POLSKIE FORUM ISO 14000

PROJEKTY OPTYMALIZACJI KOSZTÓW ŚRODOWISKOWYCH NA PRZYKŁADZIE NIEMIEC (PRZYKŁADY, METODYKA, EFEKTY)

dr MARIA URBANIEC
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

III Konferencja PF ISO 14000 „Zarządzanie kosztami środowiskowymi”
Warszawa 24–25.04.2014

Projekty optymalizacji kosztów środowiskowych na przykładzie Niemiec (przykłady, metodyka, efekty)

dr Maria Urbaniec

Plan prezentacji

1. Metodologia rachunku kosztów środowiskowych

2. Przedstawienie projektu realizowanego w Niemczech

3. Potencjalne możliwości wdrożenia rachunku kosztów środowiskowych w polskiej firmie

Metodologia rachunku kosztów środowiskowych

Rachunek kosztów środowiskowych stanowi odpowiedni ***instrument, służący identyfikacji i przyporządkowaniu wszystkich kosztów według przyczyny ich powstawania***, które wynikają z oddziaływania przedsiębiorstwa oraz jego produktów na środowisko.

Opracowanie metodologii do ewidencji i analizy rachunku kosztów środowiskowych ma na celu:

- ***Zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeniom*** środowiska w wyniku działalności przedsiębiorstw,
- ***Ograniczenie przepływu strumieni materiałów i energii*** (tj. gospodarki materiałowo energetycznej) w przedsiębiorstwie,
- ***Substytucja*** poszczególnych ***surowców*** *lub* ***materiałów*** (np. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, biodegradowalnych opakowań itp.)
- ***Kalkulacja wyników***: planowanie, kontrola i zarządzanie kosztami

Wymogi związane z rachunkiem kosztów środowiskowych

(1) Spełnienie celów: Ochrona środowiska + rachunek kosztów

- ➔ zapobieganie zanieczyszczeniom środowiska (przeze wszystkim poprzez zintegrowaną z produktem ochrony środowiska)
- ➔ zmniejszenie przepływu strumieni materiałów i energii
- ➔ substytucja poszczególnych materiałów (np. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii)
- ➔ Kalkulacja wyników; planowanie, kontrola i sterowanie kosztami ...

(2) Ukierunkowanie na procesy

- ➔ Podział przedmiotu analizy na istotne etapy procesowe w celu analizy strumieni materiałów i energii

↷ przyporządkowanie kosztów wg „sprawcy”

cd.

(3) Dostosowanie do warunków praktycznych

- ➔ Istniejący system zarządzania środowiskowego
- ➔ Tradycyjny system rachunku kosztów
- ➔ Systemy informacyjne/Software (np. BUIS, Umberto)

(4) Uwzględnienie pewnych ram jakościowych

- ➔ Obiektywność i wiarygodność (przejrzystość, dokładność, możliwość kontroli)
- ➔ Ciągłość (jednolitość, jakość danych)
- ➔ Efektywność i skuteczność (stosunek nakładów i korzyści)

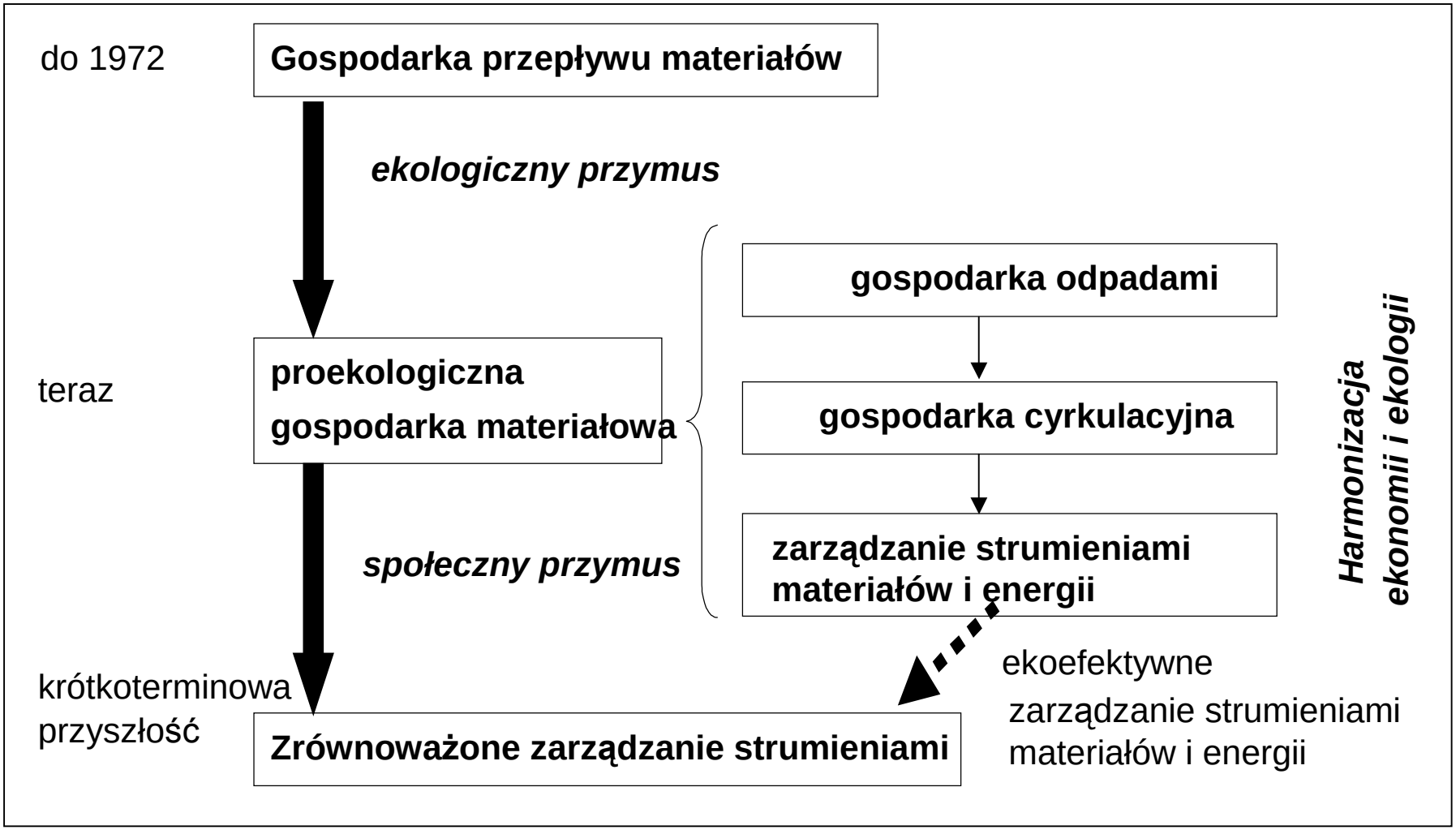
Główne korzyści wdrożenia rachunku kosztów środowiskowych:

- ***redukcja kosztów***
- poprawa wizerunku firmy
- zaproponowanie nowych działań na rzecz ochrony środowiska
- wspieranie **efektywnej *ochrony środowiska***
- osiąganie ***efektów synergicznych*** pod względem ekologicznym i ekonomicznym (identyfikacja uzyskanych i osiągalnych ekonomiczno-ekologicznych możliwości optymalizacji i oszczędności)
- wyższa ***przejrzystość*** dzięki kwantyfikacji kosztów środowiskowych
- ***zgodne z przyczyną*** przyporządkowanie kosztów środowiskowych do miejsc powstawania kosztów oraz nośników kosztów
- celowa ***kontrola***, planowanie i zarządzanie kosztami środowiskowymi
- lepsza ***podstawa decyzyjności*** na szczeblu operacyjnym i strategicznym w przedsiębiorstwie (instrument planowania, np. decyzja o outsourcingu)
- przejrzystość kosztów jako ***środek komunikacji*** z otoczeniem oraz motywacji pracowników
- elastyczny sposób ***dokonywania analiz*** (np. dzięki wskaźnikom środowiskowym)

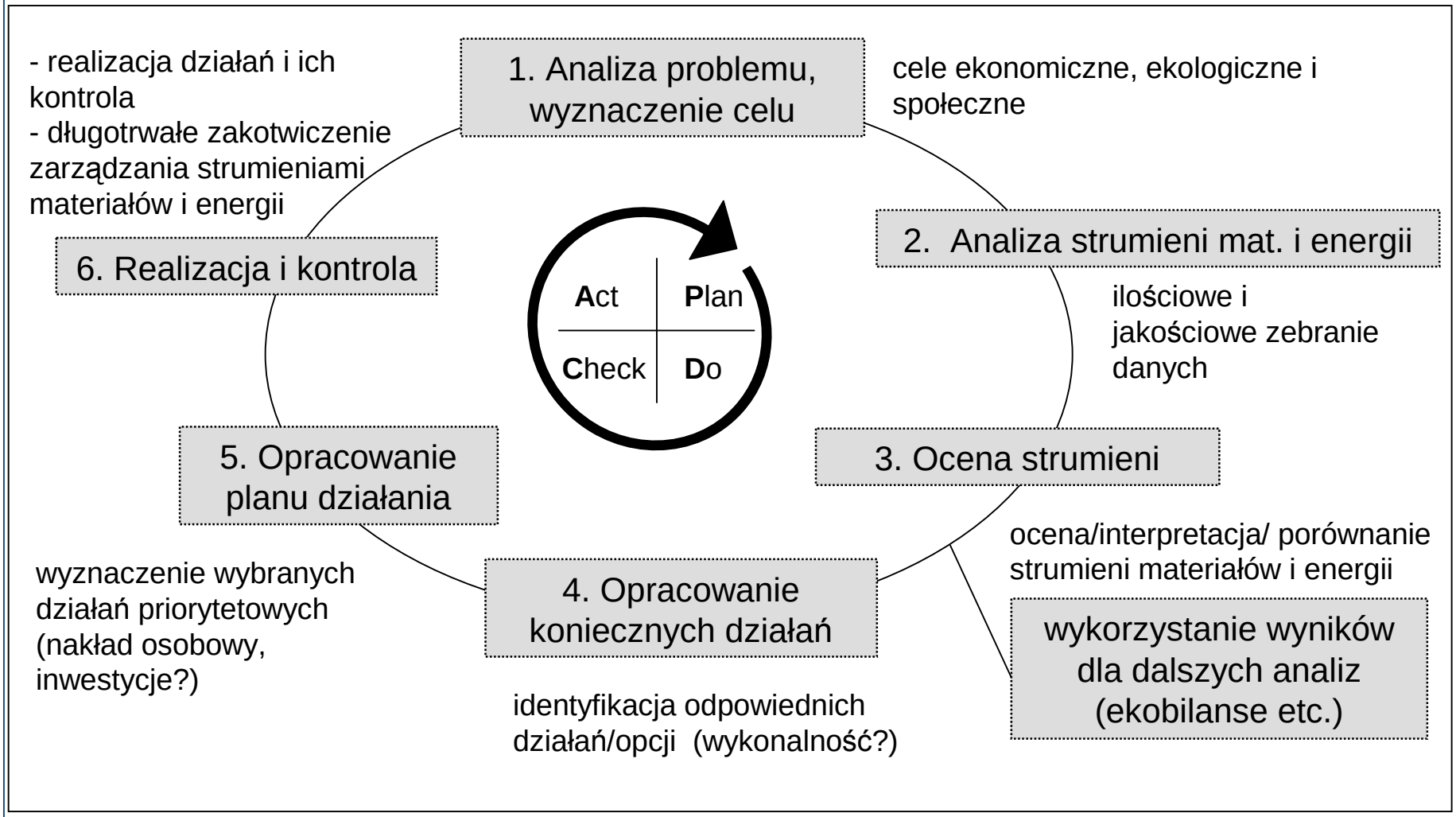
Istniejące metody rachunku kosztów środowiskowych:

rachunki kosztów środowiskowych ukierunkowane na ochronę środowiska:	• ustalenie wysokości wydatków/kosztów ponoszonych na ochronę środowiska w celu sterowania nimi i informowania o nich, np. rachunek kosztów ochrony środowiska według Fleischmanna i Paudtke (1977)
rachunki (kosztów) inwestycji i projektów ukierunkowane na ochronę środowiska:	• uwzględnienie kwestii dotyczących ochrony środowiska przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, np. rachunek środowiskowo-budżetowy, których autorami są Wagner i Janzen (1991)
rachunki kosztów środowiskowych dotyczące przepływu materiałów i energii oraz procesowe rachunki kosztów (środowiskowych):	• wsparcie identyfikacji oszczędności na podstawie analizy przepływu materiałów i energii w przedsiębiorstwie, np. rachunek kosztów materiałów odpadowych (Fischer i Blasius, 1995), rachunek kosztów środowiskowych ukierunkowany na cykl życia produktu według Instytutu Fraunhofera (2007), rachunek kosztów środowiskowych ukierunkowany na cele (target-costing)
metody wyznaczania zewnętrznych kosztów:	• analiza kosztów dotyczących zewnętrznych efektów produkcji przedsiębiorstwa, np. rachunkowość ekologiczna (Müller-Wenk,1977), ekologiczny rachunek kosztów (Roth, 1992) , rachunek kosztów i masy według Instytutu ds. Klimatu, Środowiska, Energii w Wuppertalu (MIPS, 1997)

Geneza zarządzania strumieniami materiałów i energii



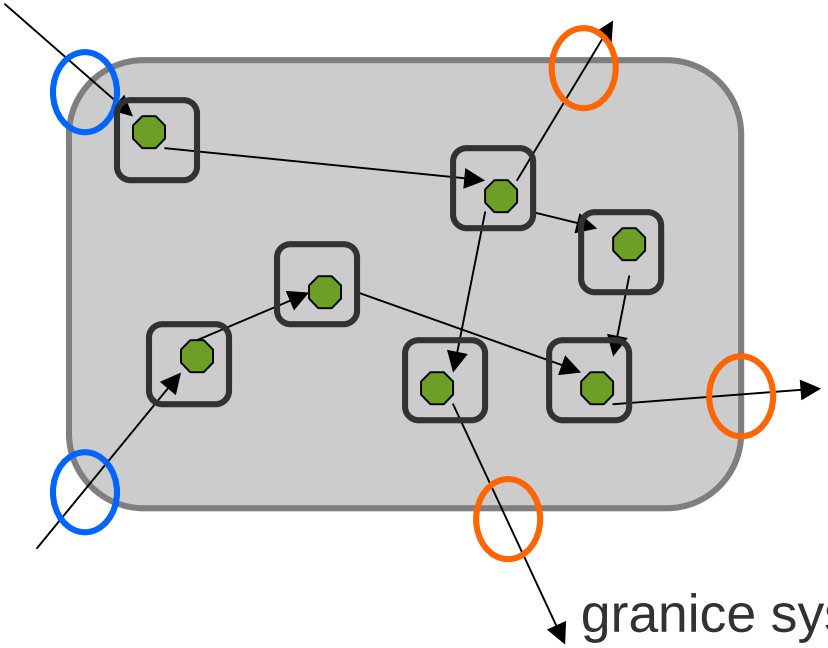
Postępowanie w ramach tworzenia zarządzania strumieniami materiałów i energii



Źródło: W oparciu o ENQUETE-KOMMISSION (1994, s. 555-560)

Zarządzanie strumieniami materiałów i energii

strumienie materiałów i energii



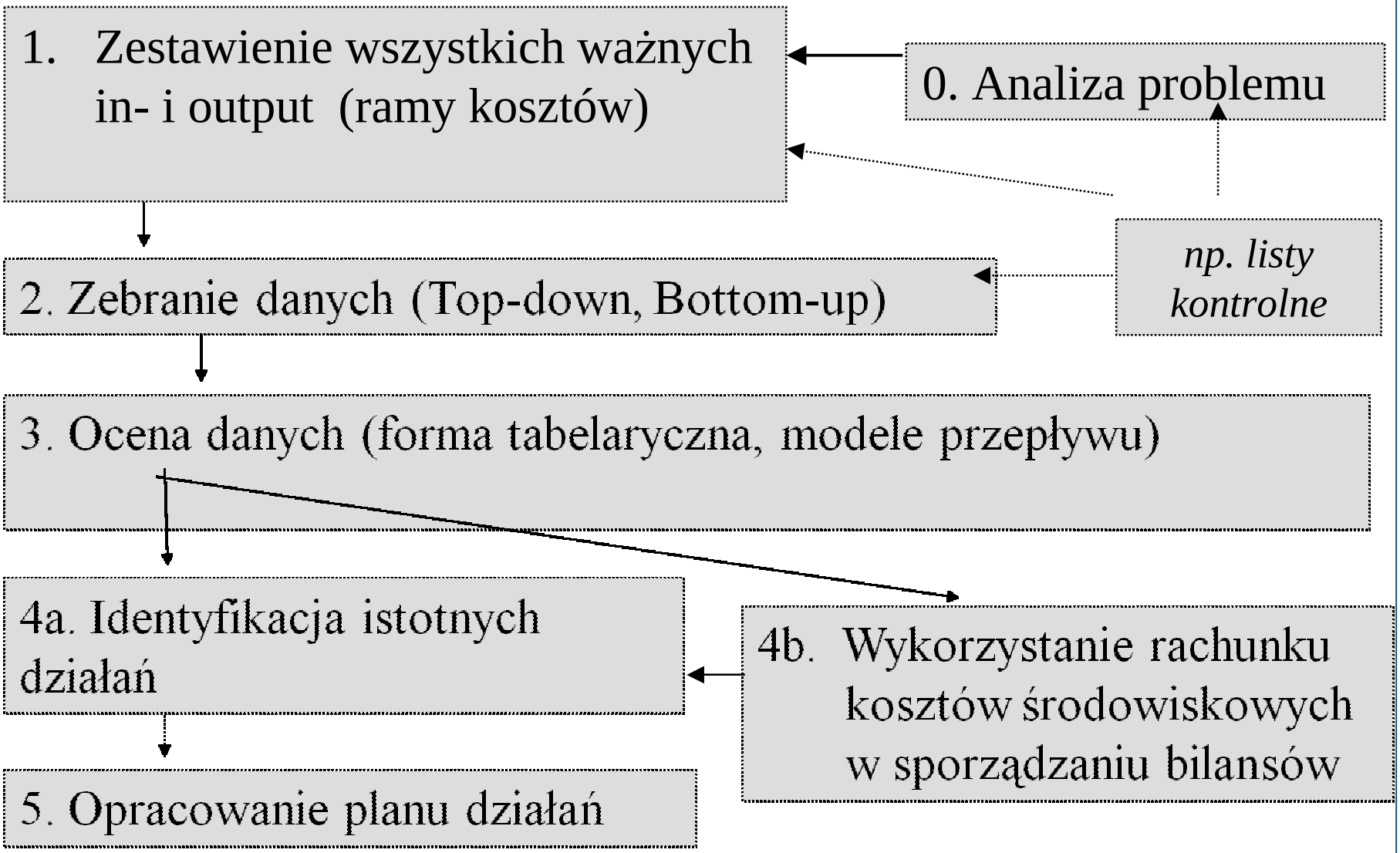
Input	Output

granice systemu:
przestrzenne, czasowe, funkcyjne

<u>Analiza strumieni materiałów i energii:</u> metoda przeglądu strumieni materiałów i energii w danym obszarze

<u>Zarządzanie strumieniami materiałów i energii</u>: planowanie, wdrażanie i kontrola działań w celu wydajnego i efektywnego tworzenia strumieni materiałów i energii

Postępowanie w ramach analizy input-output



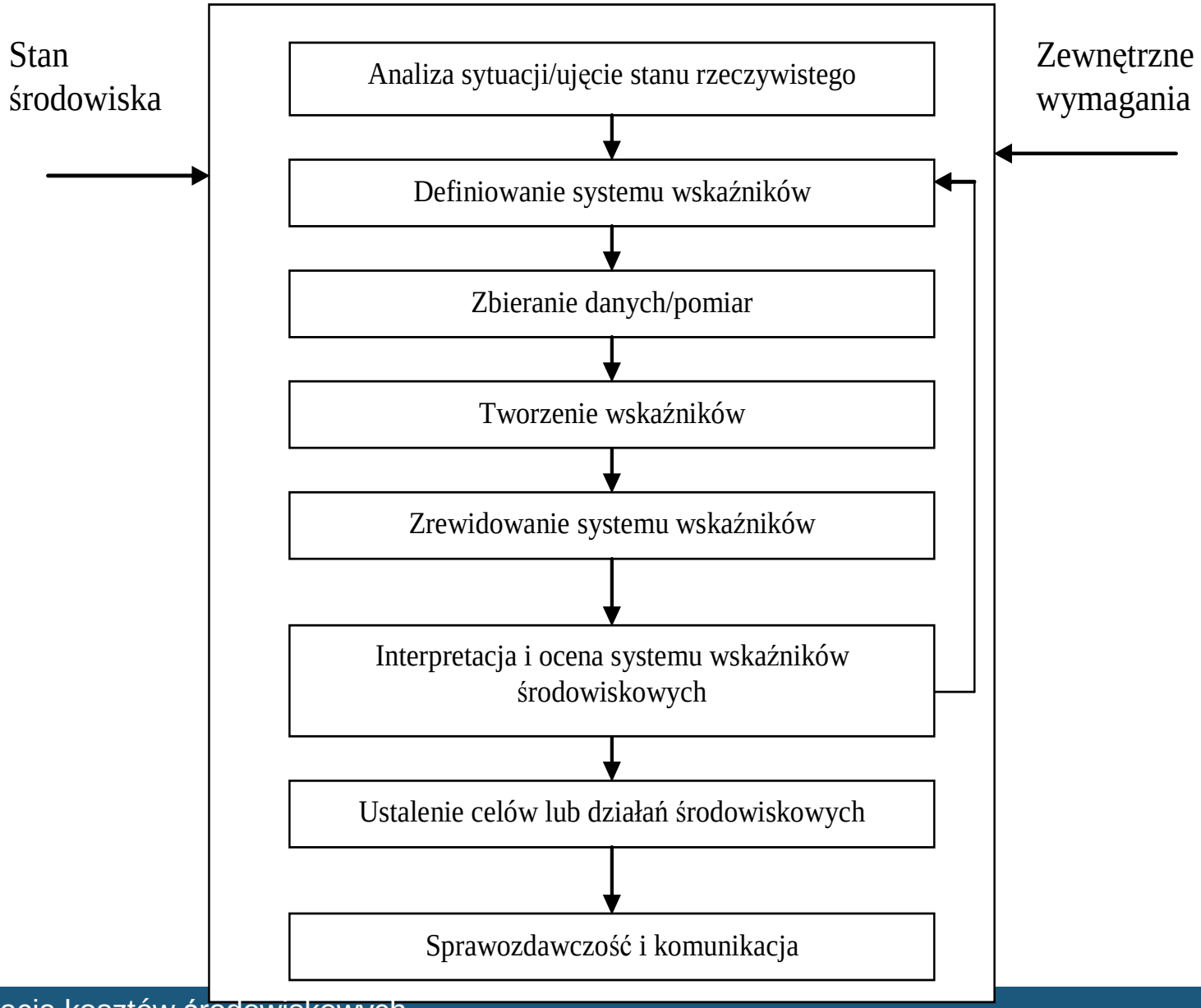
Zestawienie zużycia surowcowego wraz z oceną wpływu na środowisko przy wykorzystaniu metody ABC

Źródła strumieni odpadów i emisji	Ocena wpływu na koszty środowiskowe *wstawić „X” w odpowiednim miejscu*		
	duży (A)	średni (B)	niski (C)
Materiały/surowce i półprodukty niebezpieczne			
Pozostałe surowce			
Wycieki i rozlewy (dla płynnych surowców)			
Czyszczenie opróżnionych zbiorników i opakowań			
Utylizacja opakowań			
Straty przez parowanie			
Odpady laboratoryjne			
Drenaż zbiorników i instalacji przemysłowych			
Zanieczyszczona odzież ochronna			
Inne			

Macierz wskaźników środowiskowych służąca określaniu wielkości odniesienia przy tworzeniu relatywnych wskaźników środowiskowych

Dane bazowe / *Wielkości odniesienia*	input produktu	input materiału	input energii	input wody	pracownicy	dni robocze	godz. robocze	powierzchnie budynku	obrót	koszt wytworzenia
input materiału	X									
opakowania	X	X								
środki czyszczące								X		
input energii	X				X			X		
input wody	X				X					
odpady	X	X								
ścieki	X			X						
powietrze odlotowe	X		X							
Komunikacja	X				X					
wypadki w pracy					X	X	X			
skargii						X				
szkolenia					X	X				
koszty środow.	X								X	X

Procedura tworzenia wskaźników środowiskowych



Zastosowanie wskaźników środowiskowych

Przedstawienie trendów

- Pokazanie sukcesów/problemów (wstecz)
- Wewnętrzna i zewnętrzna komunikacja

Rozpoznanie słabych punktów

- Wykrycie słabych miejsc i możliwości optymalizacji
- Opis efektów działalności środowiskowej i ich ocena na podstawie porównań czasowych lub porównań pomiędzy podobnymi procesami (wew. benchmarking)
- Analiza kompleksowego stanu rzeczy

Ciągły proces doskonalenia

- Kwantyfikacja celów; realizacja celów
- Kontrola integracji działań
- Powiązanie z miejscami kosztów

Przedstawienie projektu realizowanego w Niemczech

Projekt pt.: ***„Wdrażanie rachunku kosztów środowiskowych w ramach systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie – projekt pilotażowy dla małych średnich przedsiębiorstw reprezentatywnych branż”***

realizowany przez: 1) Internationales Hochschulinstitut w Zittau
2) Uniwersytet w Siegen
(Institut für ökologische Betriebswirtschaft)

w okresie: od 01/2000 do 06/2003

finansowany przez: Niemiecką Federalną Fundację Środowiska
(Deutsche Bundestiftung Umwelt) z Osnabrück

Przesłanki realizacji projektu:

- wzrost kosztów przedsiębiorstw w ostatnich latach (wynikający m.in. z przepisów środowiskowych) oraz coraz większy ***nacisk na konkurencyjność*** przedsiębiorstw oraz chęć ***poprawy wizerunku*** (np. *ratingi* wewnątrzbankowe dla MŚP od 2005 r. przy udzielaniu kredytów),
- teoretyczne i metodologiczne luki w podejściu do ***rachunku kosztów środowiskowych*** dla MŚP oraz jego praktycznego zastosowania,
- deficyty we wdrażaniu rachunku kosztów środowiskowych,
- trudności w obliczaniu kosztów, dotyczących aspektów środowiskowych w wielu przedsiębiorstwach,
- poszukiwanie oszczędności w kosztach własnych przedsiębiorstw w wyniku zintegrowanych działań na rzecz ochrony środowiska

Cele ogólne projektu:

- zainicjowanie i realizacja działań na rzecz wdrożenia rachunku kosztów środowiskowych w wybranych niemieckich, czeskich i polskich przedsiębiorstwach,

- zidentyfikowanie problemów występujących we wdrażaniu rachunku kosztów środowiskowych,

- analiza porównawcza zarówno zalet, jak i barier we wdrażaniu rachunku kosztów środowiskowych w wybranych wschodnio- i zachodnioniemieckich, jak również polskich i czeskich przedsiębiorstwach.

Cele szczegółowe projektu:

- identyfikacja ***czynników wspomagających*** wdrażanie rachunku kosztów środowiskowych ***oraz barier*** z tym związanych w przedsiębiorstwie,
- ***opracowanie praktycznej, dostosowanej do MŚP,*** metodologii rachunku kosztów środowiskowych i ***wdrożenie*** jej w pilotażowych przedsiębiorstwach,
- ***uzyskanie efektów ekonomicznych*****:** zaproponowanie możliwości redukcji kosztów środowiskowych w przedsiębiorstwach, rozszerzenie lub udoskonalenie rachunku kosztów środowiskowych w oparciu o wybraną metodologię, uzyskanie oszczędności w wyniku zintegrowanego podejścia w ewidencji i analizie kosztów.

W projekcie wzięło udział 31 przedsiębiorstw reprezentujących 12 branż:

Przedsiębiorstwa wschodnioniemieckie		
Grupa podstawowa	Grupa uzupełniająca I	Grupa uzupełniająca II
= 5 przedsiębiorstw bezpośrednio biorących udział w projekcie: ▪ciągła współpraca na miejscu w przedsiębiorstwie ▪opracowanie i wdrożenie proponowanych rozwiązań ▪wdrożenie rozwiązania komputerowego lub integracja z istniejącym systemem ERP	*= 3 przedsiębiorstwa pośrednio biorące udział w projekcie:* ▪ ciągła współpraca ▪ opracowanie przykładowego rozwiązania ▪ możliwość wdrożenia rozwiązania komputerowego	*= 6 przedsiębiorstw regularnie informowanych o wynikach projektu*
▪ Agrargenossenschaft Bertsdorf-Olbersdorf e. G. ▪ Görlitz Fleece GmbH ▪ Hirschfelder Leinen GmbH ▪ Techno-Coat Obelflächentechnik GmbH ▪ KVG Dreiländereck mbH	▪ Nedcon Bohemia s .r. o. ▪ WIRMEDtechnical - Zaklady Produkcji Urządzeń Technicznych ▪ "Neißestadt" Görlitz Zierpflanzen e. G.	▪ SSL-Maschinenbau GmbH ▪ Oppacher Mineralguellen ▪ Münch-Bräu Eibau GmbH ▪ C. F. Weber GmbH ▪ Vinopol - Vinarstvi Velke Bilovice s. r. o. ▪ ZEAS Lysice a. s.

Przedsiębiorstwa zachodnioniemieckie	
Grupa podstawowa	Grupa uzupełniająca
= 6 przedsiębiorstw bezpośrednio biorących udział w projekcie: ▪ciągła współpraca na miejscu w przedsiębiorstwie ▪opracowanie i wdrożenie proponowanych rozwiązań ▪wdrożenie rozwiązania komputerowego lub integracja z istniejącym systemem ERP	*= 11 przedsiębiorstw regularnie informowanych o wynikach projektu*
▪ VIA Oberflächentechnik GmbH ▪ Hans Georg Brühl GmbH ▪ Sedus Stoll AG ▪ Eisen und Steingesellschaft mbH ▪ AURO Pflanzenchemie AG ▪ Klein Umformtechnik GmbH	▪ Heggbacher Einrichtungen WfB ▪ Dentaurum J.P. Winkelstroeter KG ▪ Salus Haus ▪ Kopf AG ▪ Autohaus Josef Büdenbender GmbH & Co. KG ▪ Glasbau Mai GmbH ▪ Hde Metallwerke GmbH ▪ Krupp Gerlach GmbH ▪ Pass & Co. GmbH + Co. KG ▪ Cryo Anlagenbau GmbH ▪ SANI TECH GmbH

Zastosowanie metodologii w wybranych przedsiębiorstwach biorących udział w projekcie

I przykład:

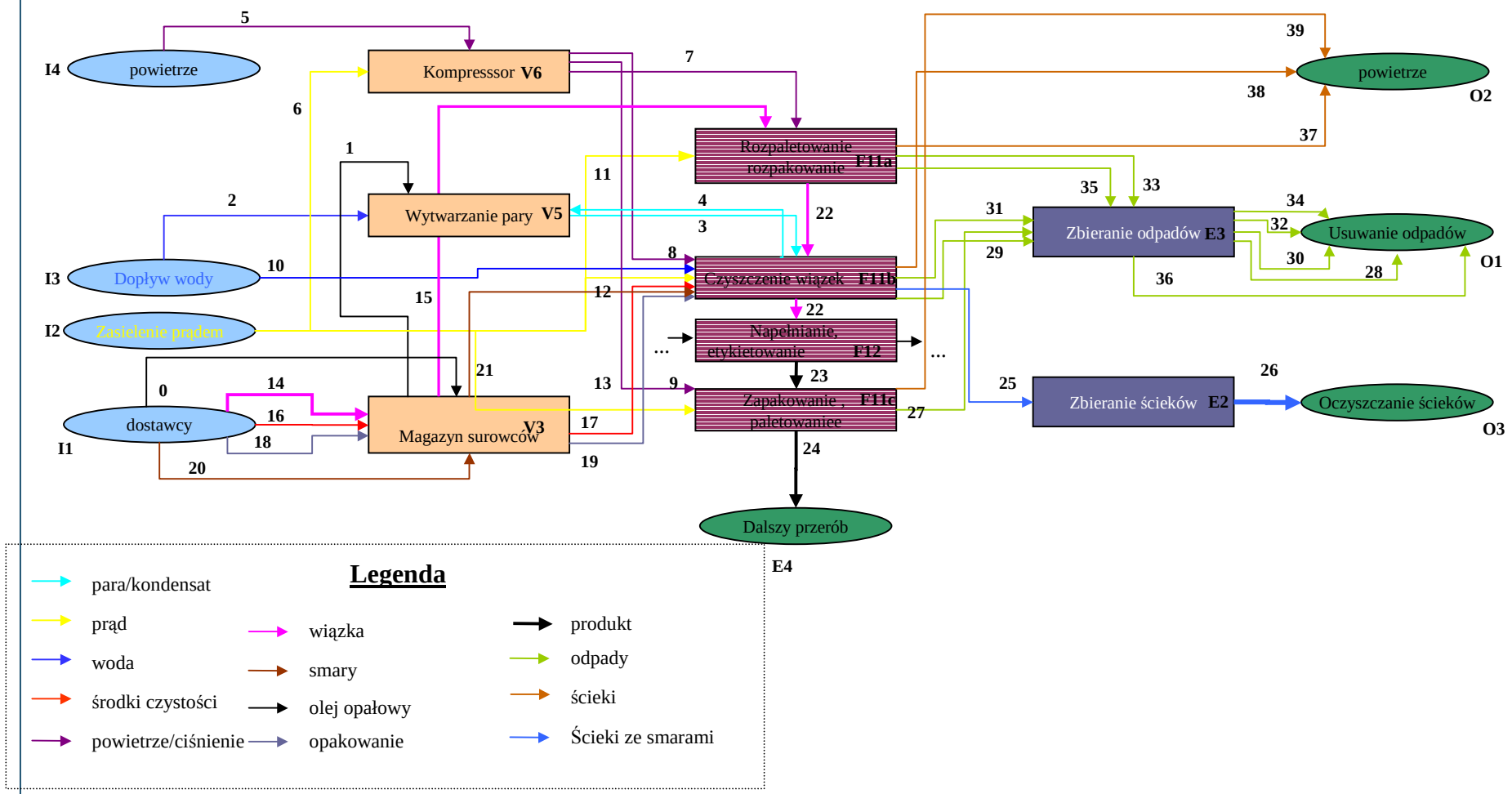
- tradycyjny browar
- założony: 1910 r.
- 44 pracowników (w 2000 r.)
- stosowanie wybranych instrumentów zarządzania środowiskiem

II przykład:

- przedsiębiorstwo branży metalowej (obróbka powierzchni metali)
- założone: 1992 r.
- aktualnie ok. 25 pracowników
- wcześniej nie stosowano żadnych instrumentów zarządzania środowiskiem

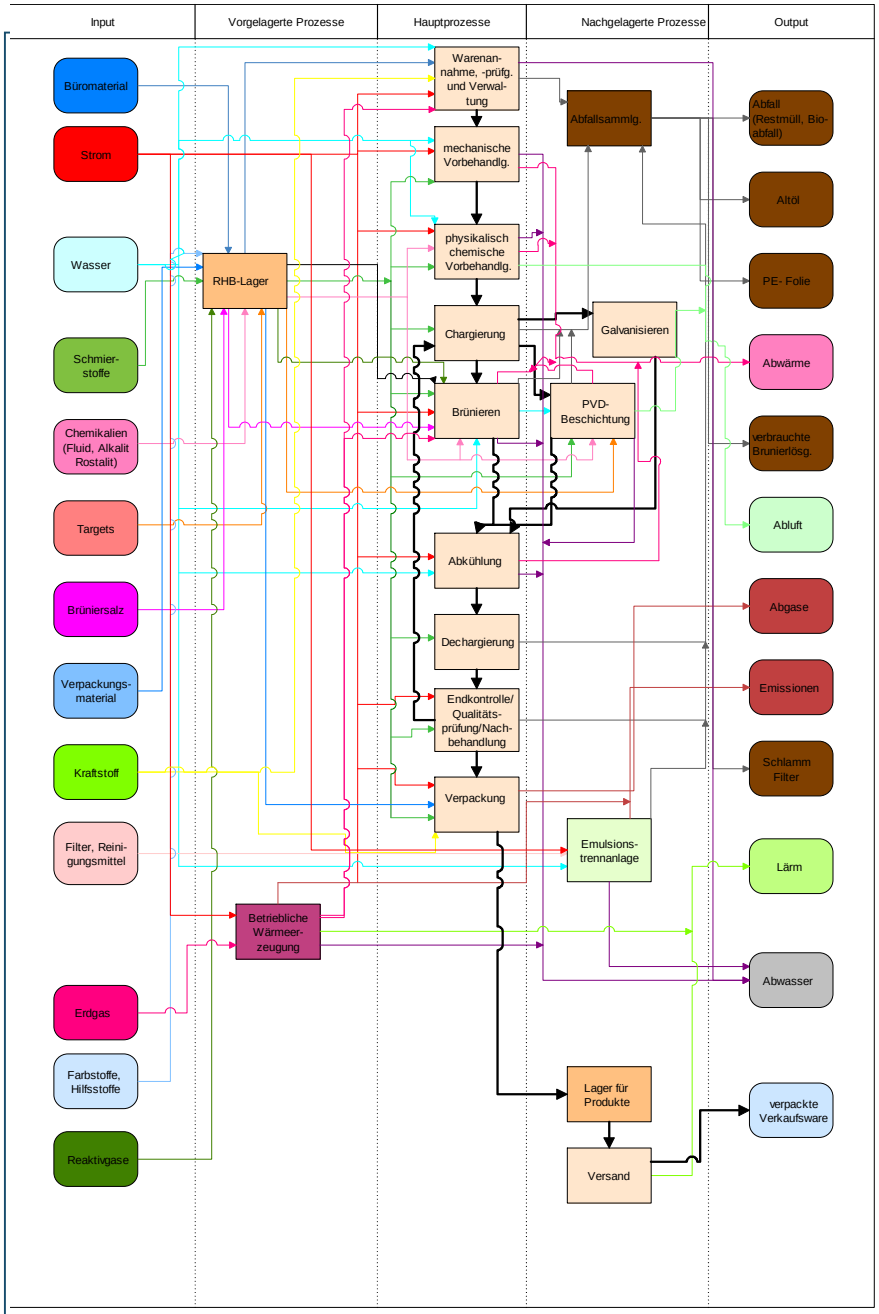
Model przepływu strumieni materiałów i energii

– na przykładzie browaru



Legenda

- para/kondensat
- prąd
- woda
- środki czystości
- powietrze/ciśnienie
- wiązka
- smary
- olej opałowy
- opakowanie
- produkt
- odpady
- ścieki
- Ścieki ze smarami



Model przepływu strumieni materiałów i energii
(branża metalowa)

P1: Magazyn surowców
P2: Przyjęcie towaru, kontrola i administracja
P3: wstępna obróbka mechaniczna
P4: wstępna obróbka fizyczno-chemiczna
P5: szlifowanie
P6: bronowanie
P7: galwanizacja
P8: obwlekanie metalu
P9: chłodzenie
P10: powtórne szlifowanie
P11: kontrola końcowa, sprawdzanie jakości, obróbka ko
P12: opakowanie
P13: magazyn na produkty
P14: wysyłka
P15: zbieranie odpadów
P16: wytrwarzanie ciepła w zakłądzie
P17: Administracja, kierownictwo ...

Ramy kont dla bilansu środowiskowego w przedsiębiorstwie

Nr.	**Input**	Jednostka	Ilość	Nr.	**Output**	Jednostka	Ilość
1.	Surowce i opakowania	kg		1.	Produkty i opakowania	kg	
2.	Materiały pomocnicze	kg		2.	Odpady i produkty uboczne	kg	
3.	Substancje exsploatacyjne	kg		3.	Ścieki	kg	
4.	Energa	kJ		4.	Zanieczyszczenie powietrza	kg	
5.	Woda	kg		5.	Hałas	dB(A)	
				6.	Ciepło odlotowe	kJ	
				7.	Emisje zapachowe	GE	

Bilans input-output (wyciąg – branża metalowa)

Nr.	Input	Jedn.	Ilość	Koszty
1.	***Surowce i opakowania***	kg	***180,9***	[redacted]
1.1.	*materiał PVD do powlekania*	kg	*180,9*	
1.1.1.	Silber-Target	kg	51,5	
1.1.2.	Titan-Target, Titan-Aluminium-Target	kg	87,0	
1.1.3.	Chrom-Target, Kupfer-Target, inne	kg	42,4	
1.2.	*Substancje do brunowania = sól do brunow*	kg	*235*	
1.3.	*części do powlekania*	St.	*36 106*	
1.4.	*opakowania surowców*	kg	*k.A.*	
2.	***Materiały pomocnicze***	kg	***635,5***	
2.1.	*Opakowania produktowe (folie, druty, ...)*	kg	*k.A.*	
2.2.	*Chemikalia*	kg	*635,5*	
2.2.1.	Alkalit	kg	95,0	
2.2.2.	Rostalit	kg	185,5	
2.2.3.	Fluid	kg	120,0	
2.2.4.	Wasserstoffperoxid	kg	390,0	
3.	***Substancje napędowe***			
3.1.	*Energia*	kWh	*509 038*	
3.1.1.	Energia elektryczna	kWh	294 090	
3.1.2.	Energia termiczna: gaz miejski	kWh	147 660	
3.1.3.	Diesel	l	6 000	
3.1.4.	Benzyna	l	800	
	Paliwa	kWh	67 288	
3.2.	*Woda*	m³	*2 149*	

Nr.	Output	Jedn.	Ilość	Koszty
1.	***Produkty***			[redacted]
1.1.	*produkty powleczone PVD*	St.	*36 106*	
1.2.	*brunowane produkty*	kg	*22 766*	
1.3.	*opakowania produktów*	kg	*k.A.*	
2.	***Odpady***			
2.1.	*Odpady do utylizacji*	m³	*0,24*	
2.1.1.	Bioodpady	m³	0,24	
2.1.2.	Papier	m³	k.A.	
2.1.3.	Folia/tworzywa sztuczne	m³	k.A.	
2.2.	*Odpady do usunięcia*	m³	*2,9*	
	Odpadki	m³	2,9	
2.3.	*Odpady wymagające nadzoru*			
2.3.1.	Stare chemikalia	kg	620	
2.3.1.	Stary olej	m³	*k.A.*	
2.3.2.	Szlam	m³	*k.A.*	
2.3.3.	Stae rury do oświetlenia	m³	*k.A.*	
3.	***Scieki***			
3.1.	*Ilość ścieków*	kg	*2 149*	
3.1.1.	Scieki produktowe	kg	1 679	
3.1.2.	Scieki socjalne	kg	470	
3.2.	*Zanieczyszczenie ściekami*	kg	*k.A.*	

Wyniki analizy procesowej strumieni materiałów i energii

(wycinek – branża metalowa)

Bewertungen	Betriebsumweltbilanz / Prozess (P)						
	Energie, elektrisch	Energie, thermisch	Wasser/Abwasser		Abfall		
% von Gesamtverbrauch			Prozesswasse	Sozialwasser	zur Verwertung	zur Beseitigu	bes. überwachungsbedürftige
oberste Priorität A	chtung	P17: Verwaltung, Leitung...		Verwaltung, g...			alvanisieren
							tung
mittlere Priorität B 50			P4: physik chemische Vorbehand	Versand	P17: Verwaltung, Leitung...	P1: RHB-L	
					P2: Warenannahme,		

• ok. 50 % kosztów ogólnych przypada na energię elektryczną
• 50 % na proces P 8

Działania doskonalące:
oszczędzenie energii w procesie P 8

• ok. 7 % kosztów ogólnych przypada na wodę i ścieki
• 40 % na proces P 4

Działania doskonalące:
• oszczędne obchodzenie się z wodą

• wzrost odpadów wymagających kontroli
• koszty cztery razy wyższe

Działania doskonalące:
• analiza urządzenia galwanicznego (kąpiele, stosowane chemikalia ...)

Wspomaganie komputerowe analizy strumieni materałów

1) proste, indywidualne zastosowanie arkusza kalkulacyjnego excel

2) specjalne programy komputerowe (systemy informacji środowiskowej w przedsiębiorstwie w celu zarzadzania strumieniami materiałów)

- programy kompletne, np. Umberto, GaBi, Audit
- tanie rozwiązania typu add-on,np. baza danych typu mpU

3) interaktywne instrumenty internetowe

Np. narzędzie do wyznaczania wskaźników środowiskowych pod: https://oekoradar.uni-hohenheim.de (planowane nowe narzędzie)

Rozwiązania wspomagające system informacji środowiskowej w przedsiębiorstwie

Link	Zakres wspomagania
www.it-for-green.eu	IT-for-Green, projekt badawczy mający na celu opracowanie koncepcji nowego systemu informacji o środowisku w przedsiębiorstwie służącego proaktywnej ochrony środowiska
moebius.htw-berlin.de	MOEBIUS – projekt badawczy mający na celu opracowanie koncepcji aplikacji tzw. open-source służącej do ewidencji istotnych informacji o środowisku za pomocą tzw. Mobile Computing jako źródło danych dla systemów informacji o środowisku w przedsiębiorstwach
www.ertemis.eu	Sieć kompetencyjno-badawcza na rzecz systemów informacji o środowisku następnej generacji
www.ifu.com	Instytut Informatyki Środowiskowej w Hamburgu
http://bwplus.fzk.de/berichte/SBer/BWA20015SBer.pdf Rey U. (2001):	Raport badawczy Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation: Katalog internetowy systemów informacji o środowisku w przedsiębiorstwie (IKARUS)

cd. …

Link	Zakres wspomagania
www.iuwa.de	Instytut Analiz Gospodarowania Środowiskiem (Institut für Umweltwirtschaftsanalysen)
www.innovation.iao.fraunhofer.de/referenzen/BuisLab/index.jsp	BUISLab - Centrum pokazowe systemów informacji o środowisku w przedsiębiorstwach w produkcji i logistyce prowadzone przez Fraunhofer Gesellschaft
www.sap.com/solutions/business-suite/erp/ehs/index.epx	Dodatkowy element BUIS w ramach programu ERP (np. moduł EH&S w ramach oprogramowania SAP®)
www.umberto.de	Rozwiązanie komputerowe służące do sporządzania procesowych i produktowych systemów informacji o środowisku w przedsiębiorstwach, ekobilansów, rachunków kosztów i planowania produkcji
www.gabi-software.com	Rozwiązanie komputerowe wspomagające systemy informacji o środowisku w przedsiębiorstwie, ekobilanse oraz analizy procesów i produktów pod kątem zrównoważonego rozwoju
http://www.carbonfootprint.com	np. wskaźniki środowiskowe na

Wdrożenie SIŚP przynosi m.in. następujące korzyści

bezpośrednie efekty w postaci redukcji kosztów, mające odzwierciedlenie we wzroście wydajności przedsiębiorstwa

- systematyczne zarządzanie i przetwarzanie danych, wspomaganie analizy, wizualizacji oraz prezentacji obszernych informacji o środowisku
- zapewnienie jakości danych
- szybki dostęp do istotnych danych (np. do ustaw, instrukcji pracy, wskaźników środowiskowych);
- ciągłe wspomaganie controllingu i planowania (np. rachunek kosztów środowiskowych)

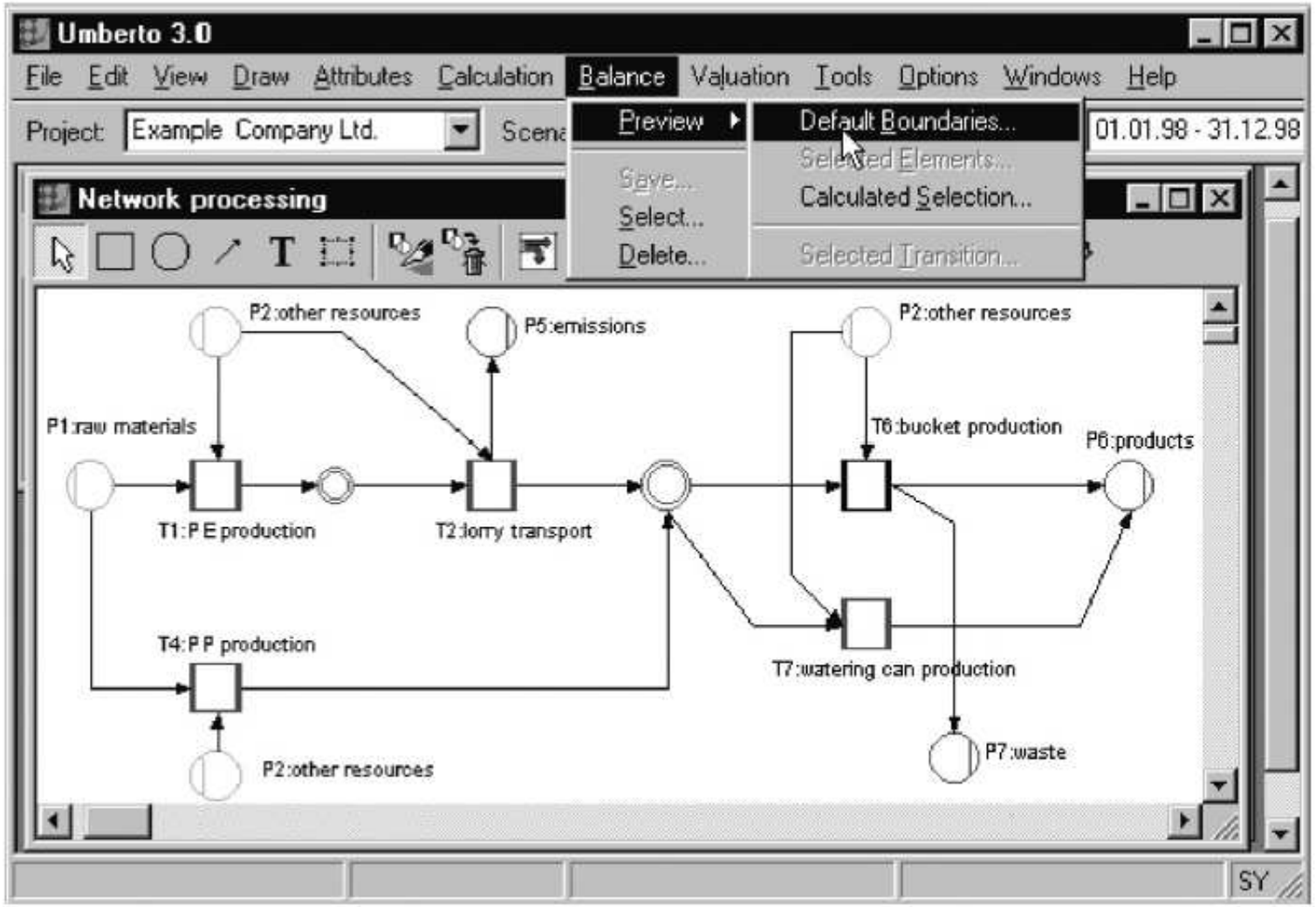
pośrednie efekty w postaci redukcji kosztów, mające odzwierciedlenie w identyfikacji proekologicznych oszczędności

- minimalizacja ryzyka/kosztów w wyniku identyfikacji słabych stron w przedsiębiorstwie
- oraz możliwości zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska

pozostałe efekty

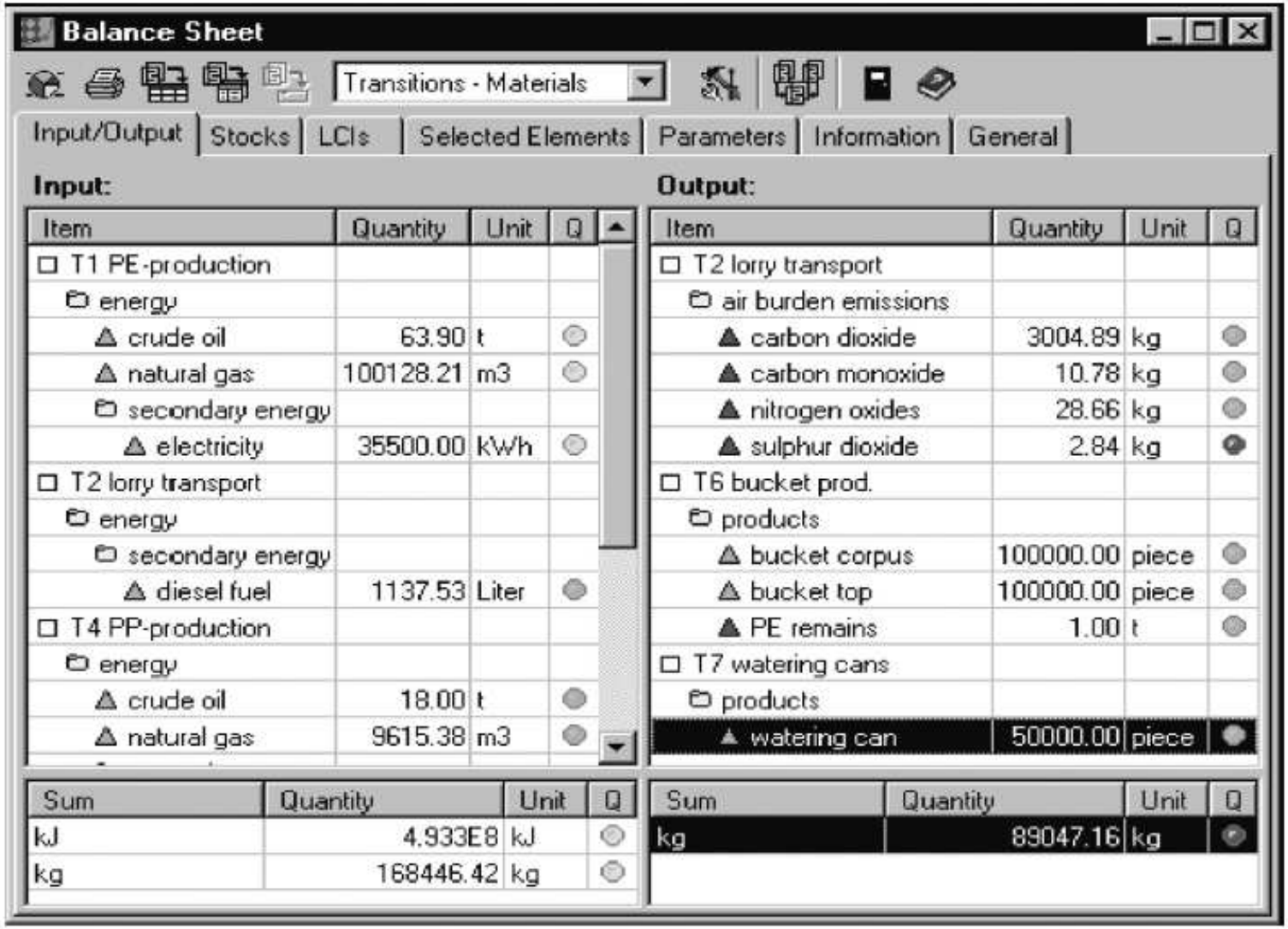
- graficznie wspomagana prezentacja procesów lub dokumentacji
- zasilanie regionalnych oraz globalnych systemów informacji o środowisku
- danymi ekologicznymi pochodzącymi z przedsiębiorstwa

Diagram sporządzony w programie Umberto®



Źródło: Institut für Umweltinformatik Hamburg GmbH (2008).

Bilans środowiskowy sporządzony w programie Umberto®



Item	Quantity	Unit	Q
T1 PE-production			
energy			
crude oil	63.90	t	
natural gas	100128.21	m3	
secondary energy			
electricity	35500.00	kWh	
T2 lorry transport			
energy			
secondary energy			
diesel fuel	1137.53	Liter	
T4 PP-production			
energy			
crude oil	18.00	t	
natural gas	9615.38	m3	

Sum	Quantity	Unit	Q
kJ	4.933E8	kJ	
kg	168446.42	kg	

Item	Quantity	Unit	Q
T2 lorry transport			
air burden emissions			
carbon dioxide	3004.89	kg	
carbon monoxide	10.78	kg	
nitrogen oxides	28.66	kg	
sulphur dioxide	2.84	kg	
T6 bucket prod.			
products			
bucket corpus	100000.00	piece	
bucket top	100000.00	piece	
PE remains	1.00	t	
T7 watering cans			
products			
watering can	50000.00	piece	

Sum	Quantity	Unit	Q
kg	89047.16	kg	

Źródło: Institut für Umweltinformatik Hamburg GmbH (2008).

Potencjalne możliwości wdrożenia rachunku kosztów środowiskowych w polskiej firmie

- wdrożenie rachunku kosztów środowiskowych wg podejścia procesowego
- wykorzystanie instrumentów controllingu ekologicznego
- zintegrowanie z obecnym systemem księgowości
- wspomaganie wdrożenia rachunku kosztów przy pomocy odpowiednich rozwiązań informatycznych

Rachunek kosztów środowiskowych

... Podstawa informacyjna podczas realizacji działań na rzecz generowania oszczędności i doskonalenia procesów

... Instrument wspomagania zintegrowanego zarządzania środowiskowego

Warunek

- *Gotowość do przemyślenia istniejących struktur*
- *Otwartość na kwestie ekologiczne*
- *Chęć wprowadzania zmian w ochronie środowiska*

Dziękuję za uwagę!