

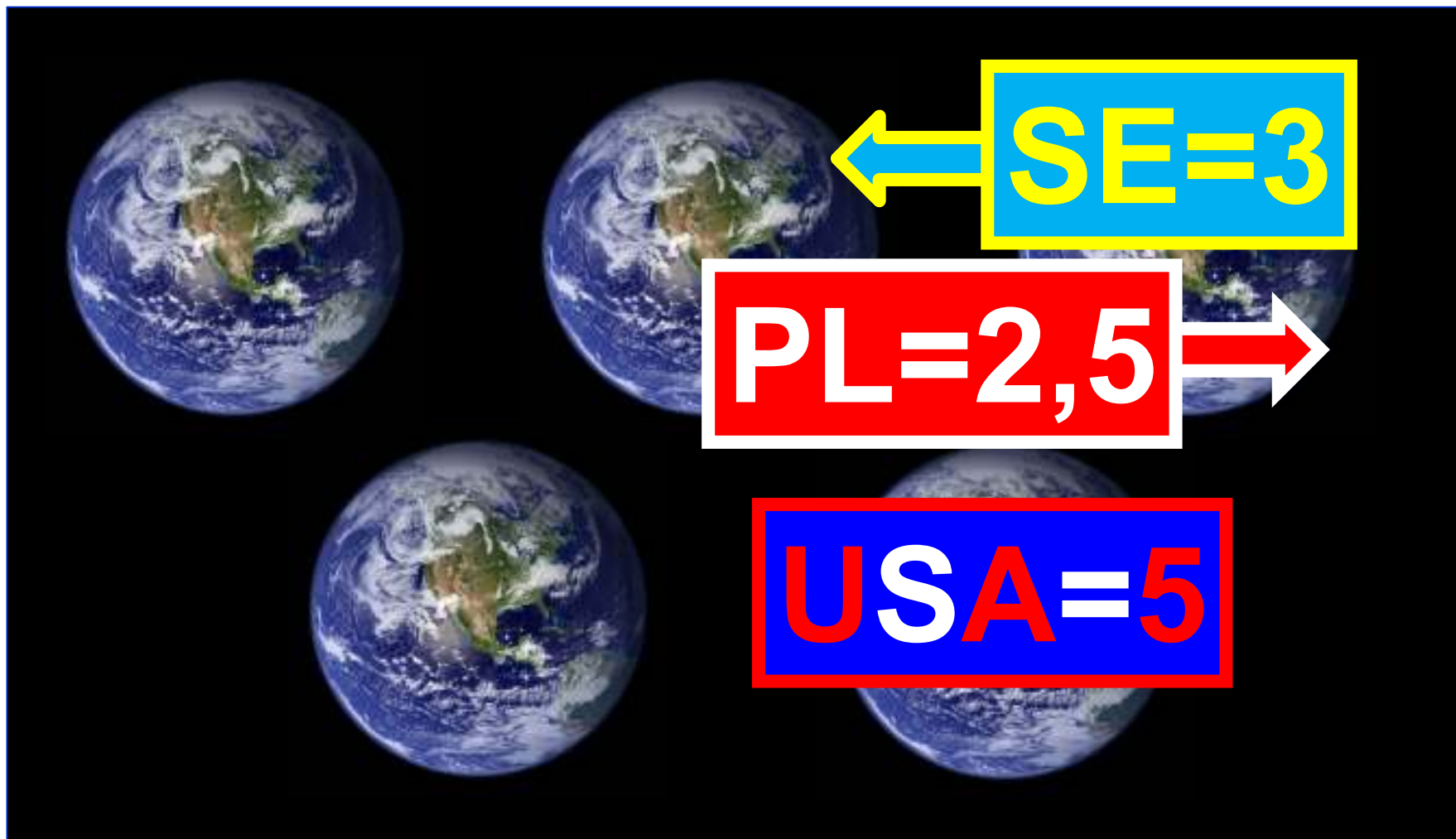
Turning waste into a resource!

Przekształcić odpady na surowce!



Gunnar Haglund
Ambasada Szwecji
606 289 957

gunnar.haglund@foreign.ministry.se



Wydobycie surowców na świecie 1980-2010... i dalej

Wydobycie surowców (10⁹ ton)

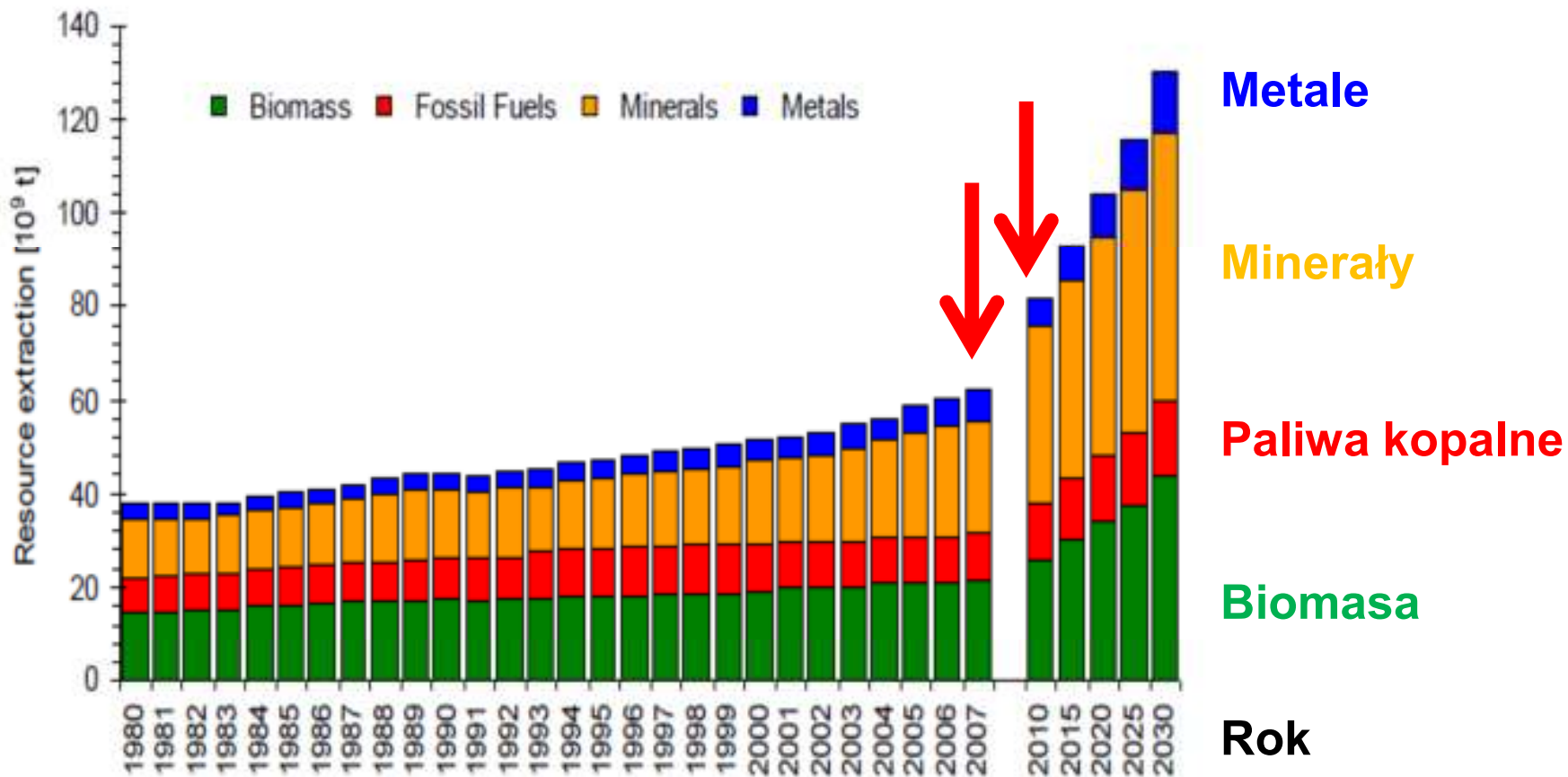


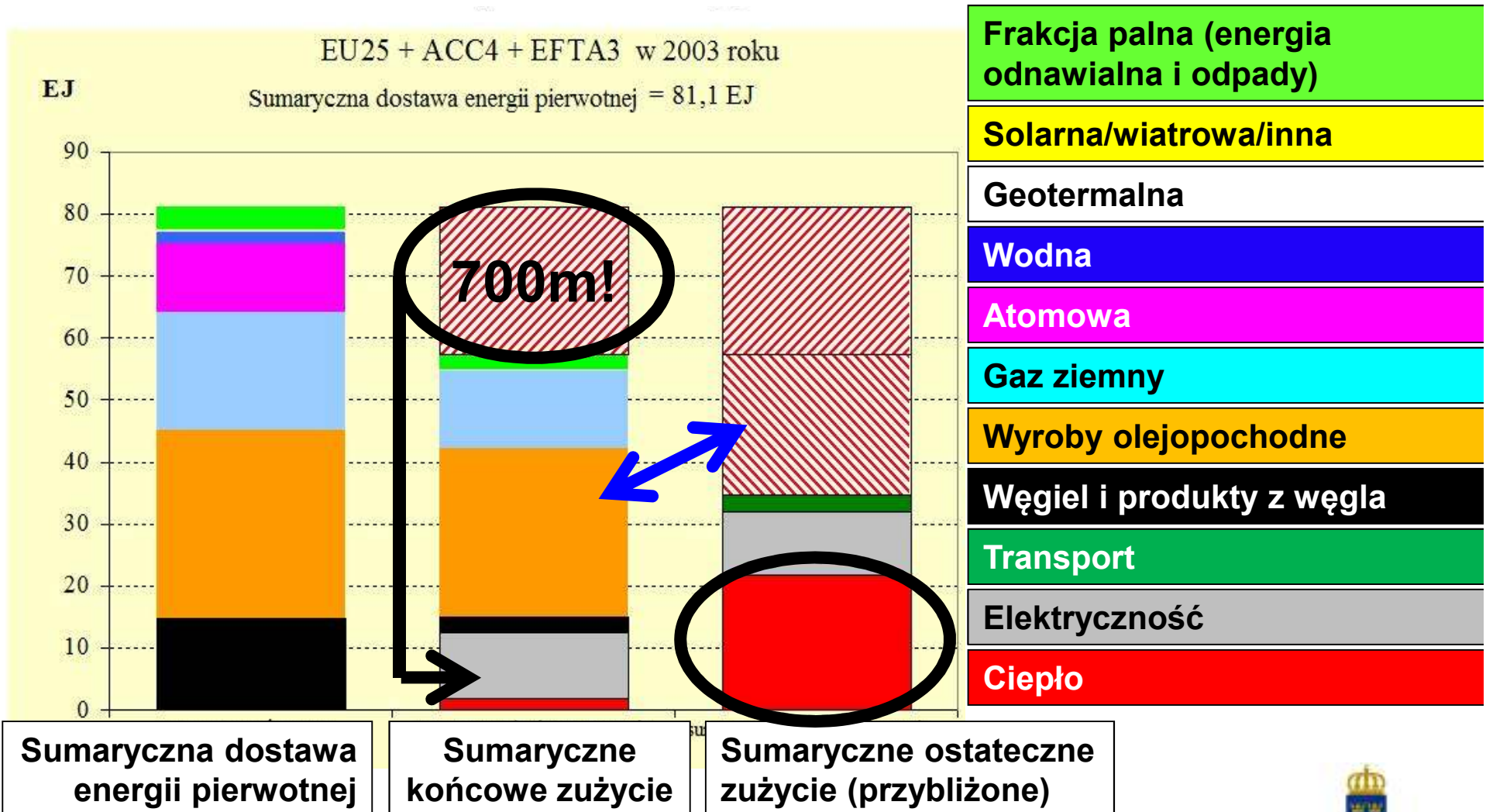


Figure 1: Global resource extraction, by major groups of resources¹

Źródło: ISWA Key Issue Paper on Waste Prevention, Waste Minimization and Resource Management

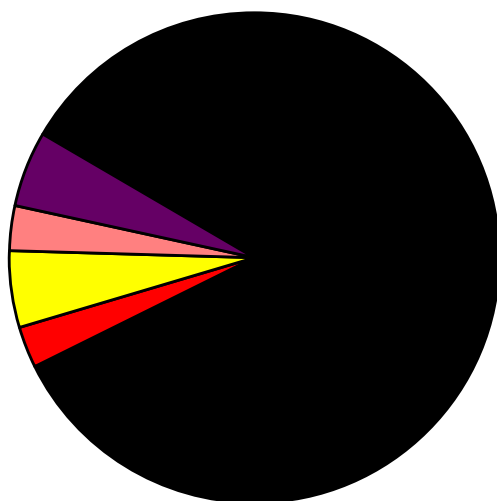
Ponad 50% europejskich (UE 27 + ACC4 + EFTA 3) zasobów energetycznych jest traconych!

-  Straty w zamianie energii
-  Straty w zużyciu

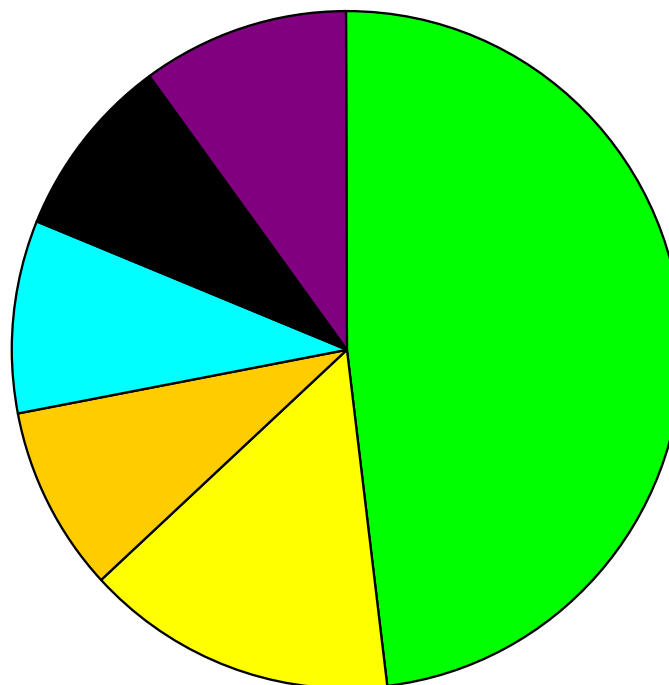


Struktura zużycia paliwa dla sieci ciepłowniczej w Szwecji

1981r.
Σ 27 TWh



- Olej opałowy 84%
- Węgiel 3%
- Odpady komunalne 5%
- Pozostałe 5%
- Ciepło odpadowe przemysłowe 3%



2008r.
Σ 50 TWh

Odpady leśne,
rolnicze i rośliny
energetyczne 48%

Odpady 15%

Ciepło odpadowe
przemysłowe 9%

Pompy ciepła 9%

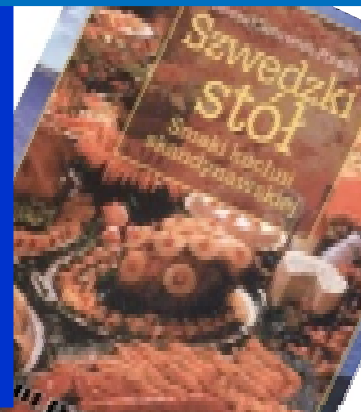
Paliwa kopalne 9%

Pozostałe 10%

ok. 750 mln PLN/rok od 1982

Prawie 85% ciepła
w szwedzkiej sieci ciepłowniczej,
czyli przeszło 40% całego ciepła,
pochodzi ze **własnych** źródeł energii,
które w wielu innych krajach świata
nie są w ogóle wykorzystywane,
lecz dosłownie marnowane!

Szwecja odpadami stoi!

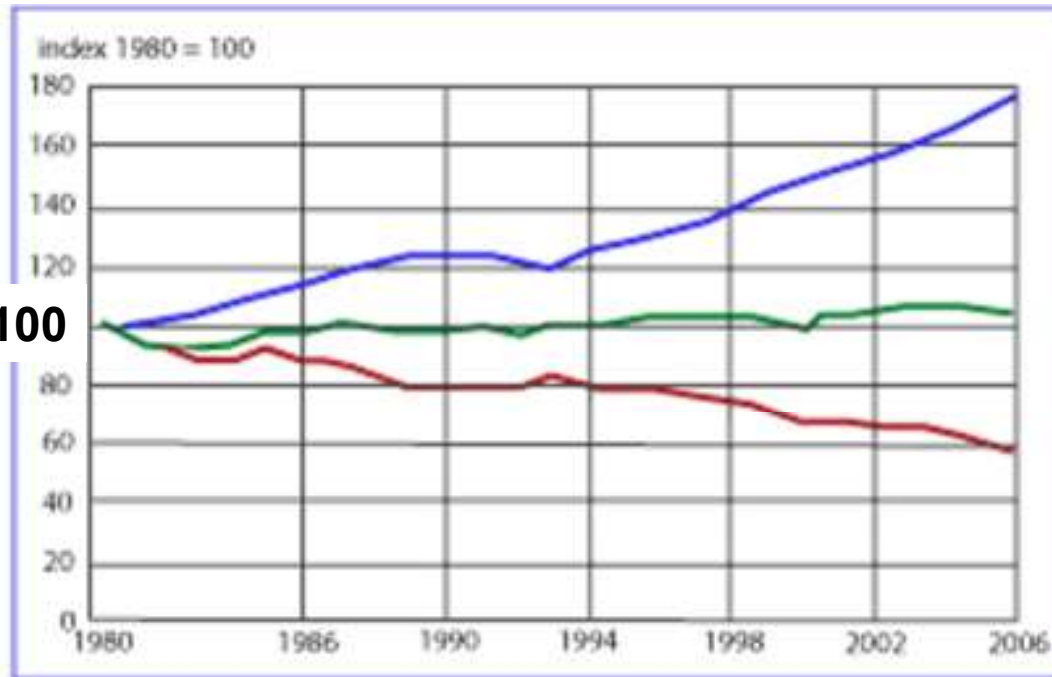


**200 000
nowych
miejsc pracy**



Energooszczędność i energoefektywność w Szwecji 1980-2006

Index 1980 = 100



180 PKB

100 Końcowe
zużycie energii

60 Energia/PKB
= większa
efektywność

1980r.

(8,3 mil. Szwedów)

2006r.

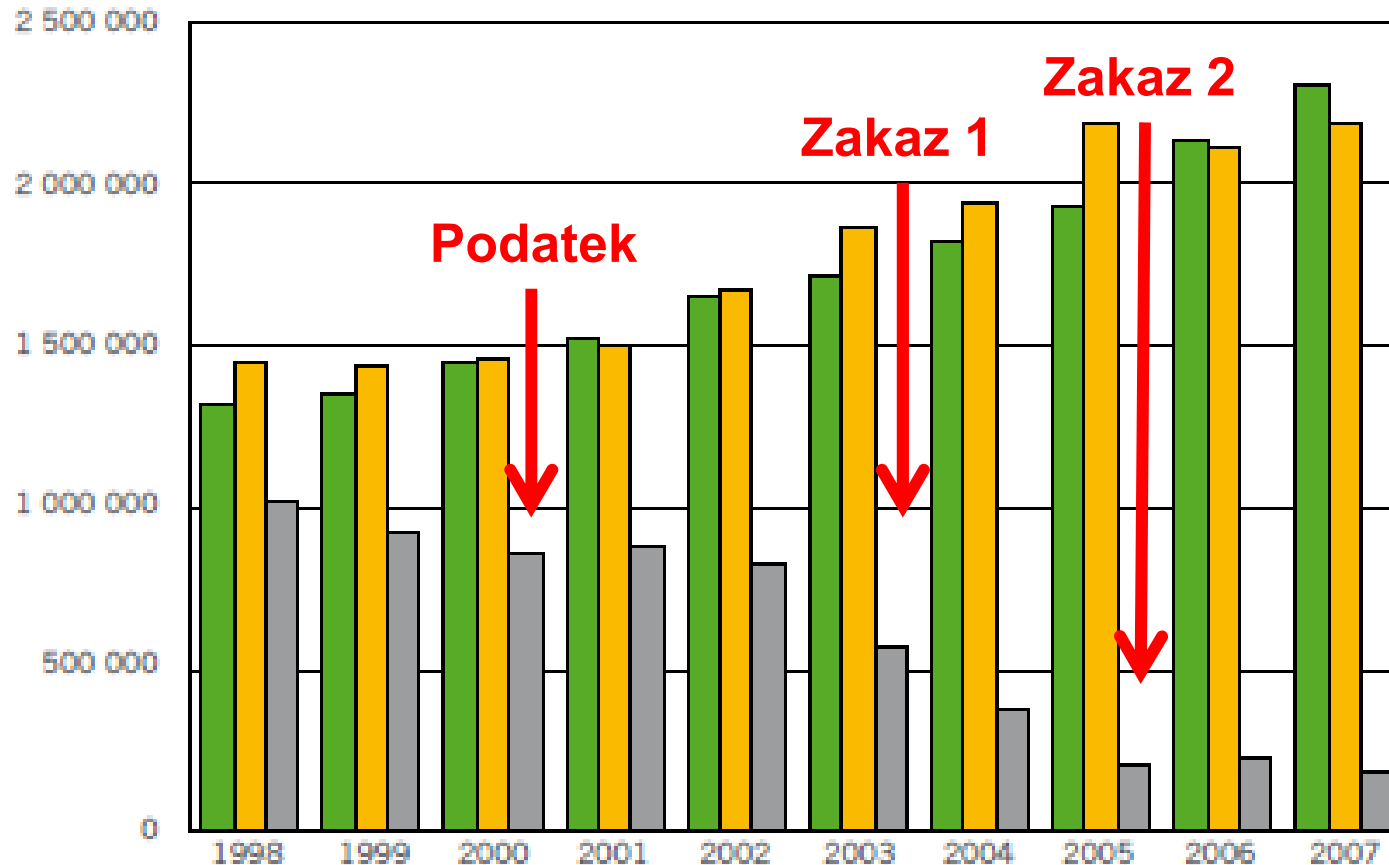
(9,1 mil. Szwedów)

10% więcej
mieszkańców

**Najtańsza energia to ta energia,
która nigdy nie została wyprodukowana!**

Sposób utylizacji odpadów komunalnych w Szwecji w latach 1998-2007

TREATMENT METHODS FOR HOUSEHOLD WASTE 1998-2007



- Odzysk materiałów wraz obróbką biologiczną, tony
- Wykorzystanie energetyczne (waste-to-energy), tony
- Składowanie, tony

Dziś 1,5%

Im mniej odpadów, tym lepiej, ale...

Odpady w Szwecji w roku 2008

- 4 731 660 ton odpadów komunalnych z gospodarstw domowych
- Każdy Szwed produkuje 511 kg odpadów na rok
- 3% **składowane** (140 250 ton), a 97% odzyskane w następujący sposób...
- 1% - **odpady niebezpieczne** (43 320 ton)
- 35% - **recykling materiałów** (1 657 840 ton) – Opakowania (*metal, szkło, plastik, papier*), makulatura, metal, odpady elektroniczne ZSEE
- 12,5% - **odpady organiczne** poddawane obróbce biologicznej (597 280 ton)
- 48,5% - **spalanie z odzyskiem energii** (2 292 970 ton)

Popioły lotne

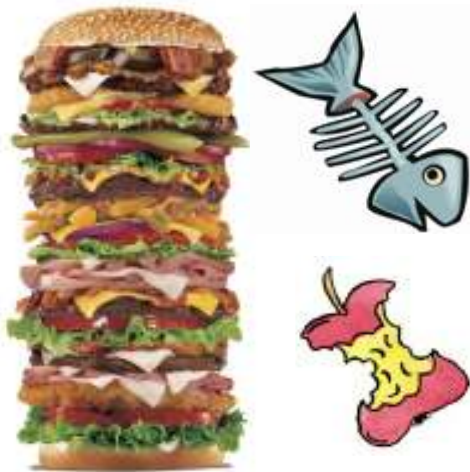
Biogaz



Czysto!

35% Recykling

13% Frakcja biologiczna



**Nowe
Materiały**

1% Odpady niebezpieczne



Zabezpieczyć!

48% jest spalona
z odzyskiem energii
w ciągu 5-6 dni



**Ciepło
Prąd
Chłód**

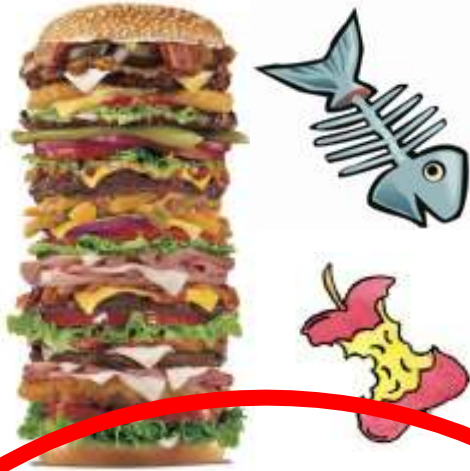
Nie wiem???
Brudne!!!

A co właściwie Szwedzi robią ze swoimi odpadami....!?



**Sortujemy je u źródła,
bo efektywnie i tanio!**

13% Frakcja biologiczna



35% Recykling



1% Odpady niebezpieczne



48% jest spalona z odzyskiem energii w ciągu 5-6 dni



Drobne odpady niebezpieczne w domu

Samlaren
=
Kolektor

- Żarówki
- Światłówki kompaktowe
- Baterie
- Drobna elektronika
 - komórka, fotoaparát, golarka itd.
- Drobne odpady niebezpieczne
 - lakier do paznokci, klej, farby itd.
- Puszki z farbą, dezodorantem itd. w sprayu



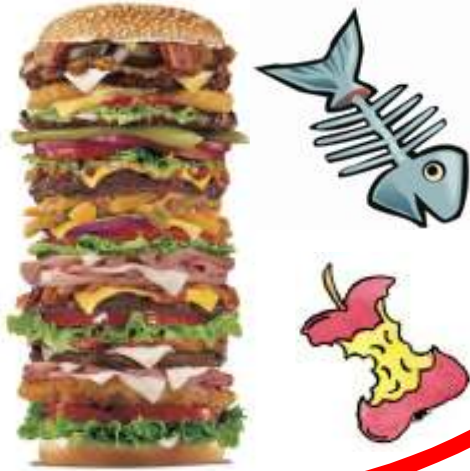
Samlaren w supermarkecie

www.renova.se w Göteborg



Samlaren w domu czynszowym

13% Frakcja biologiczna



35% Recykling



1% Odpady niebezpieczne

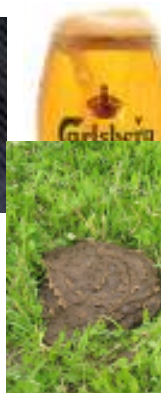


**48% jest spalona
z odzyskiem energii
w ciągu 5-6 dni**



Biogaz z odpadów komunalnych odpadów rolniczych, odpadów przemysłowych oraz osadów ściekowych

W Szwecji nie ma sieci gazowej i dlatego biometan jest używany do napędu pojazdów komunalnych.



**Ważny symbol
dla
mieszkańców!**

W miastach Borås, Helsingborg, Linköping i Västerås (po około 100 000 mieszkańców) wszystkie autobusy i śmieciarki napędzane są tak wytworzonym biogazem.

Rozlewanie bionawozu

Source: NSR w Helsingborg



Sztuuuczne
nawoooozy są
drooogie!

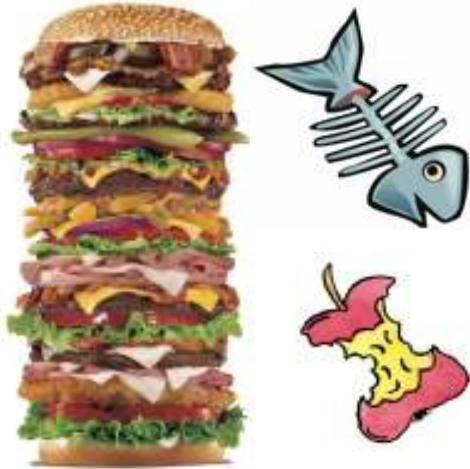
Fooosfor się
kooończy...



Rurociąg na bionawóz

NSR/Helsingborg

13% Frakcja biologiczna



35% Recykling



1% Odpady niebezpieczne



48% jest spalona z odzyskiem energii w ciągu 5-6 dni



Wyniki recyklingu w r. 2009

Gazety/makulatura 91% (cel 75%) – 50% energii zaoszczędzono

Paper biurowe (dobrowolnie) 72% (cel 50%)

Opakowania papierowe (papier, karton, tektura falista) 74% (cel 65%)

Opakowania metalowe 73% (cel 70%) – Żelazo 75%, aluminium 95%

Opakowania plastikowe 27% (cel 70%) – Różnie...

Opakowania ze szkła 90% (cel 70%) – 25% energii zaoszczędzono

Opakowania z kaucją: butelki 98%, puszki 86%, PET:y 83% (cel 70%)

Butelki bez kaucji 90% (cel 70%)

ZSEE ok. 80%, lodówki/zamrażalki 95% (16,27 kg/mieszkańca 2011)

Frakcja biologiczna 22% (cel 35%)





95%



160 000 opakowań na godzinę
do firmy Returpack w Norrköping (1,4 mrd na rok)

Oszczędzamy tyle energii, ile ciepła zużywa się
w 21 000 domostw/rok

Etykiety i klej są zdejmowane i wysyłane do spalarni 1 km dalej



AMBASADA SZWECJI



Wszystkie kapsle w Szwecji... wystarczą na karoserię w 2200 Volvo C30

13% Frakcja biologiczna



35% Recykling



1% Odpady niebezpieczne



48% jest spalona z odzyskiem energii w ciągu 5-6 dni



Spalarnia odpadów komunalnych w Linköping (2005)

Ciekawa architektura

Zwrot kosztów:

- Plan: 5 lat

- Wynik: 4 lata

10x!

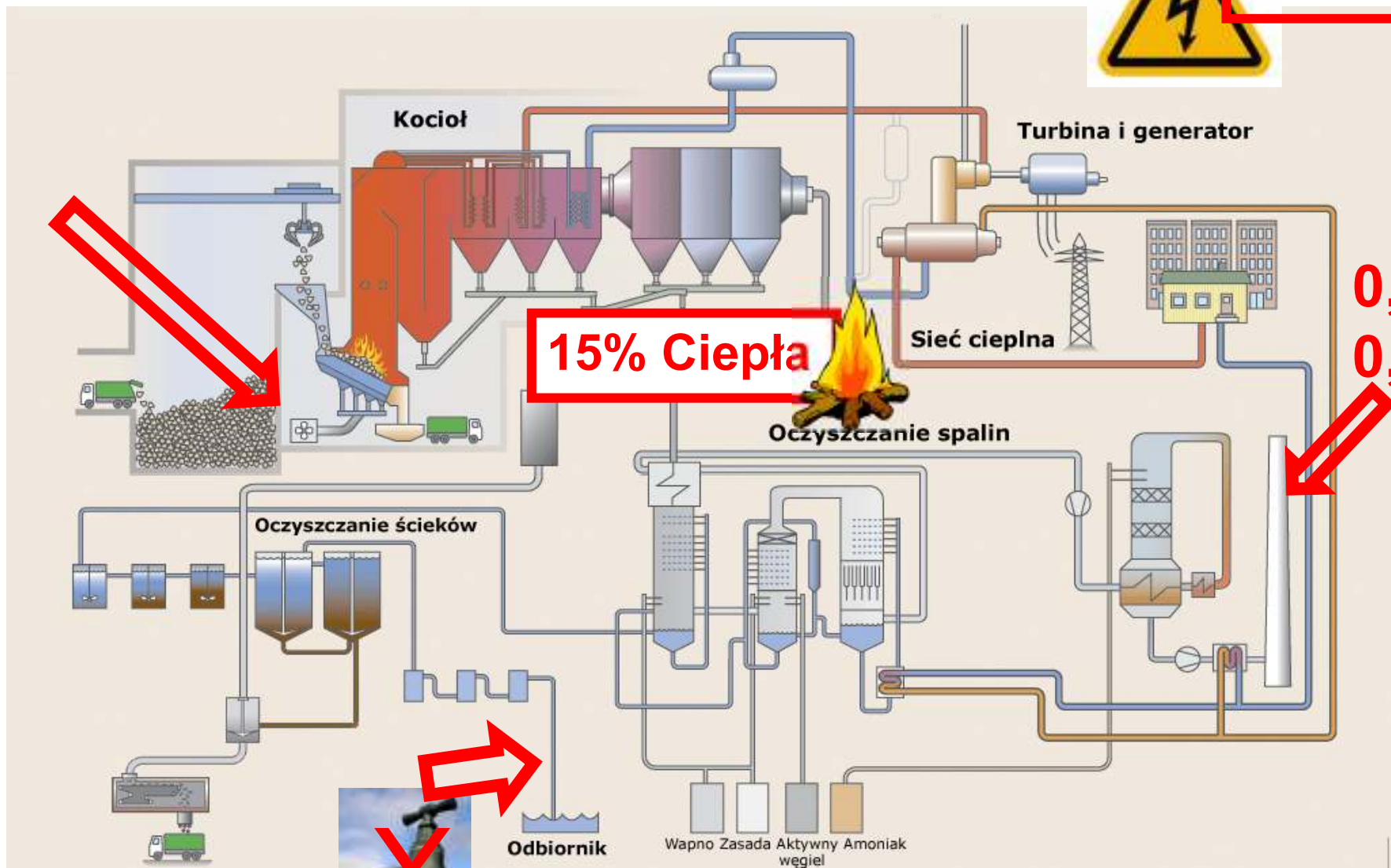


Zbiórka odpadów w Szwecji



Jak wygląda spalarnia w środku?

200 000 domostw





**325 GWh ciepła
70 GWh energii elektrycznej**

**”Trudne paliwa”
jak biomasa i odpady**

**Skraplanie spalin:
Roczny odzysk energii odpadowej z pary
=
1 reaktor atomowy
(biomasa, śmieci, osady ściekowe)**



**Miasto Kristianstad 33 000
Gmina Kristianstad 78 000**

**Nie ma dachu!
Wilgotne „paliwo”!**

1. Dlaczego szwedzka spalarnia odpadów jest opłacalna?

Energetycznie 2 tony odpadów = 1 tona węgla

„Gate fee” = „Oplata na bramę”

1 tona węgla = - 60 euro

2 tony śmieci = +44 euro

Różnica = 104 euro

Najtańsza energia - ciepło i prąd - w Szwecji



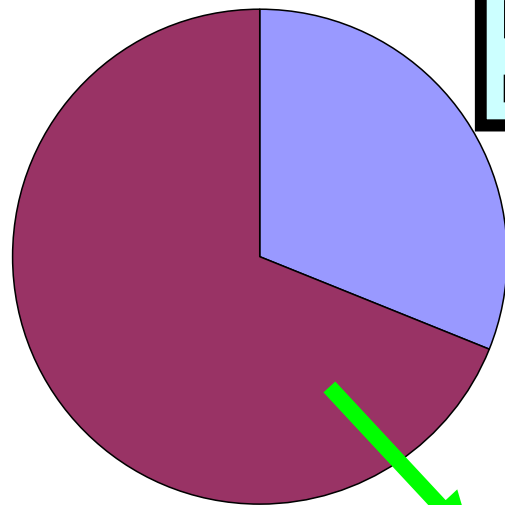
2. Dlaczego szwedzka spalarnia odpadów jest opłacalna?



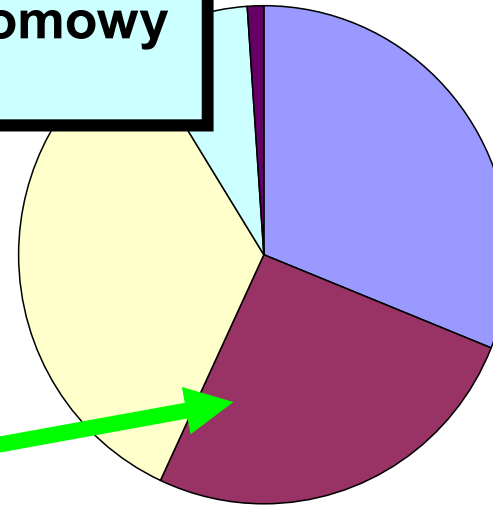
Produkcja energii elektrycznej i ciepła, które wykorzystuje się w sieci ciepłowniczej

Ciepła woda w kranie 20-30%

Elektrownia na odpady	Elektrociepłownia na odpady
-----------------------	-----------------------------



E = 1 reaktor atomowy rocznie!



„Opłata na bramie” jest ok. 2,5 razy niższa

Metal

Materiał budowlany

Para do celów przemysłowych, np. do pompy ciepła absorpcyjnej => **chłód do sieci**
zdalnego chłodu

Chłód systemowy

Zimne powietrze

Morze

Jezioro

Rzeki

Przechowywany śnieg

Oczyszczone ścieki

**Para z spalarni odpadów komunalnych
i pompa ciepła absorpcyjna (latem)**

Agregat (lipiec, sierpień)



Poziomy dopuszczalnych emisji do atmosfery w (mg/Nm³) - stan obecny

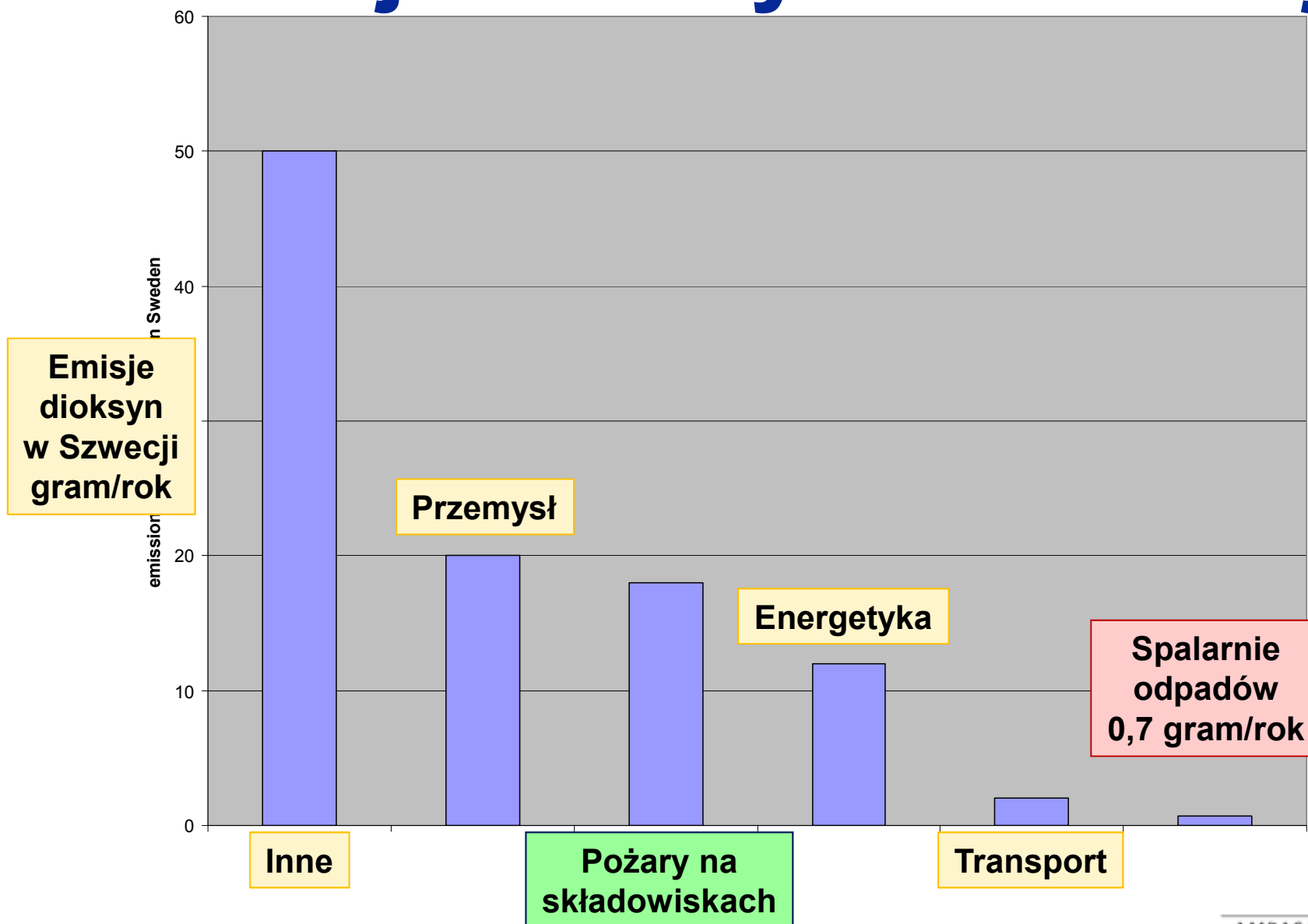
Dioksyny i furany
w ng/Nm³



	Odpady+bio o przemysł	Opady +bio < 50MW	Odpady + bio 50- 100MW	Odpady + bio >100MW	Węgiel < 50 MW	Węgiel > 500 MW	Odpady + bio cement	Odpady < 6 ton/h	Odpady 6-25 ton/h	Rzeczywiście zmierzone ze spalarni odpadów
Pyły lotne		50	50	30	400	50	30	10	10	0,5
HCl							10	10	10	0,1
HF							1	2	2	
NOx jako NO2			400	200	400	500	500	400	200	51,7
SO2			850	200	1300	400	50	50	50	1,2
TOC							10	10	10	0
Cd+Tl	0,05	0,05	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	
Hg	0,05	0,05	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V		0,5	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	
Dioksyny i Furany	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1	
CO								50	50	32,8

Małe i średnie kotłownie
Energetyka zawodowa
Paliwa alternatywne w
cementowniach
Spalarnie odpadów

Emisje dioksyn w Szwecji



A popioły?



Z 512 kg odpadów komunalnych
przeciętny Szwed odaje
na składowisko
tylko 20 kg na rok

31 spalarni

Sztokholm 15% ciepła

Göteborg 30% ciepła

Malmö 60% ciepła

20 kg

1,5 mln

Koszty gospodarki odpadami w Szwecji

Średnia opłata odpadowa gminy: 670 SEK/osobę i rok z VAT

Odpowiedzialność producentów 500L SEK/osobę i rok z VAT

Suma kosztów: 1170 SEK (509 PLN)/osobę i rok z VAT

czyli **42 PLN/ osobę i miesiąc** - 25% VAT jest wliczony,
a średniaszwedzka pensja jest 2,5 razy wyższa...

Ile warte są polskie odpady?

1 tona odpadów = ok. 3 MWh energii z czego
= ok. 0,5 MWh to energia elektryczna
= ok. 2,5 MWh to ciepło.

1 tona odpadów
= energia elektryczna: 0,5 MWh x 230 złotych = 115 zł

1 tona odpadów
= energia cieplna 2,5 MWh x 90 złotych = 225 zł

W sumie to 340 zł netto z 1 tony odpadów

12 000 000 ton rocznie x 340 zł = 4,1 miliarda zł!

Dzisiaj ok. 90% tej sumy zakopywane jest w ziemi.

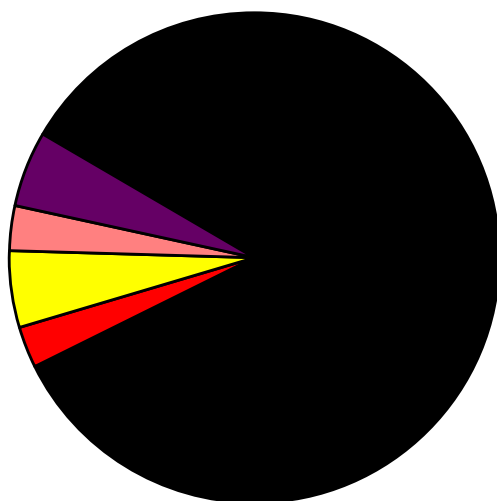
Wartość odpadów odpowiada co najmniej wartości wytworzonej z nich energii.



W Szwecji ok. 50% odpadów komunalnych jest spalanych

Struktura zużycia paliwa dla sieci ciepłowniczej w Szwecji

1981r.
Σ 27 TWh



- Olej opałowy 84%
- Węgiel 3%
- Odpady komunalne 5%
- Pozostałe 5%
- Ciepło odpadowe przemysłowe 3%

Odpady leśne,
rolnicze i rośliny
energetyczne 48%

Odpady 15%

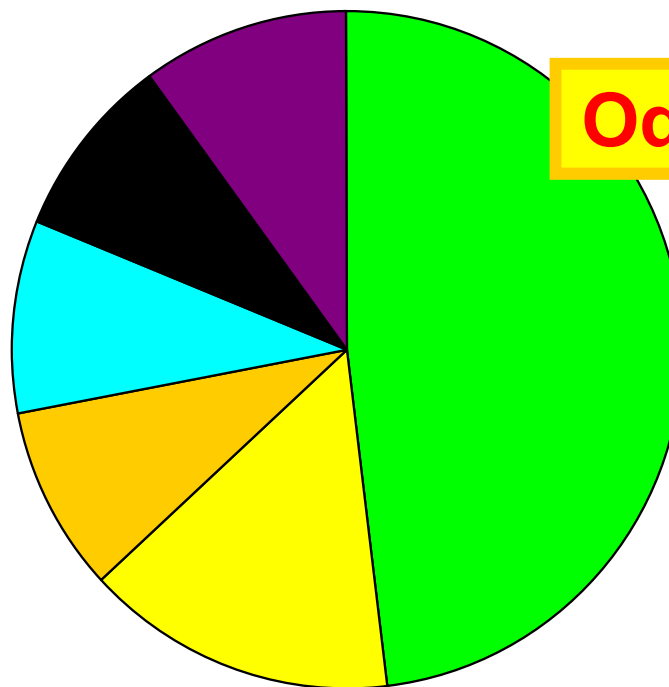
Ciepło odpadowe
przemysłowe 9%

Pompy ciepła 9%

Paliwa kopalne 9%

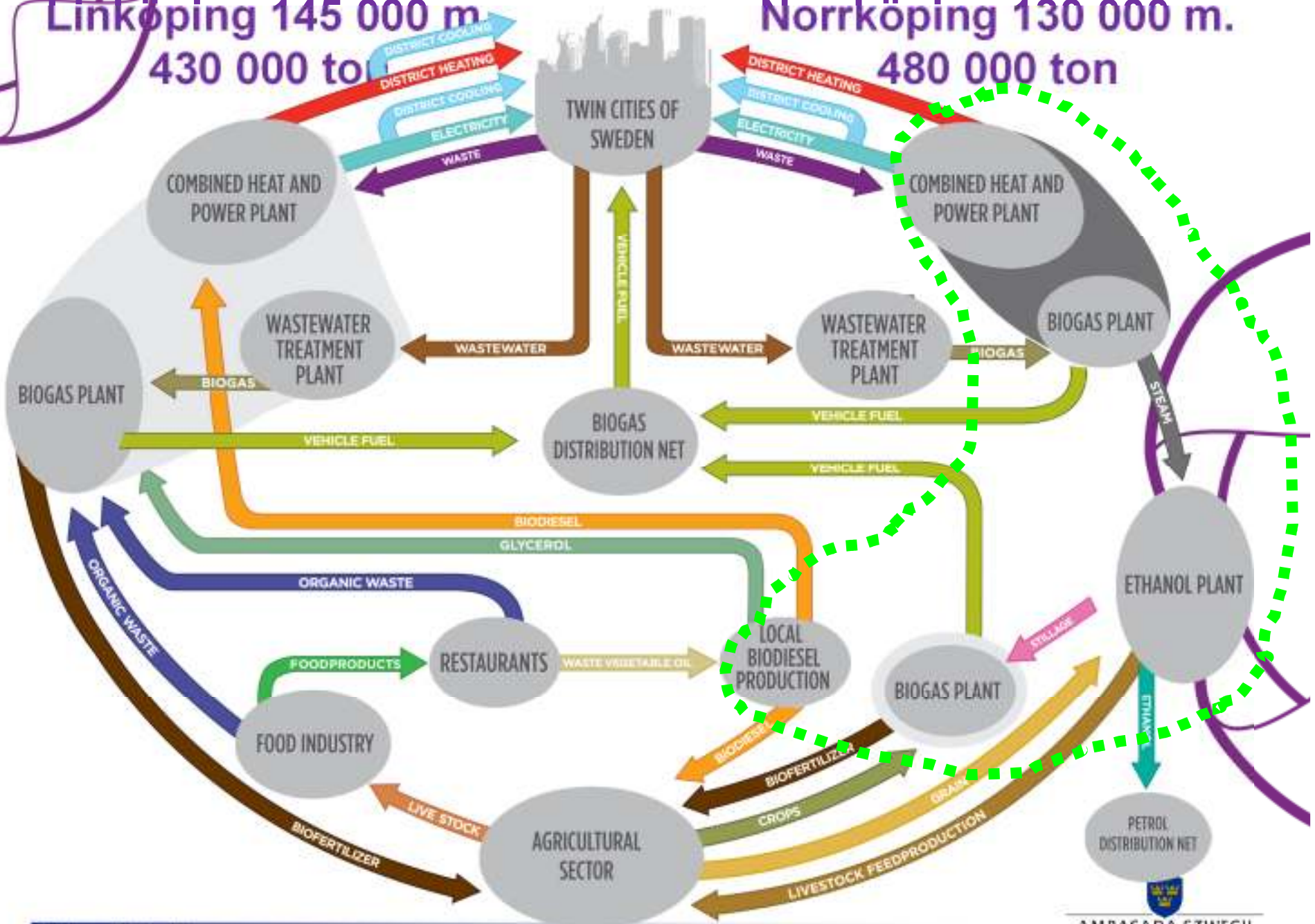
Pozostałe 10%

2008r.
Σ 50 TWh

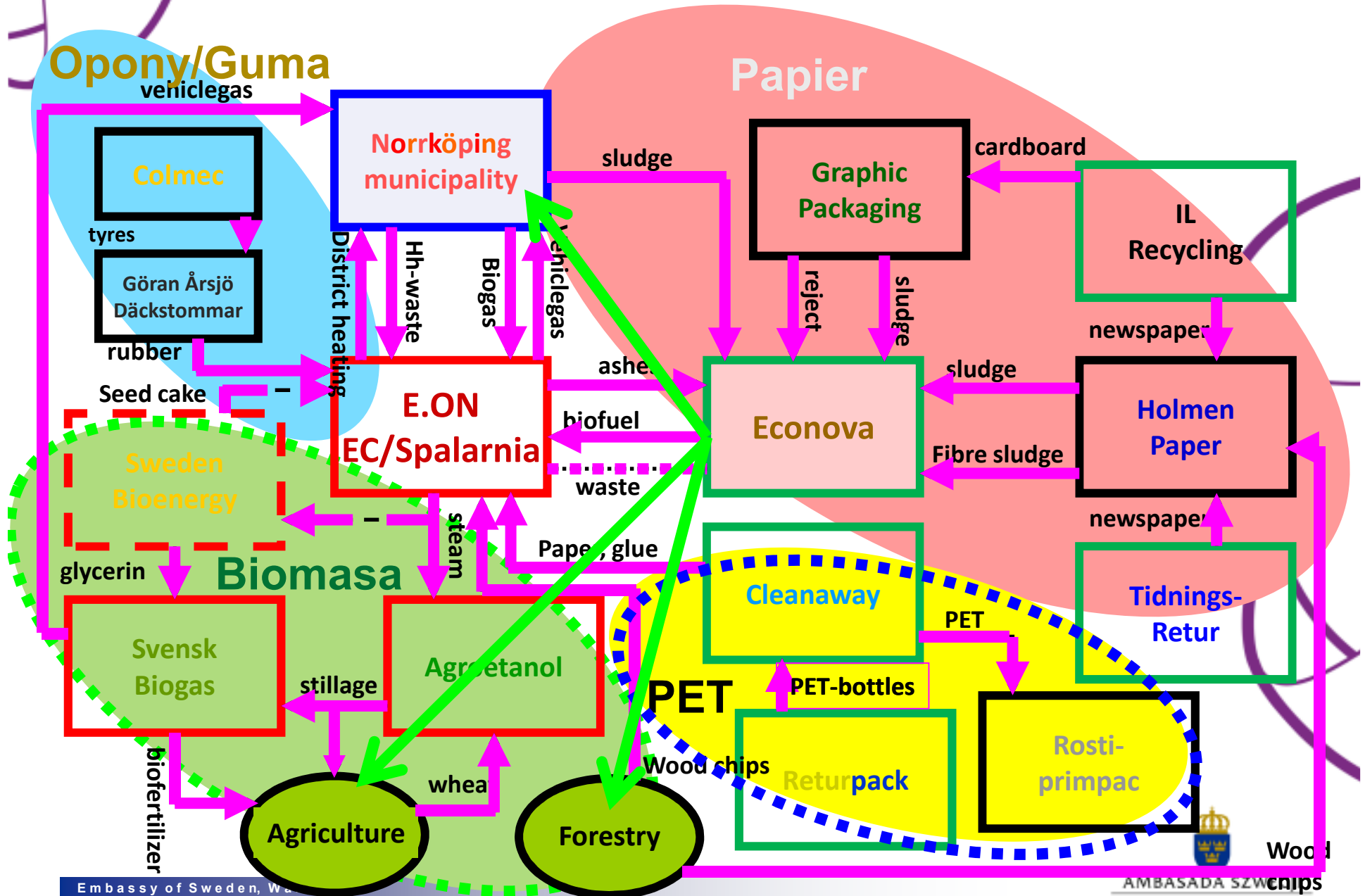


Linköping 145 000 m²
430 000 ton

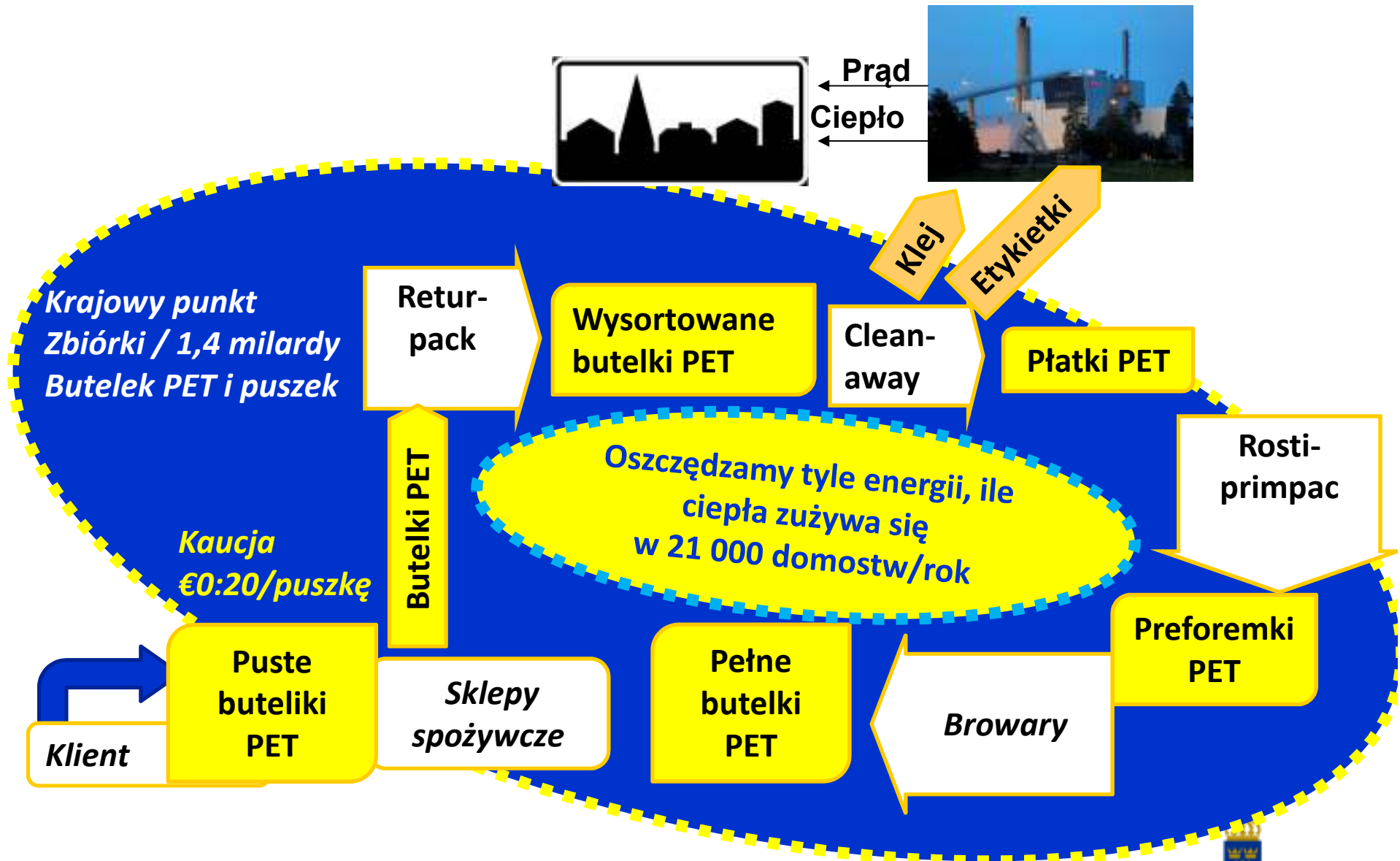
Norrköping 130 000 m²
480 000 ton



Norrköping eco-industrial system



Ekologia przemysłowa: Kluster PET



Ekologia przemysłowa w Linköping

145.000 mieszkańców



**Twin Cities:
Linköping - Norrköping**



Ekologia przemysłowa w Linköping

140.000 mieszkańców

95% ciepła
(85%)
30% prądu
chłód

3 centra recyklingu

26 stacji recyklingu
("iglosy")

Fabryka
czekolady

Składowisko
odpadów

Elektrociepłownia
Spalarnia

Biogazownia

Stacja uzdatniania

+ Biologiczna frakcja
odpadów komunalnych
z domów

Bionawóz
www.biototal.se

Zajezdnia autobusów

Rzeźnia

„Filling station”

Restauracje
Szkoły
Szpitale
Sklepy itd
Rolnictwo

Mleczarnia

Oczyszczalnia ścieków
Biogazownia

Dworzec

7% wszystkich
pojazdów
jeździ na biogazie

Pociąg na biogaz

Centrum





Projekt: Plantagon w Linköping

Ciepło odpadowe z BG
CO₂ z BG

40 m

Planowanie
krajobrazu

Funkcje miejskie

Budownictwo

Ruch i
Transport

Publiczni i prywatni
podmioty

Energia


Woda i ścieki

Odpady

W ten sposób
rozwiązujemy
problemy odpadowe
równocześnie
uzyskując **energię**
i **dochód**
z jej sprzedaży

SymbioCity
SUSTAINABILITY BY SWEDEN

AMBASADA SZWECJI

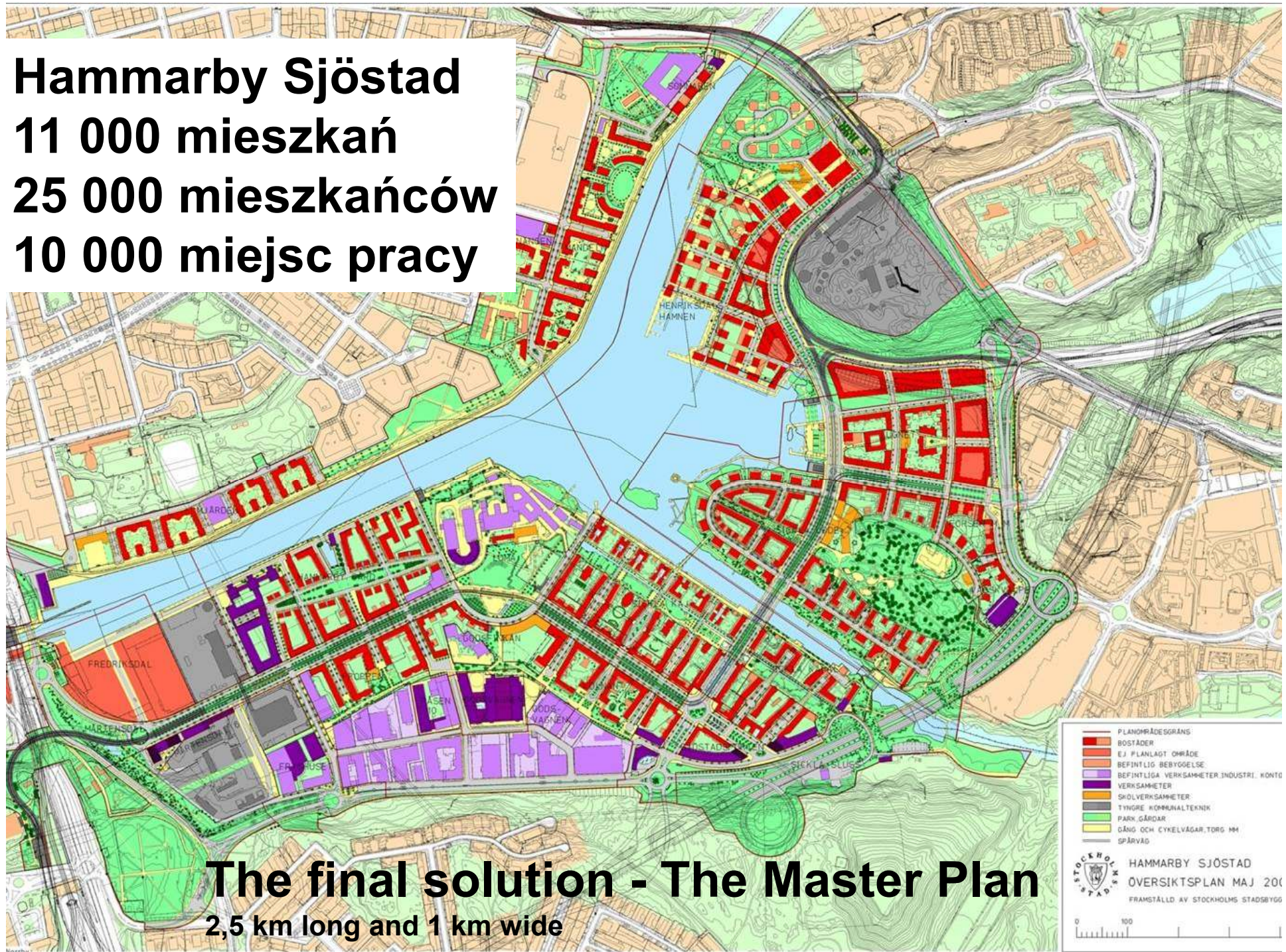


Stary tereny przemysłowe
11 000 mieszkań
25 000 mieszkańców
10 000 miejsc prac



Hammarby Sjöstad

Hammarby Sjöstad
11 000 mieszkań
25 000 mieszkańcówn
10 000 miejsc pracy





Wartość +26%

Koszty +5%

Eutrofizacja -50%

Ozon przy ziemi -45%

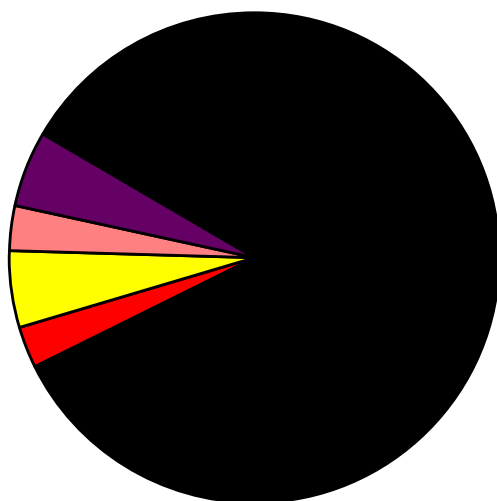
Zużycie wody -40%

-40%

mniej obciążone środowisko

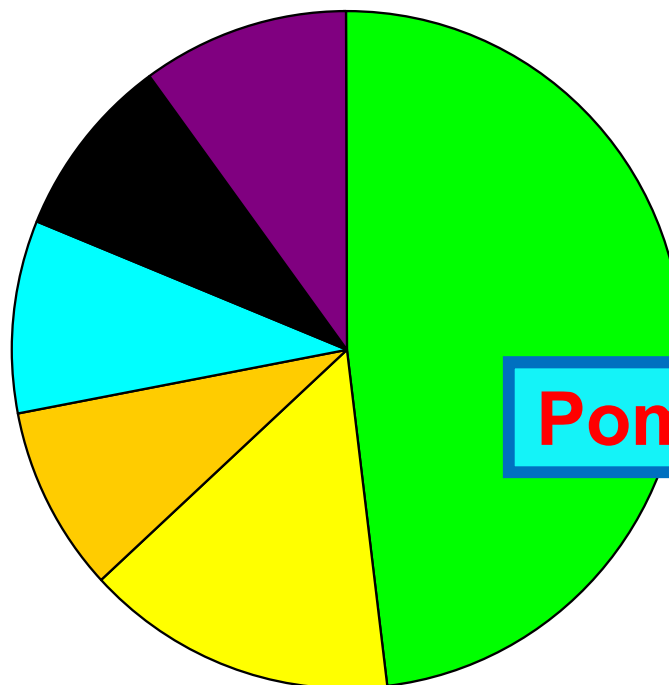
Struktura zużycia paliwa dla sieci ciepłowniczej w Szwecji

1981r.
Σ 27 TWh



- Olej opałowy 84%
- Węgiel 3%
- Odpady komunalne 5%
- Pozostałe 5%
- Ciepło odpadowe przemysłowe 3%

2008r.
Σ 50 TWh



Odpady leśne,
rolnicze i rośliny
energetyczne 48%

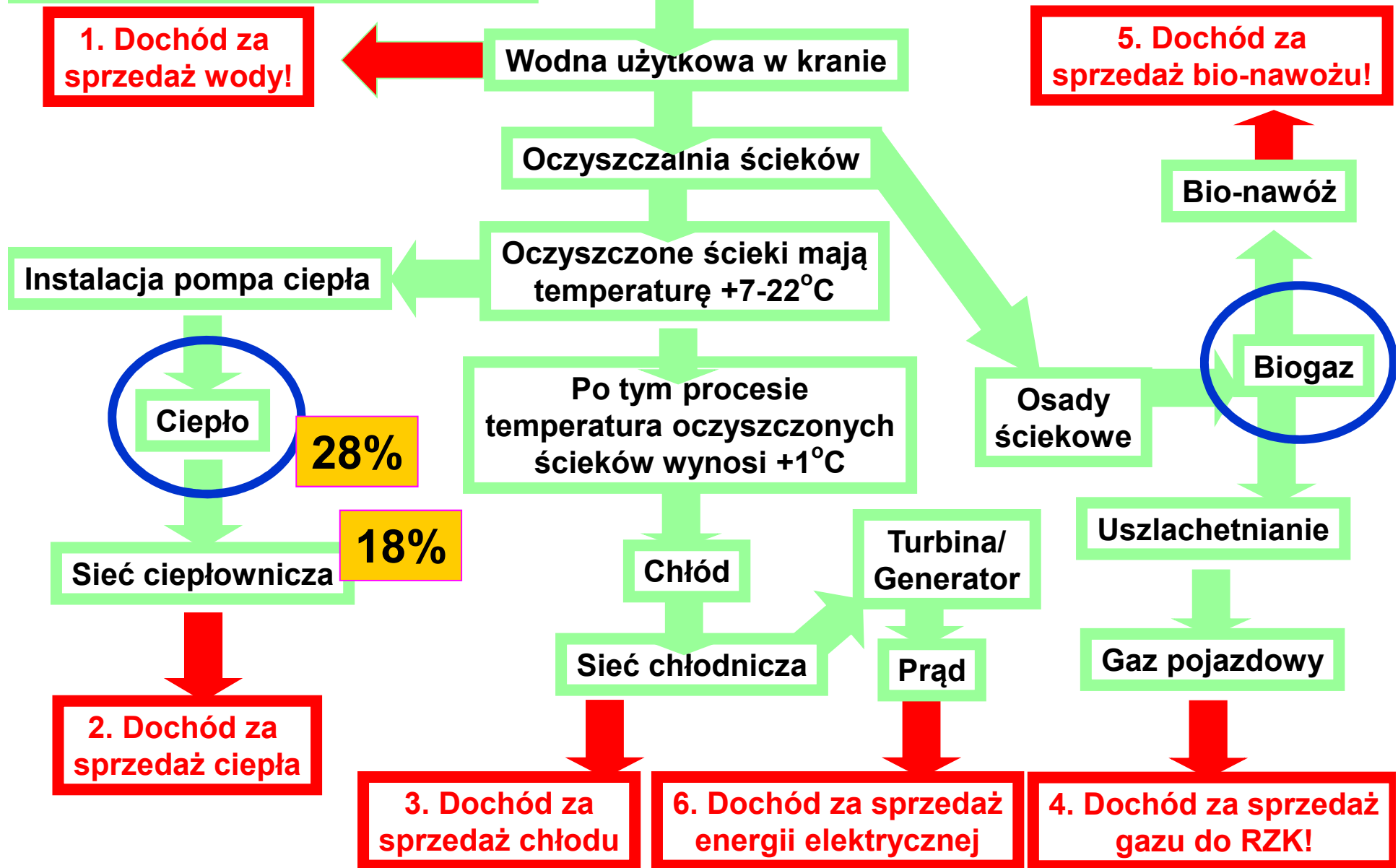
Odpady 15%

Ciepło odpadowe
przemysłowe 9%

Pompy ciepła 9%

Paliwa kopalne 9%

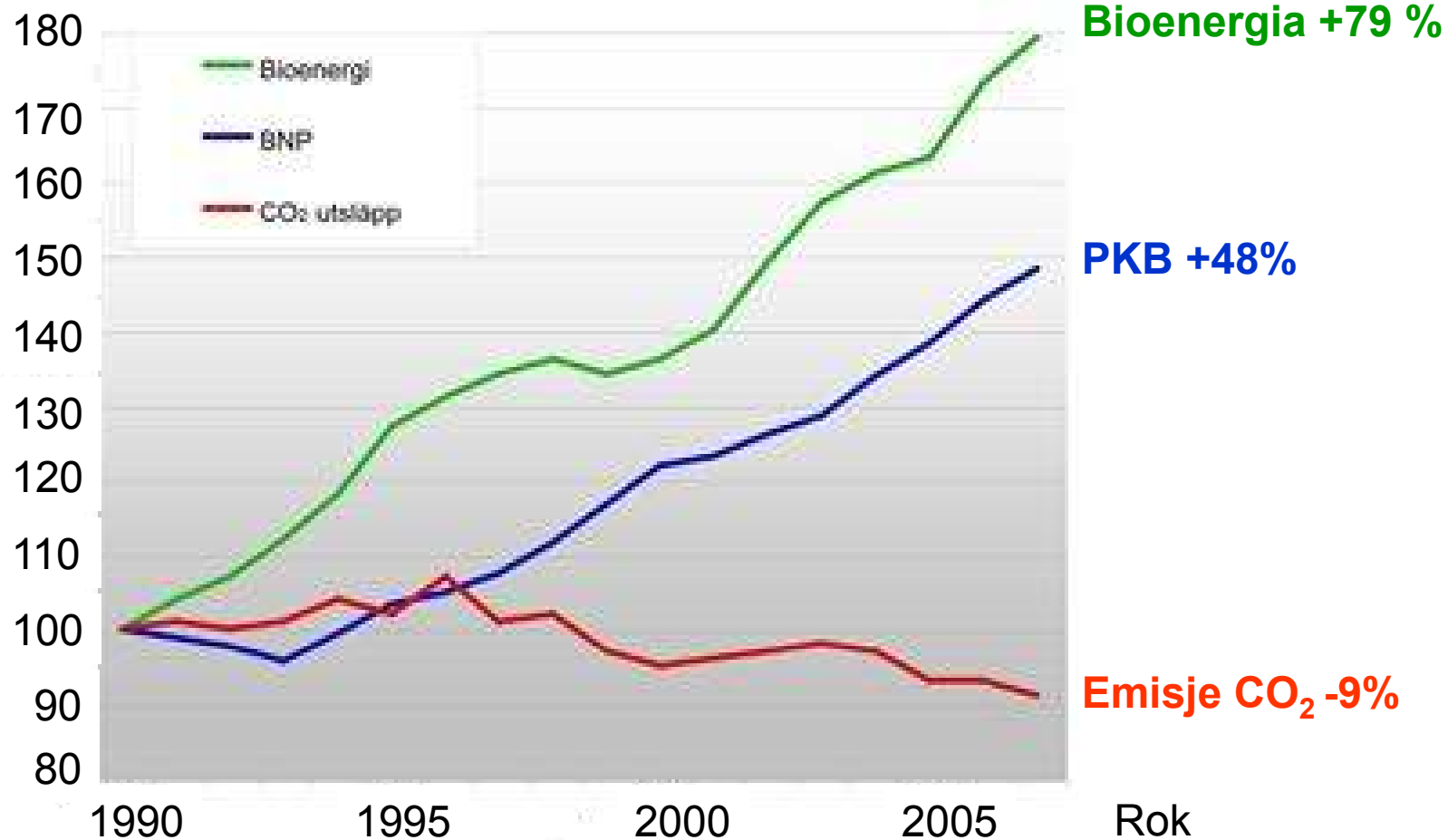
Pozostałe 10%



Udział bioenergii oraz PKB i emisje CO₂

Index

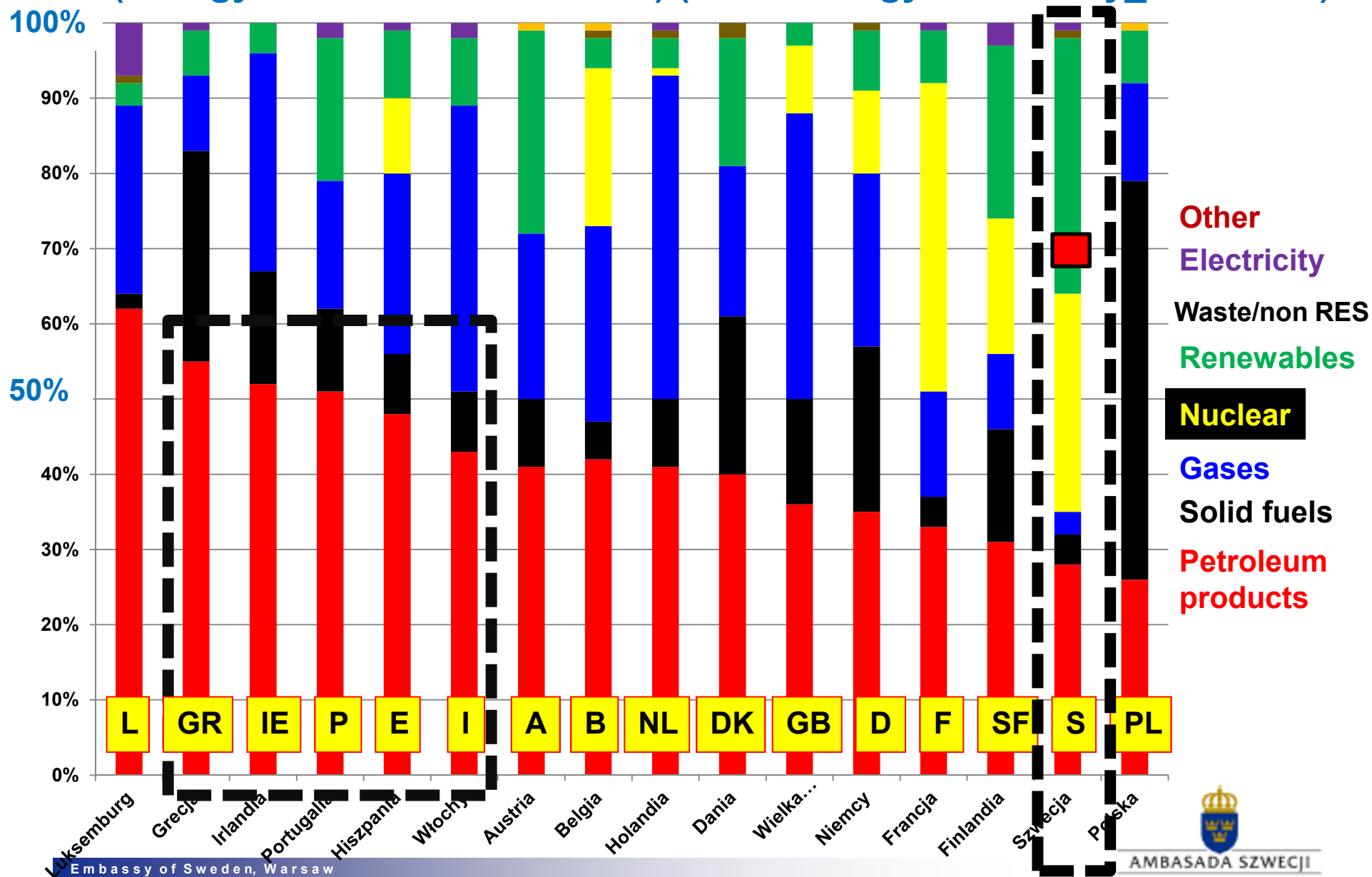
w Szwecji 1990-



Bioenergia jest opłacalna!

Gross Inland Energy Consumption

(Energy mix in % of total Mtoe) (www.energy.eu/country_overview)



**Don't waste
the waste!**



Polska ma bardzo dobre warunki!

1. Duży potencjał efektywności energetycznej
2. Sieć ciepłownicza = efektywne zagospodarowanie energii cieplnej
3. Duże zakłady przemysłowe = dużo energii odpadowej
4. Duży potencjał ko-generacyjny = komercyjne zagospodarowanie ciepła
5. Sieć gazowa = efektywne zagospodarowanie biometanu
6. Dużo ludzi = dużo odpadów
7. Duży sektor rolniczy = dużo odpadów biodegradowalnych
8. Dużo ziemi na uprawy roślin energetycznych
9. Duży potencjał chłodu systemowego

5 lub 25?



**Inteligentni uczą się na cudzych błędach,
a nie na własnych!**

Zapraszamy do Szwecji!

