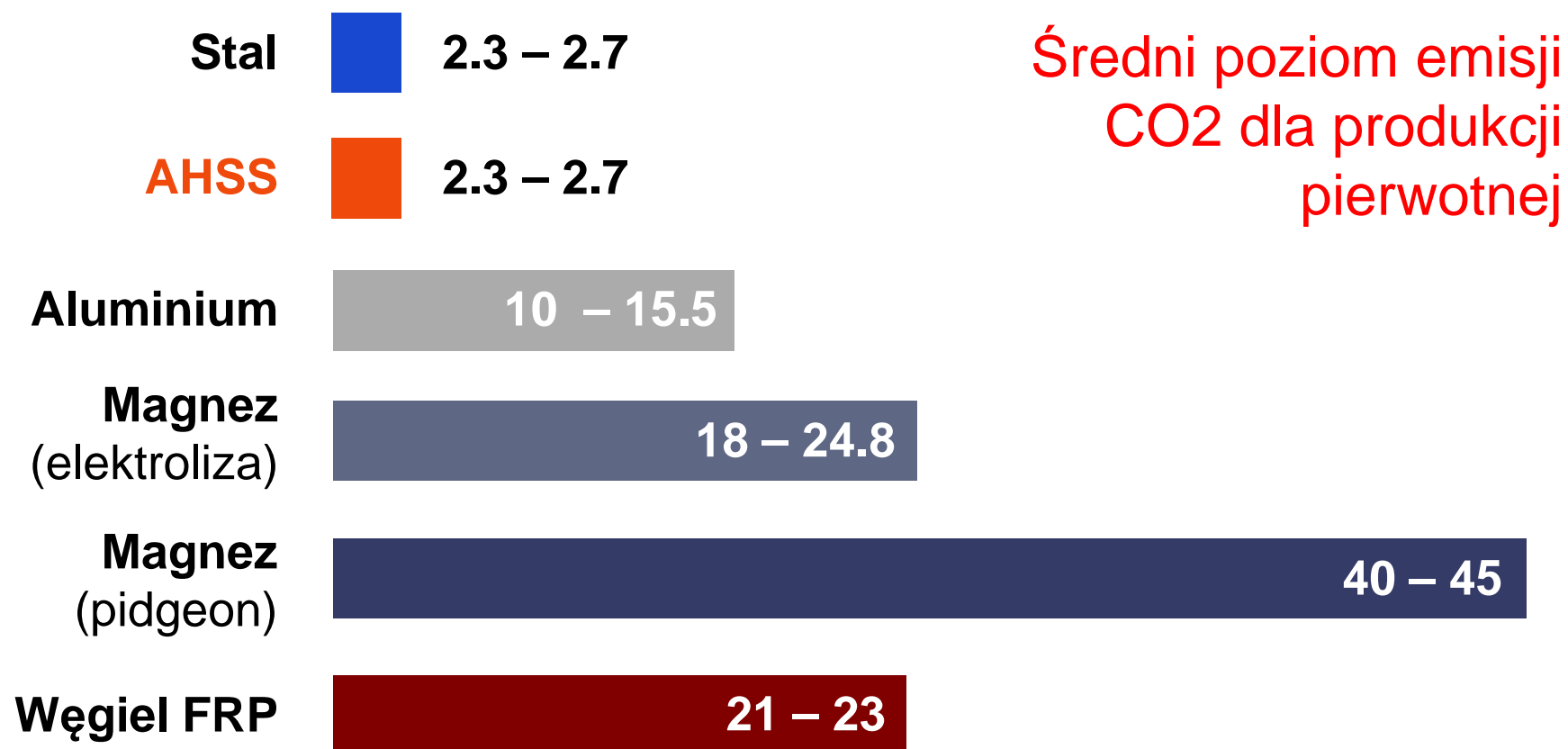
- Skupienie się na **produkcje**
- Branie pod uwagę **dotychczasowy** recykling
- Wspierane przez materiały o **ograniczonej liczbie cykli recyklingu** i **niski wskaźnik recyklingu** (polimery, beton ...)

Tempo recyklingu

- Ilość **materiału**
- Bierze pod uwagę korzyści środowiskowe **przyszłego recyklingu**
- Wspierane przez przemysł **metalowy**:
Zwrócenie uwagi na przyszłość produktów jest ważniejsze



Emisja CO₂ z przykładowych materiałów

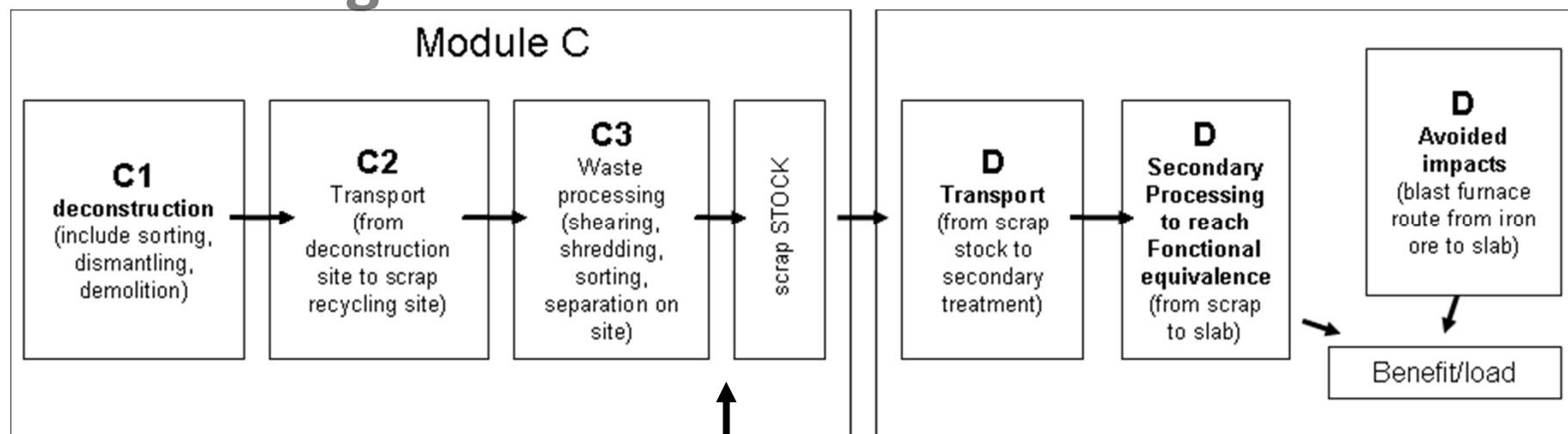




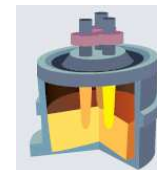
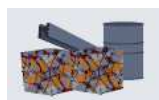
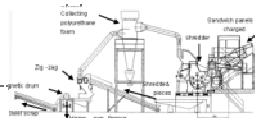
Zwrócenie uwagi na Moduł D



Moduł D: granice

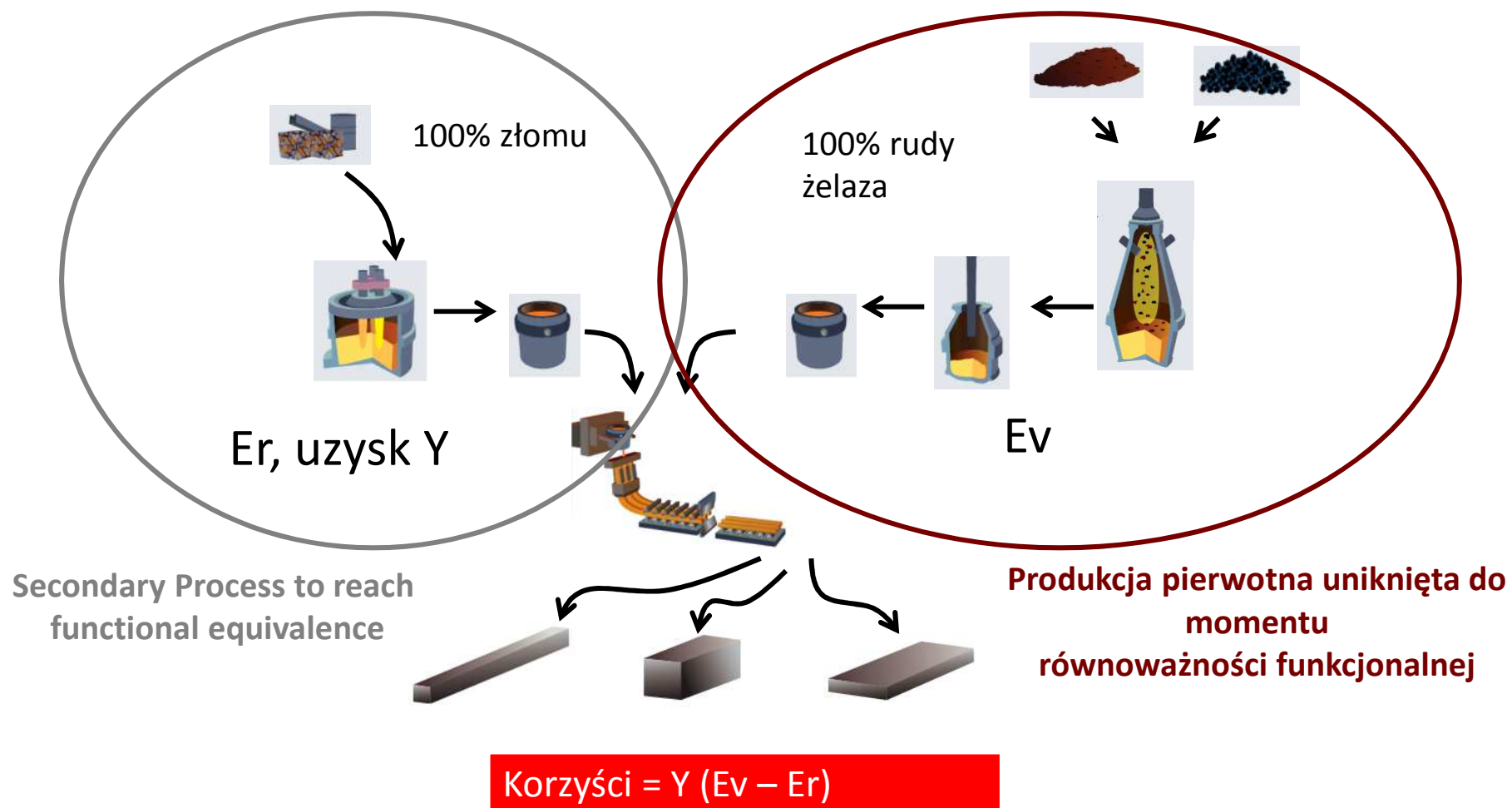


Odpad zaczyna być traktowany jako produkt
Zmiana statusu





Moduł D: Przykłady kalkulacji na przykładzie stali



Ref: worldsteel data 2010



Moduł D: korzyści i obciążenia "netto"

RC = zawartość z recyklingu,
RR = Tempo recyklingu w fazie koniec życia,
Ev = Wpływ z produkcji surowych (pierwotnych) materiałów
Er = Wpływ z produkcji materiałów wtórnych
Ev' = Wpływ z produkcji substytutów surowych (pierwotnych) materiałów
Er' = Wpływ z produkcji substytutów materiałów wtórnych

$$\text{Korzyści netto} = \underbrace{RR(Ev' - Er')}_{\text{Całkowity potencjał korzyści z recyklingu zebranych zapasów}} - \underbrace{RC(Ev - Er)}_{\text{pomniejszona o świadczenia, które zostały już uwzględnione uprzednio - w celu uzyskania korzyści "netto"}}$$

Całkowity potencjał korzyści z
recyklingu zebranych zapasów

pomniejszona o świadczenia, które
zostały już uwzględnione uprzednio
- w celu uzyskania korzyści "netto"



Aplikacja z kształtownikami stalowymi

Moduł A= mix produkcja = 1,15 tCO₂eq



$$\text{Moduł D} = (RR - RC) * Y * (E_v - E_r) = (0,95 - 0,85) * 1,6 = 0,15 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

$$\text{GWP sekcja} = 1,15 - 0,15 = 1,00 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

Ref: worldsteel data 2010



Moduł D

- W module D, myślenie w ramach cyklu życia jest szanowane oraz wymiar czasu jest zintegrowany
- Moduł D jest wyraźną zachętą do recyklingu lub ponownego użycia lub odzysku energii
 - Jaka jest wartość moich odpadów na koniec życia?
- Moduł D ma zastosowanie do wszystkich materiałów
- Problemy
 - Opcjonalne (problem z porównaniem)
 - Potrzebne jest trochę praktyki, aby doprecyzować zasady



Konkluzje

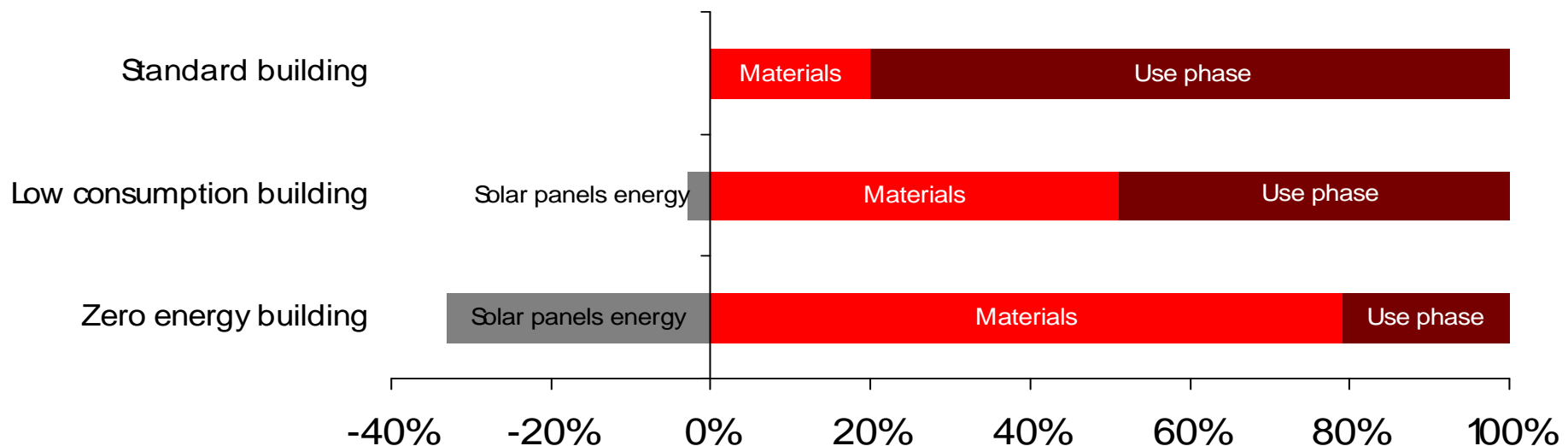
- **Udział poszczególnych oddziaływań**

- Dzisiaj

- Oddziaływania dystrybuowane głównie w **fazie użytkowania** (~80% całkowitych oddziaływań cyklu życia)
- Zasady działania zorientowane na efektywność energetyczną budynków
- Rozwój pasywnych lub pozytywnych konstrukcji energetycznych

- JUTRO

- Udział materiałów rośnie wraz ze wzrostem materiałów izolacyjnych
- **Miary redukcji:** wymaganie EPDs w coraz większej ilości ofert i systemach certyfikacji
- Wydajność zasobów w celu zmniejszenia odpadów



Illustrative figures



Konkluzje

- Ocena cyklu życia jest właściwym narzędziem do oceny środowiskowej budynków
 - Skupienie się wyłącznie na fazie użytkowej nie jest wystarczające
 - Faza końca życia powinna również być liczona z nagrodzeniem faz: ponownego użycia i recyklingu (moduł D)
 - Dwutlenek węgla nie jest jedynym zanieczyszczeniem: wymagana jest pełna ocena wszystkich oddziaływań na środowisko
- Wprowadzenie filaru społecznego do oceny: poza wskaźnikami LCA
 - Spędzamy 90% naszego czasu w budynkach: Jakość powietrza / komfort / akustyka - muszą być również wzięte pod uwagę
 - Skala miejska vs skala budynku