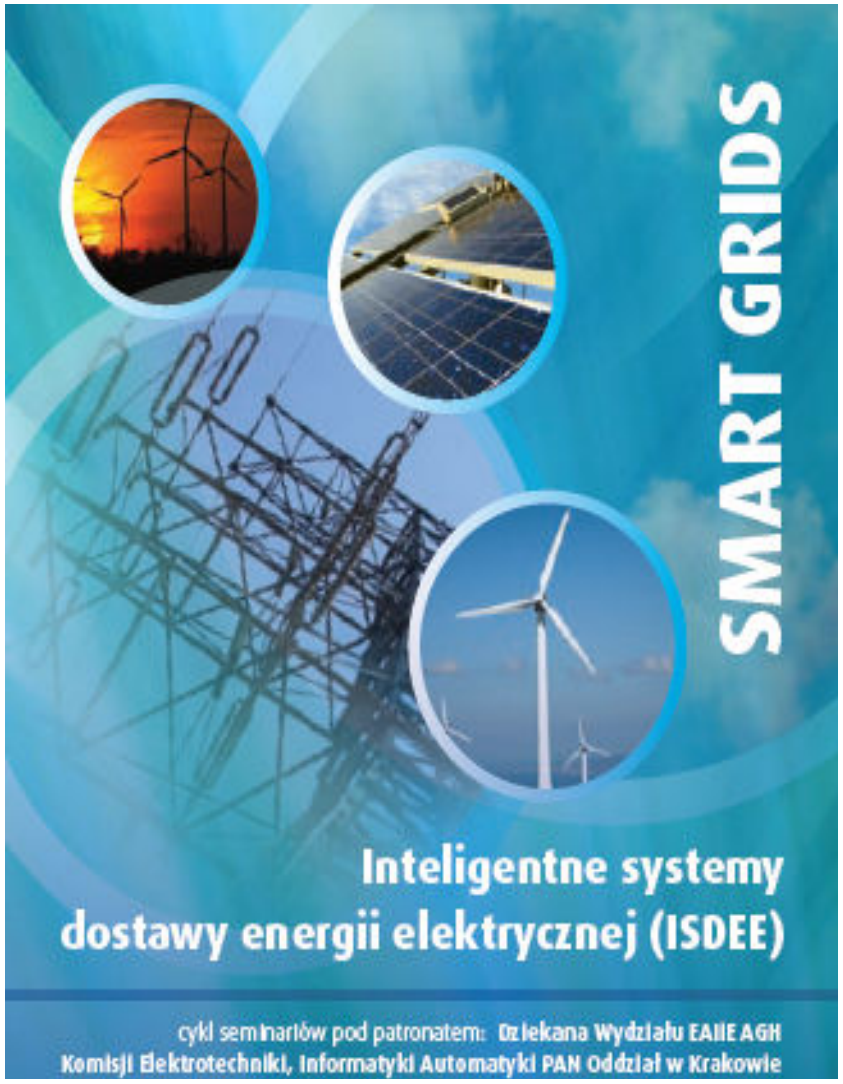


Czy biomasa dla elektrowni to dobre rozwiązanie?

Adam Guła

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

i

KISE
The Krakow Institute for Sustainable Energy

Kraków, AGH
2 czerwca 2011

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

WBREW TEMU, CO NIEKTÓRZY
ZDAJĄ SIĘ ZAKŁADAĆ

BIOMASA

jest

ZASOBEM OGRANICZONYM

dostępność terenów uprawnych, jakość gleby, klimat ...

... lecz również środki finansowe na inwestycje

Energia wiatru, Hydroenergia, Fotowoltaika
to produkcja TYLKO energii elektrycznej

tymczasem

biomasę można wykorzystywać do celów energetycznych na różne sposoby:

- jako paliwa silnikowe (biopaliwa)
- do produkcji energii elektrycznej
- do celów grzewczych

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

jednakże, potrzebujemy jej również jako żywności !!

jako paszy i surowca dla przemysłu

a też dla rekreacji dla różnorodności biologicznej

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

na ogół dostępne zasoby biomasy

nie mogą

zaspokoić tych wszystkich potrzeb

jednocześnie

musimy wybierać !!

Zatem

<u>mamy tu do czynienia z typowym zagadnieniem optymalizacyjnym</u>

potrzebne jest odpowiednie narzędzie

(model matematyczny)

do wsparcia procesu decyzyjnego

(powinie być on dostatecznie uniwersalny i przyjazne dla użytkownika)

FUNKCJA CELU
poszukujemy np:

- **Maksimum**:
- redukcji emisji gazów cieplarnianych (problem globalny)
- substytucji ropy i gazu (problem krajowy)
- zysku (gotówka, zbywalne certyfikaty) (korzyści indywidualne)
- **lub**
- **Minimum**:
- kosztów osiągnięcia zamierzonych celów
- powierzchni wymaganych do zagospodarowania gruntów

w przeciwnym razie będziemy podejmować decyzje

NIEOPTYMALNE lub wręcz BŁĘDNE

(włączając w to te na szczeblu UE)

Taki model musi zostać opracowany !!

w przeciwnym razie nadal będziemy podejmować **SUBOPTYMALNE, lub wręcz BŁĘDNE decyzje**

(włączając w to doraźne cele ustanowiane przez UE)

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Polska stanowi przykład niewłaściwego

(lub w znacznym stopniu sub-optymalnego)

wykorzystania zasobów biomasowych

(oraz środków publicznych wspierających jej wykorzystanie)

Przykładem tego jest:

wykorzystanie biomasy stałej do produkcji energii

elektrycznej (współspalanie z węglem w kotłach pyłowych)

Wykorzystanie biomasy stałej w Polsce

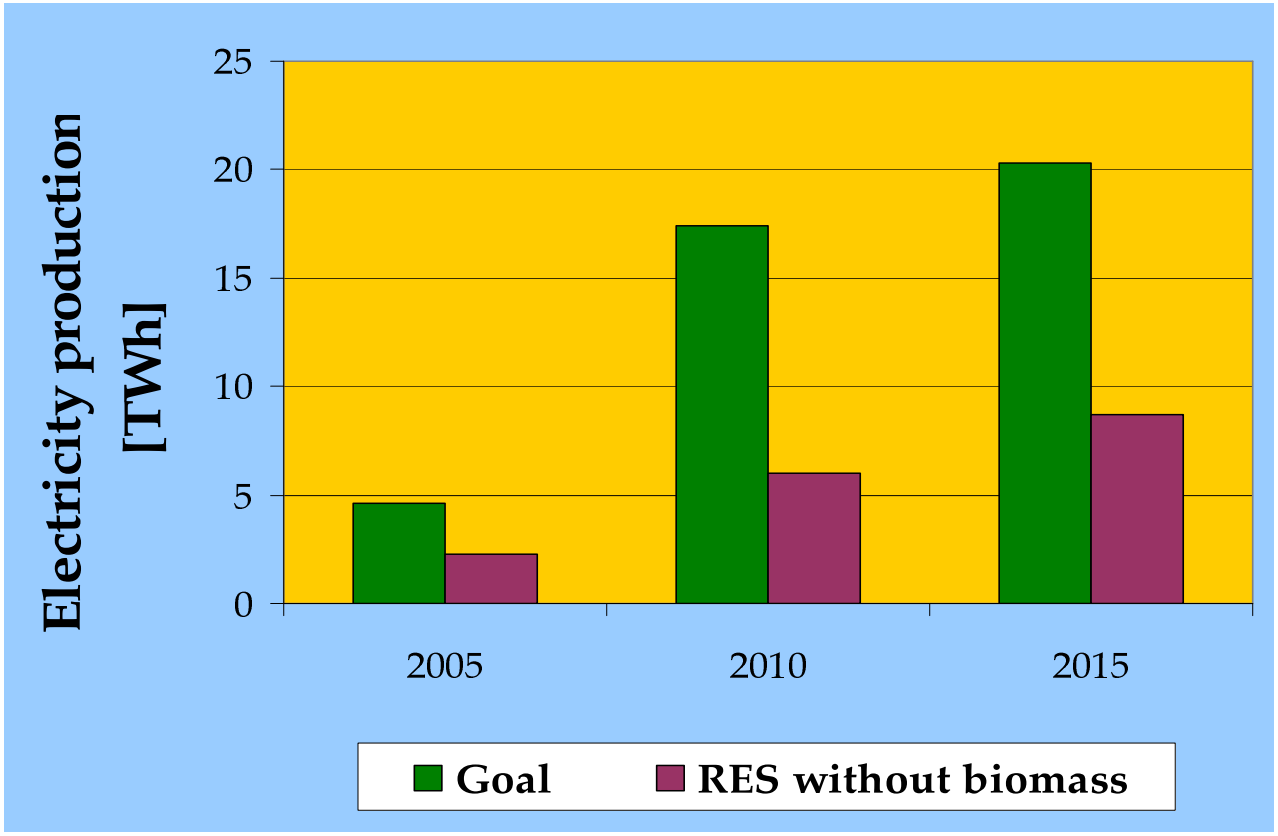
jest (nadal) motywowane głównie

Dyrektywą 2001/77/EC

„ w sprawie promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej”

POLSKA:

- Kraj nizinny – niewielki potencjał energii wody
- Niewielki też potencjał energetyki wiatrowej
- Duże **(CHOĆ OGRANICZONE)** zasoby biomasy



According to the aforementioned targets,
The annual green electricity production should be roughly: **17 – 18 TWh**
Of this amount **wind and hydro can cover only about**: **6-7 TWh**

ZATEM:

Współspalanie biomasy z węglem

PROBLEMY

zatem

około 10 TWh energii elektrycznej

musi być wyprodukowane z biomasy

↓

Współspalanie biomasy z węglem

↓

PROBLEMY

techniczne i logistyczne

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Przykłady problemów techniczych:

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

remainder of pure coal (left) and

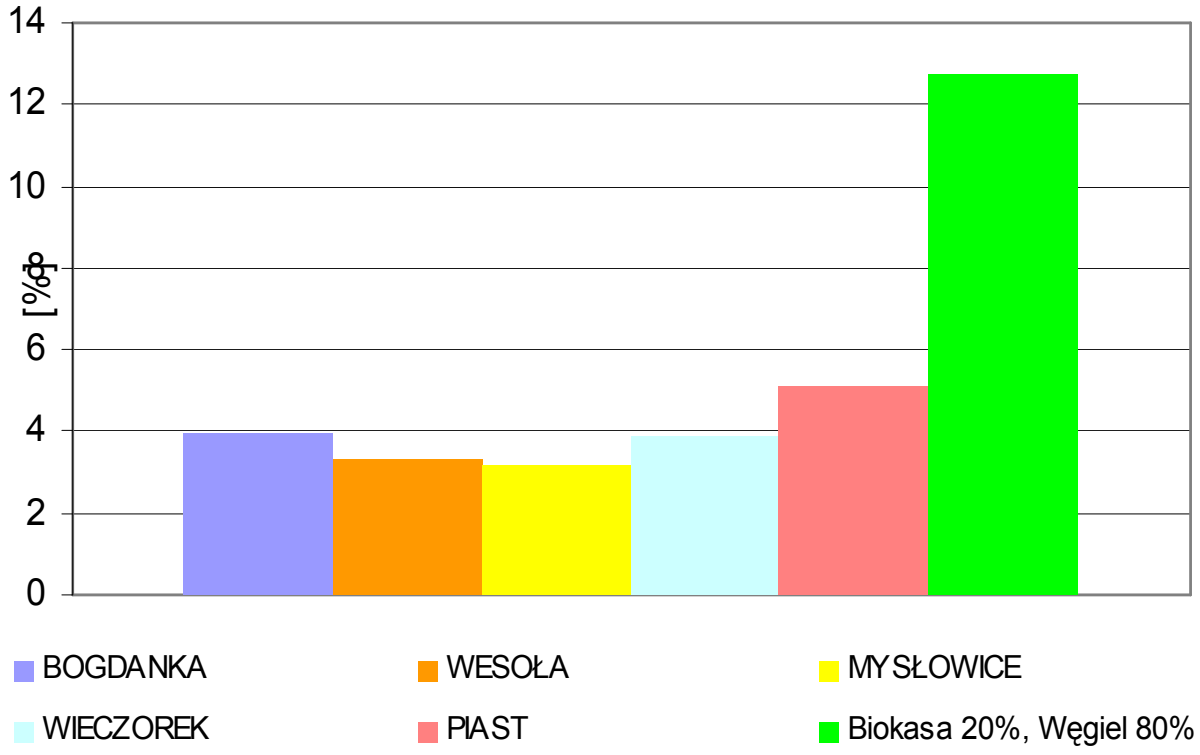
coal +biomass (right)

on the seaves of the grinding mill
after grinding of100 t of the input mass

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

fractional remainder of the ground material on the seaves of the grinding mill for different pure coals



Problem transportu

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Transportation

Hipotetyczna EC (kilkaset MW) we wschodniej Polsce

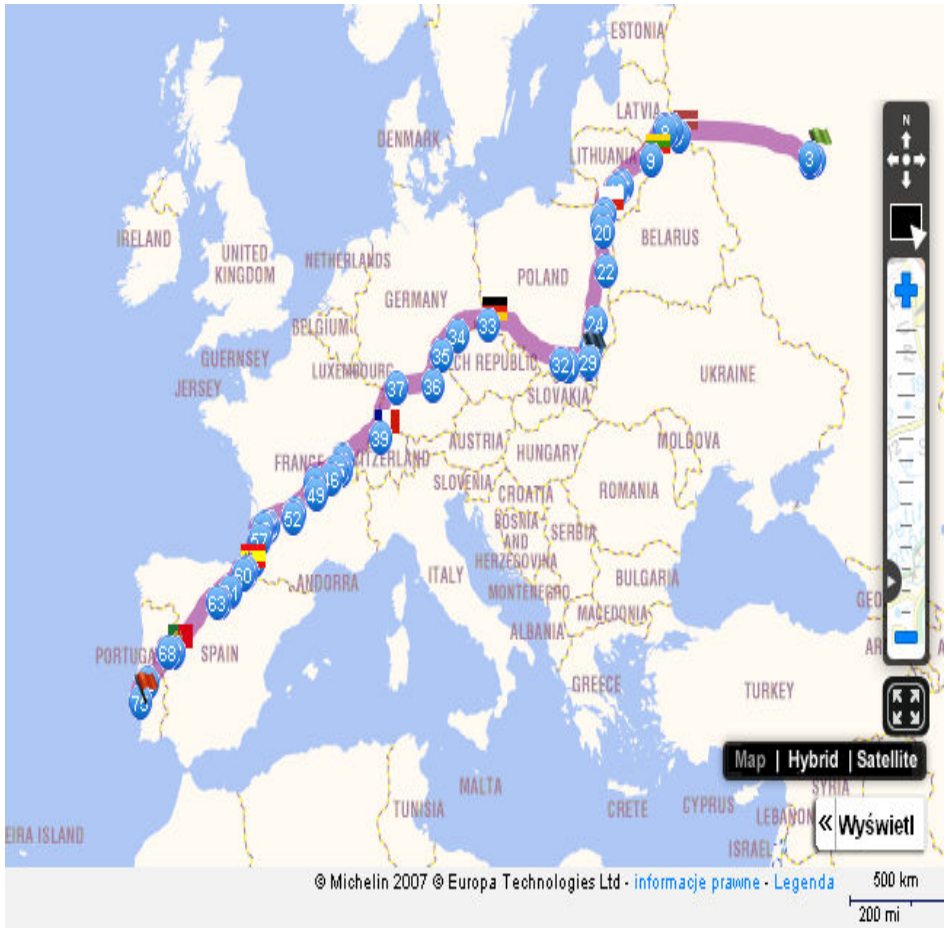
500 ton/dzień
50 trucks with **10** tonnes load
per day times **100 km**

gives **5000 km/day (one way)**

i.e. Moscow – Lisbon return
every day

Plus ca. 2000-3000 litres of Diesel oil

Moscow - Lisbon via PL 5100 km



Źródło: Opracowanie własne

Producenci energii elektrycznej

NIGDY BY SIĘ NA TO NIE DECYDOWALI,
GDYBY DZIAŁANIA TE NIE BYŁY
(SUTO?) KOMPENSOWANE

JAK?

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

ZA KAŻDĄ MWh „ZIELONEJ” ENERGII PRODUCENCI OTRZYMUJĄ

ok. 3 RAZY WIĘCEJ NIŻ za MWh wyprodukowaną z węgla

(około 70-80 EUR / MWh więcej)

ten dodatkowy koszt jest ponoszony
przez KAŻDEGO konsumenta energii elektrycznej
ukryte subsydiowanie (hidden subsidy)

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

rosnący szereg ekspertów jest zdania,
że współspalanie biomasy z węglem
do produkcji energii elektrycznej
jest MARNOWANIEM

pieniędzy i dostępnych zasobów biomasy

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Pobieżne szacunki wykazują,

że dużo lepszym rozwiązaniem dla Polski

byłoby wykorzystanie biomasy

przede wszystkim

do produkcji ciepła na terenach wiejskich

Zajmijmy się tylko rzędem wielkości,

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

dla 10 TWh energii elektrycznej
z biomasy

„ukryte subsydia” na „zieloną” energię elektryczną
wynoszą
70 €/MWh • 10 TWh/rok =

700 mln €/rok !!

czy istnieje jakaś lepsza alternatywa
dla wykorzystania tych środków,
dla osiągnięcia tych samych celów końcowych
(redukcji emisji CO2)?

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

10 TWh energii elektrycznej

stanowi

36 PJ energii cieplnej

Gospodarstwo rolne w Polsce wymaga przeciętnie **30 kW**
na cele grzewcze,
co w polskich warunkach oznacza około **240 GJ /rok**

Oznacza to, że 10 TWh energii cieplnej
zaspokaja zapotrzebowanie na ciepło przez

150 000 gospodarstw

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

a gdyby te pieniądze przeznaczyć na

małe kotły grzewcze
do wykorzystania na terenach wiejskich

Przy czym
(„z definicji”)
OSIĄGAMY TAKI SAM EFEKT REDUKCJI EMISJI CO_2

A faktycznie ZNACZNIE WIĘKSZY!

gdyż omijamy

STRATY ENERGI ZWIĄZANE Z TRANSPORTEM
I PRZYGOTOWANIEM PALIWA W KOŃCOWEJ FORMIE

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Bariera:

rolnicy zazwyczaj nie dysponują dostatecznymi środkami na zakup i instalację nowoczesnego kotła na biomasę

niezbędne jest wsparcie finansowe

SKĄD?

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Jakiej wysokości subsydia do **zielonego ciepła** byłyby potrzebne aby osiągnąć taki sam efekt ekologiczny redukcji emisji CO2?

Rachunki wykonane przy użyciu wspomnianego już modelu INVERT pokazały że subsydia w wysokości 40% do typowej inwestycji biomasowej o mocy 20-40 kW

znacząco pobudziłyby rynek

(i obniżyły koszty pojedynczej inwestycji poprzez efekt skali)

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

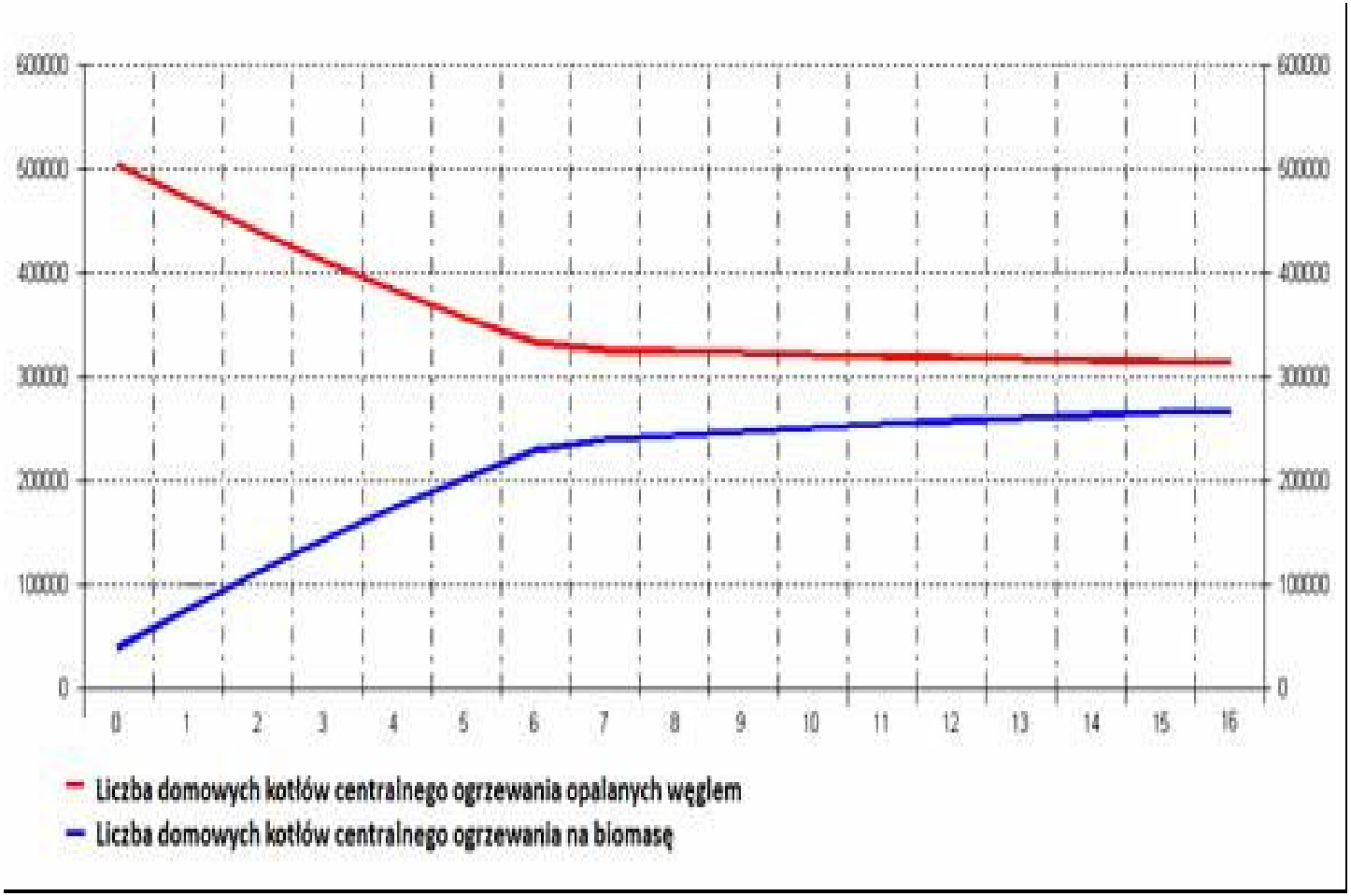
INVERT

Investing in RES & RUE Technologies Model for Saving Public Money

Simulation tool to support the design of efficient promotion schemes

Developed under the EU ALTENER Programme by the consortium：

- **TUWIEN (Haas) (AT)**
- **FHG (DE)**
- **AGH & FEWE (PL)**
  RISOE (DK)
- **CEEETA (PT)**
- **ACE (UK)**
- **DuTh (GR)**


600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Liczba domowych kotłów centralnego ogrzewania opalanych węglem
Liczba domowych kotłów centralnego ogrzewania na biomasę

Takie subsydia w wysokości 40%
do typowej inwestycji instalacji kotła o mocy 20-40 kW
wyniosłyby około 3000 EUR/gospodarstwo

co daje
(gdyby wykorzystać biomasę potrzebną dla tych 10 TWh „zielonej energii):

3000 EUR x 150 000 sztuk = **450 mln EUR**

TYLKO !!

Jest to mniej niż 700 mln, które w ramach „ukrytych subsydiów”
poniosą konsumenci energii elektrycznej

w jednym zaledwie roku

W czasie 10 lat eksploatacji kotła, subsydia te wyniosłyby

10 lat x 700mln = 7 bln EUR(!) **co jest odpowiednią liczbą do porównania**

tzn.

za około 6% !!!

sumy tych „ukrytych subsydiów”

odniesiemy taki sam efekt

(w rzeczywistości większy)

redukcji emisji gazów cieplarnianych

dodatkowo działania te spowodują:

utworzenie miejsc pracy w regionie

pobudzenie lokalnej gospodarki

poprawę jakości życia ludności

poprawę jakości lokalnego środowiska naturalnego

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

prosty i efektywny
kocioł grzewczy na biomasę

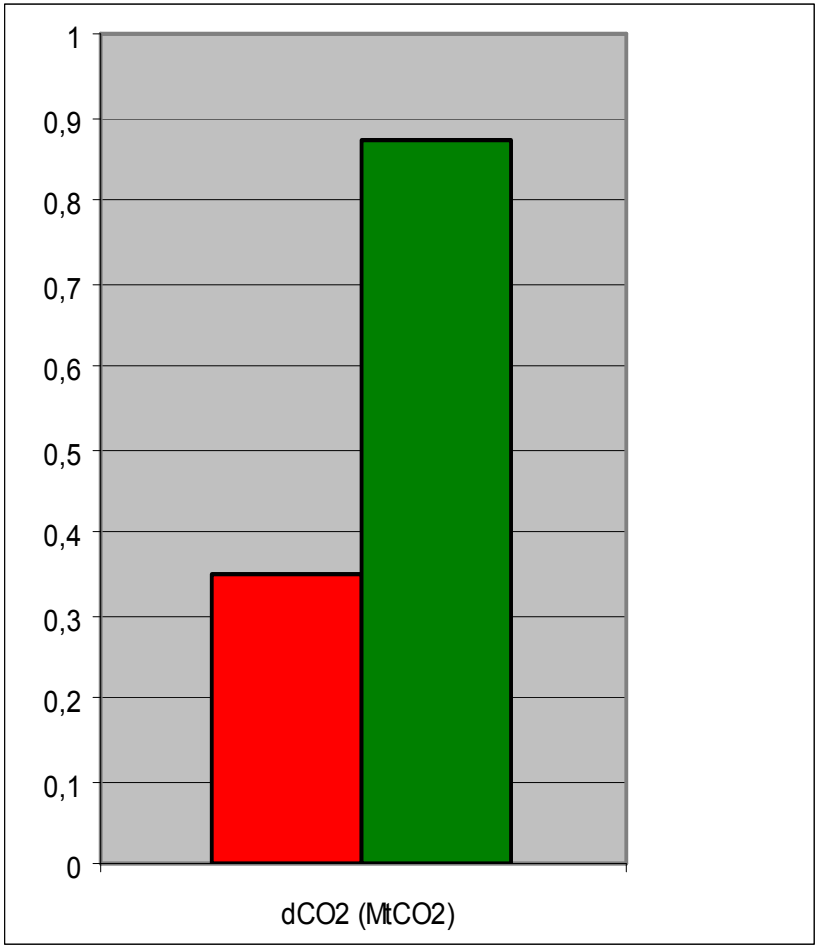
stanowi szansę dla Polski

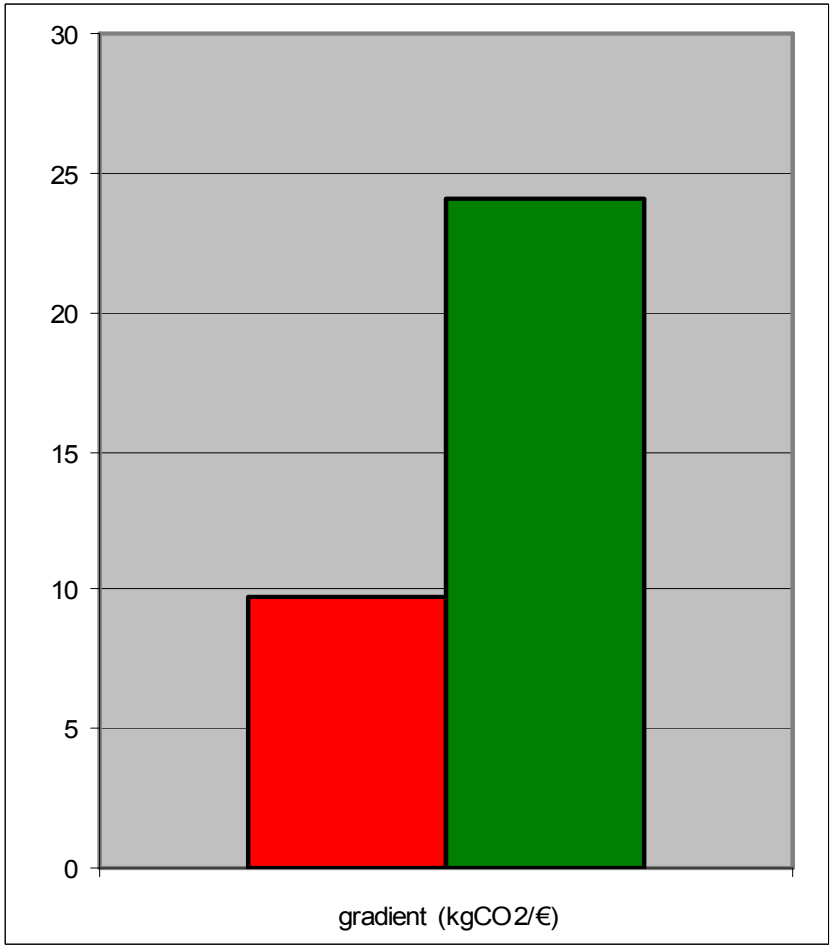
oraz innych krajów

w Europie środkowo-wschodniej

takich jak np. **Słowacja**, **Ukraina, Litwa,** ...

również w północnej części Chin


1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
dCO2 (MtCO2)


30
25
20
15
10
5
0
gradient (kgCO2/€)

High investment costs – how to remedy: effect of scale + financial support

First project in Trzcianne commune in Northeast Poland

- 41 small individual boilers **(25-50 kW)**

- 3 larger ones **(100-300 kW)**

In a single project **(decreased transaction costs)**

(could be scaled-up to ca. 200+ units)

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

BIOWAT U245
Kotły c.o. opalane:
- słomą
- drzewem
- kiszką
energetyczną
- i inną biomasą
MetalERG
04.09.2004

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Przykłady instalacji
Chrzelice 100 kW

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

AGH,
180 kW

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

The Krakow Institute for Suistainable Energy

AGH

Dziękuję za uwagę