



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Niskoemisyjna gospodarka szansą dla Polski

**Andrzej Kassenberg**  
**Instytut na rzecz Ekorozwoju**

Przygotowano w oparciu o materiały  
opracowane w ramach projektu  
„Niskoemisyjna Polska 2050”  
we współpracy z Fundacją IBS i ECF

Konferencja „Scenariusze Energetyczne dla Polski”  
CASE – Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych,  
Warszawa, 8 marca 2013 r.



niskoemisyjna  
Polska 2050

# O projekcie

Polska bez CO<sub>2</sub>



# Idea projektu

**Przesunięcie punktu ciężkości** w debacie publicznej i agendzie polityki państwa w stronę myślenia w kategoriach modernizacji opartej o **innowacyjność**, **efektywność** i **przyjazność** w odniesieniu do środowiska przyrodniczego.

Przedstawienie **argumentów** przemawiających za **wprowadzeniem polityki klimatycznej** w szerszą agendę modernizacyjną, a więc podejmowaniem działań prowadzących do **budowy w Polsce innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki niskoemisyjnej.**

Opracowanie raportu, który przedstawi możliwości **budowania konkurencyjnej i innowacyjnej gospodarki**, które niesie za sobą **polityka klimatyczna**, w tym rzetelne pokazanie **kosztów i korzyści** (80% redukcji emisji do 2050 w Europie w porównaniu do 1990).

# Zakres prac

- ✓ Przygotowanie **makroekonomicznego scenariusza odniesienia**
- ✓ Ocena **technologicznego potencjału redukcji emisji** do roku 2050
- ✓ **Analiza efektywności** kosztowej i potencjału redukcyjnego **poszczególnych technologii** na poziomie mikroekonomicznym (micro-MAC)
  - ✓ **Alternatywne scenariusze budowania innowacyjnej gospodarki i redukcji emisji** do roku 2050
  - ✓ Przeprowadzenie **symulacji makroekonomicznych** scenariuszy (macro-MAC, wariantowe analizy wpływu przy wykorzystaniu modelu **IBS MEMO 2**)
  - ✓ **Analizy uzupełniające i towarzyszące** (m.in. ekoinnowacje, finansowanie, instrumenty polityki)

# Wyniki projektu

- ✓ **Discussion Papers** (4 edycje), lipiec 2012 – marzec 2013
- ✓ Raport *Niskoemisyjna mapa drogowa dla Polski 2050*, czerwiec 2013
- ✓ Prezentacje i materiały konferencyjne
- ✓ **Bazy danych technologicznych i wyniki symulacji**



niskoemisyjna  
Polska 2050

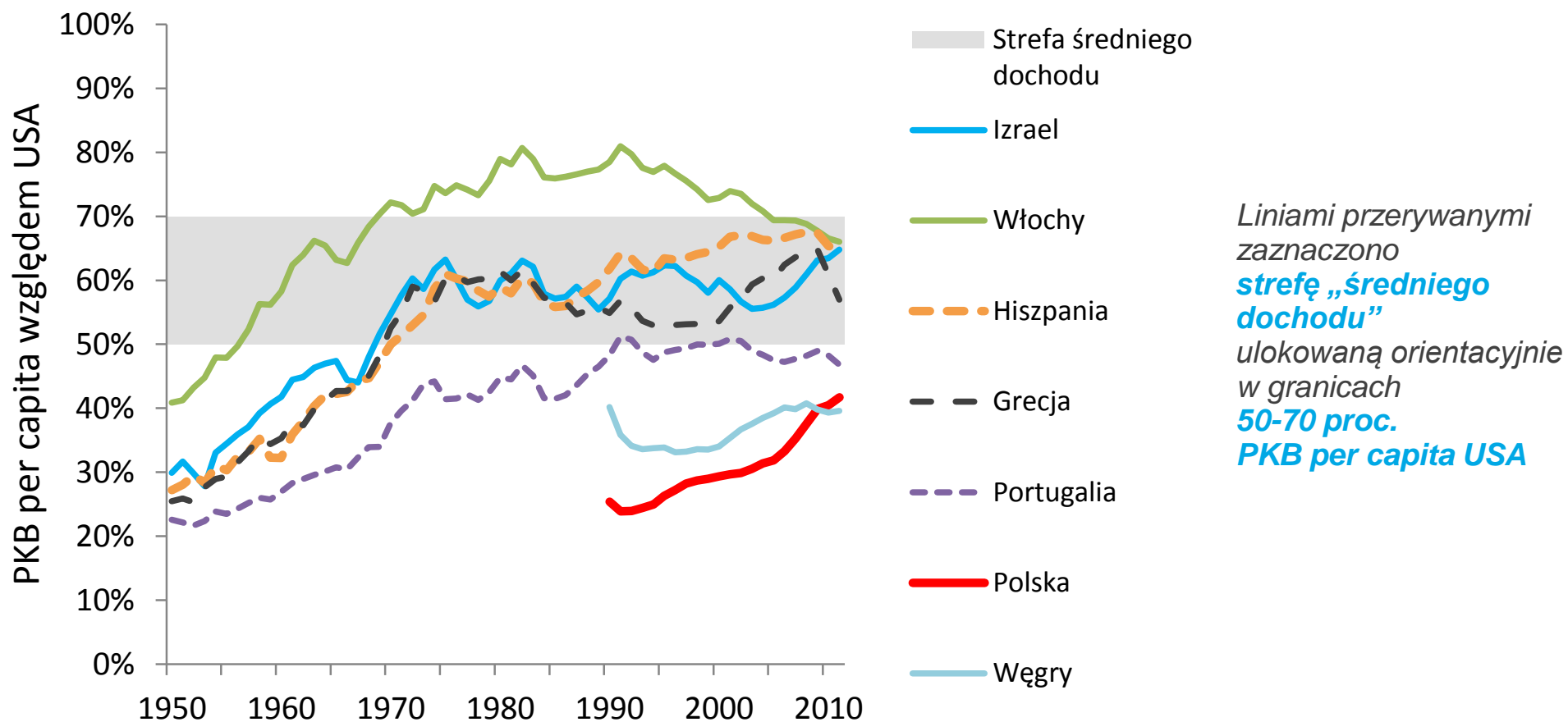
Polska bez CO<sub>2</sub>

# Wyzwania rozwojowe polskiej gospodarki

# Polska u progu nowych wyzwań rozwojowych

- Dwa wyzwania w dwóch ubiegłych dekadach – **transformacja ustrojowa** i **dołączenie do UE**. Głęboka restrukturyzacja gospodarki, boom polskiej przedsiębiorczości, „europeizacja” agendy publicznej. „**Zielona wyspa**” – symbol sukcesu dwudziestolecia reform.
- W ramach dotychczasowego modelu rozwoju nadal bardzo dużo do zrobienia m.in. **reformy rynku pracy** i **reforma regulacji**.
- Nowe wyzwania widoczne m.in. w strategii Europa 2020. **Zrównoważony rozwój**, **efektywność zasobowa** i **innowacyjność** – jak i czy w ogóle musimy sprostać wymaganiom „nowych czasów”?

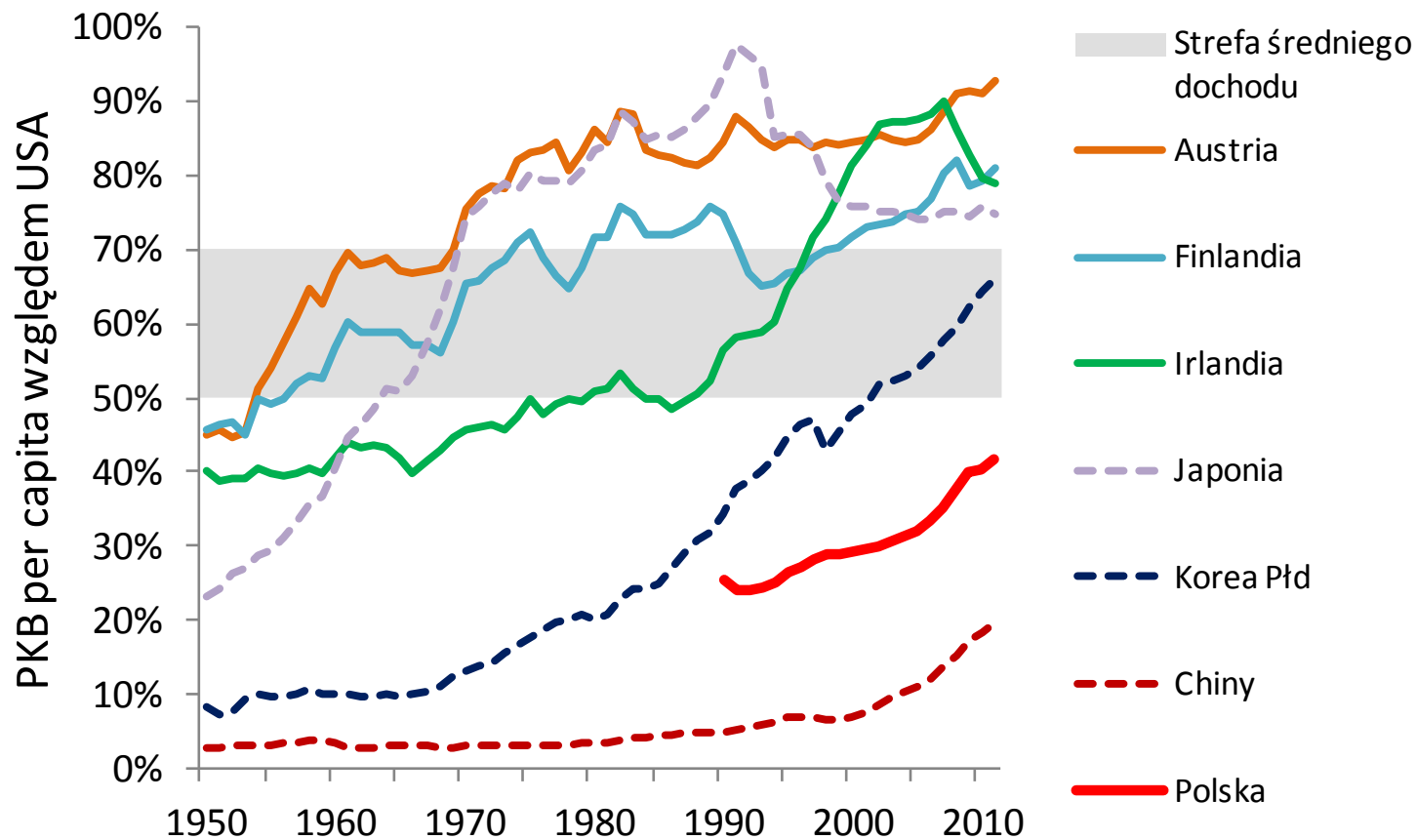
# Pułapka średniego dochodu – porażki



Źródło danych: Total Economy Database



# Pułapka średniego dochodu – sukcesy



*Liniami przerywanymi zaznaczono strefę „średniego dochodu” ulokowaną orientacyjnie w granicach 50-70 proc. PKB per capita USA*

Źródło danych: Total Economy Database

# Co decyduje o sukcesie lub porażce kraju o średnim dochodzie?

## Innowacje Rynek pracy Instytucje

		Wydatki na B+R jako proc. PKB, 2000-2010	Zatrudnienie w grupie 15-64 lat (proc.), 2000-2010	Miejsce w rankingu Doing Business 2012
Ponad pułapką	Austria	2.38	70.7	32
	Finlandia	3.53	69.5	11
	Irlandia	1.31	67.1	10
	Japonia	3.26	75.6	20
	Korea Płd.	2.75	67.1	8
W pułapce	Izrael	4.50	58.8	34
	Włochy	1.14	57.8	87
	Hiszpania	1.15	62.3	44
	Grecja	0.58	60.5	100
	Portugalia	1.03	72.2	30
Przed pułapką	<b>Polska</b>	0.60	56.2	62
	Węgry	0.98	56.8	51

Źródła: Eurostat, OECD, Bank Światowy



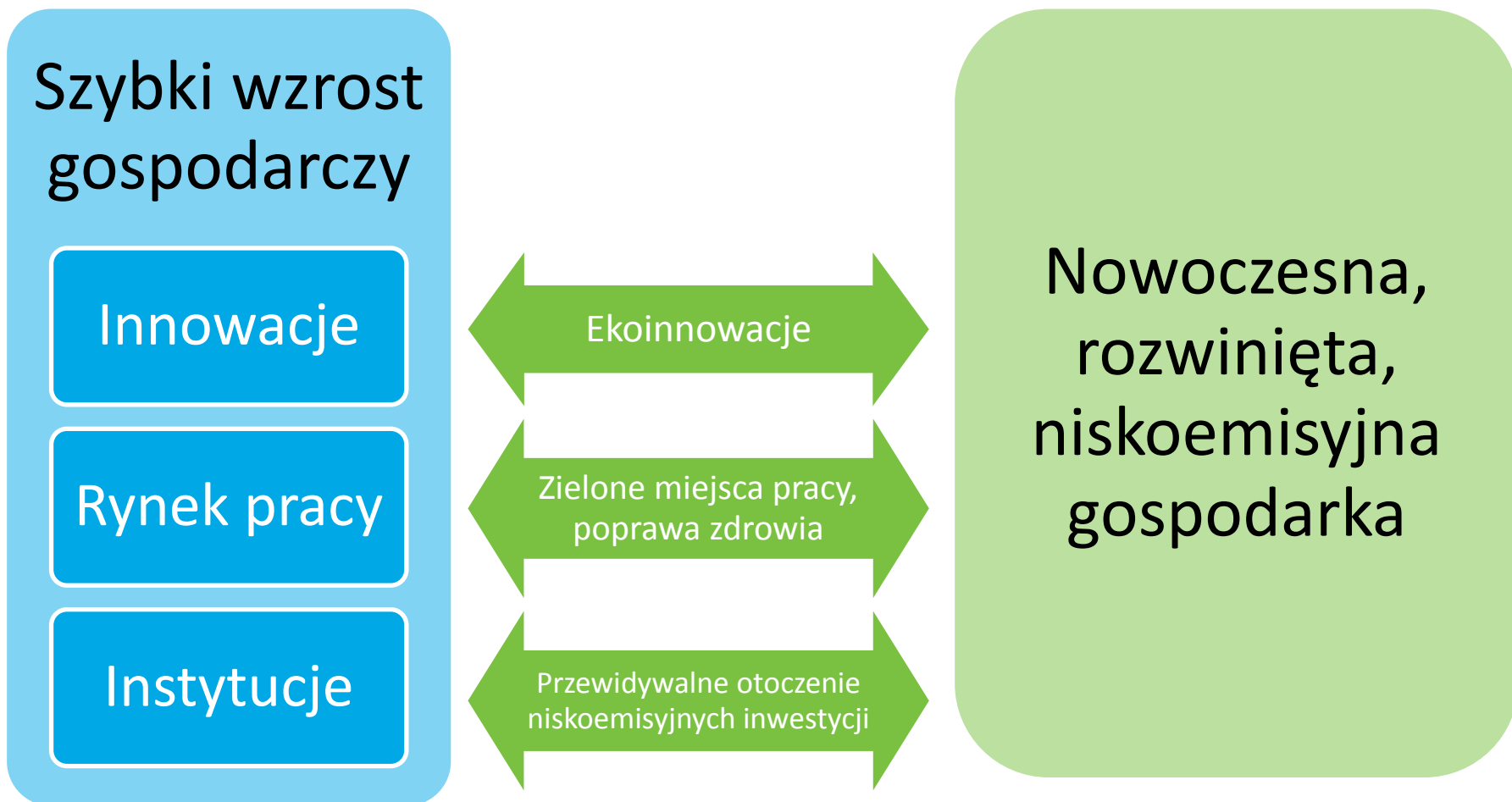
niskoemisyjna  
Polska 2050

Polska bez CO<sub>2</sub>

# Dlaczego gospodarka niskoemisyjna?



# Wzajemna zależność między wzrostem i niskoemisyjnością



# Innowacyjność jest procesem

...podobnie jak niskoemisyjność

Wzrost napędzany innowacjami **wymaga**

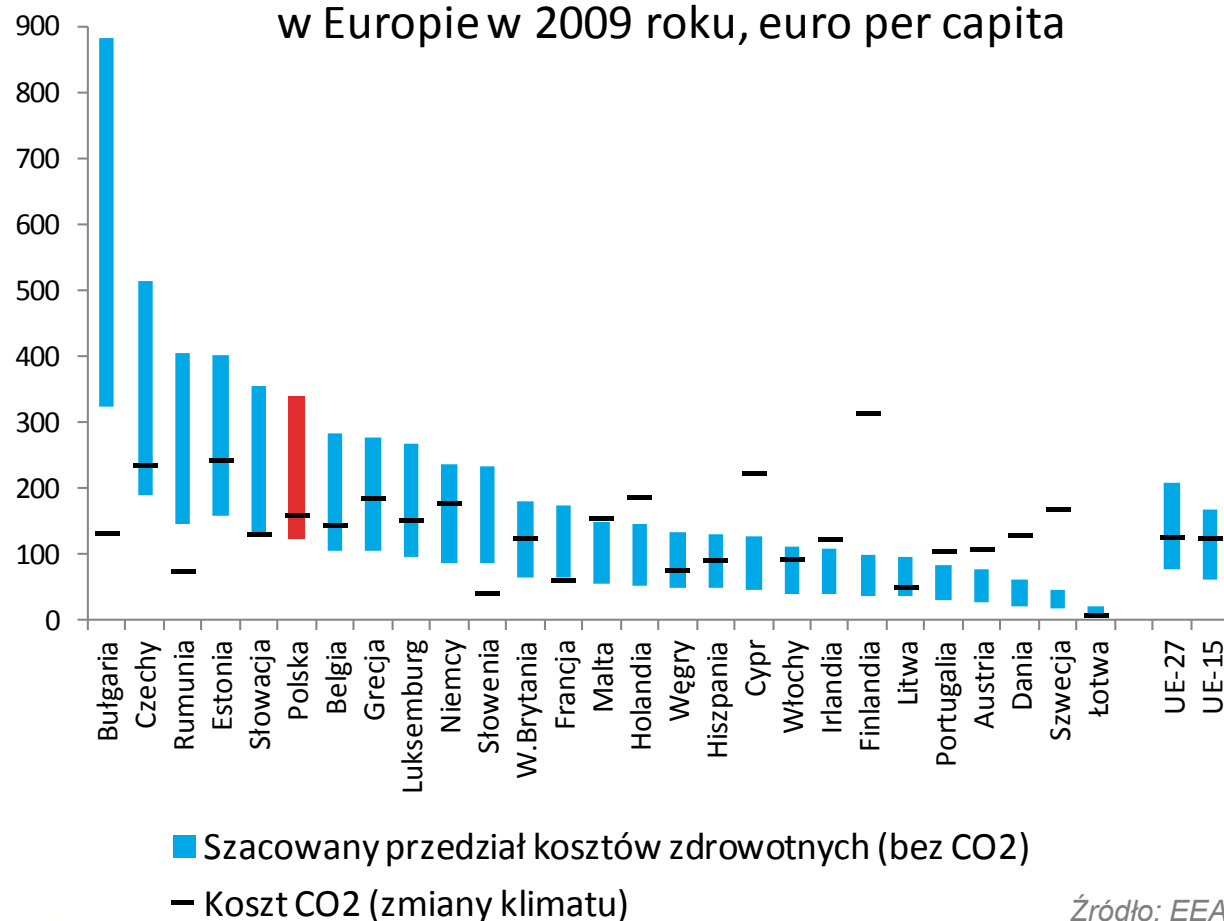
- zbudowania potencjału innowacyjności (baza B+R, innowacyjne firmy)
- wytworzenia postawy pro-innowacyjnej w społeczeństwie i kultury kreatywności w sektorze prywatnym i publicznym



Efekty gospodarcze pojawiają się po **kilkunastu latach**

# Zielona transformacja i kapitał ludzki

Koszty zewnętrzne największych emitentów  
w Europie w 2009 roku, euro per capita



Źródło: EEA

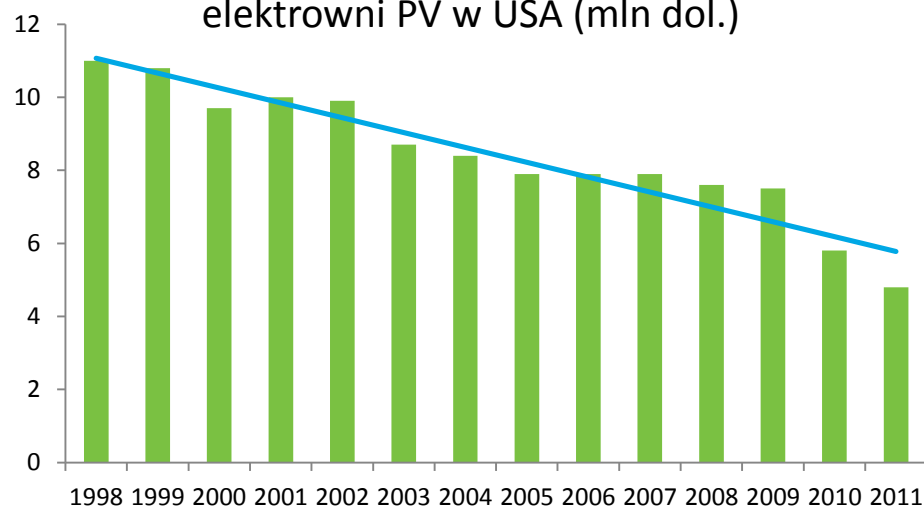
Wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa **dbanie o zdrowie** – a więc też **redukcja emisji** – **coraz bardziej się opłaca**, szczególnie w starzejącym się społeczeństwie.

# Trendy globalne – wyścig modernizacyjny

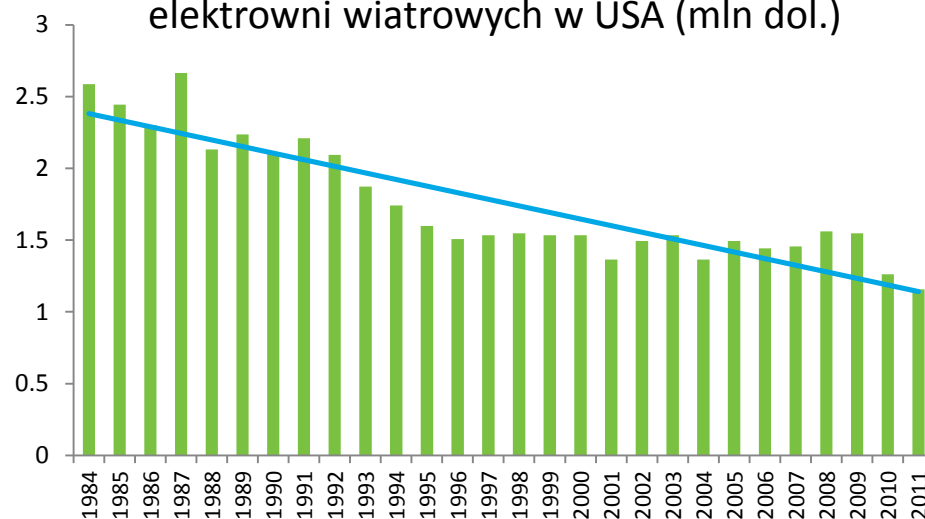
- **Globalizacja** wymuszająca konkurencyjność na wszystkich polach, w tym konkurencję regulacyjną i wyścig innowatorów.
- **Gospodarka liderów** – *the winner takes it all*.
- **Postęp techniczny** przebudowujący stare modele produkcji, premiujący wysokie kwalifikacje, unikalne know-how i kapitał kosztem taniej pracy (deindustrializacja) – rynek produktów i usług niskowęglowych ma niedługo **przekroczyć 4 bln dol.**
- **Starzenie się ludności** krajów bogatej Północy i szybkie bogacenie się ludnego Południa (przesunięcie biegunów gospodarki globalnej).
- **Kurczące się zasoby naturalne** i gwałtownie narastająca presja cywilizacyjna na środowisko w skali lokalnej, regionalnej i globalnej.
- **Rewolucja energetyczna** (np. Internet) – przykłady Niemiec i Danii, czyli postawienie na efektywność energetyczną i OZE wraz z inteligentnym zarządzaniem energią.

# Spadek cen OZE

Koszt budowy 1 MW mocy elektrowni PV w USA (mln dol.)



Koszt budowy 1 MW mocy elektrowni wiatrowych w USA (mln dol.)



Źródła danych: LBNL, SEIA/GTM, Bloomberg New Energy Finance.

Ceny energii ze źródeł odnawialnych wykazują długoterminowy trend spadkowy – osiągnięcie niesubsydiowanego **grid parity** dla technologii wiatrowych i solarnych w wybranych lokalizacjach możliwe będzie przed rokiem 2020, a w wypadku Polski do 2030.

Polska bez CO<sub>2</sub>



# Negocjacje klimatyczne a polityka gospodarcza



Niechęć do zobowiązań w ramach międzynarodowego porozumienia klimatycznego nie oznacza rezygnacji z udziału w **globalnym wyścigu ku niskoemisyjnej modernizacji** – **tanim alternatywnym technologiom pozyskiwania energii oraz efektywnego wykorzystania ograniczonych zasobów**, w tym tych o **znaczeniu strategicznym**.



niskoemisyjna  
Polska 2050

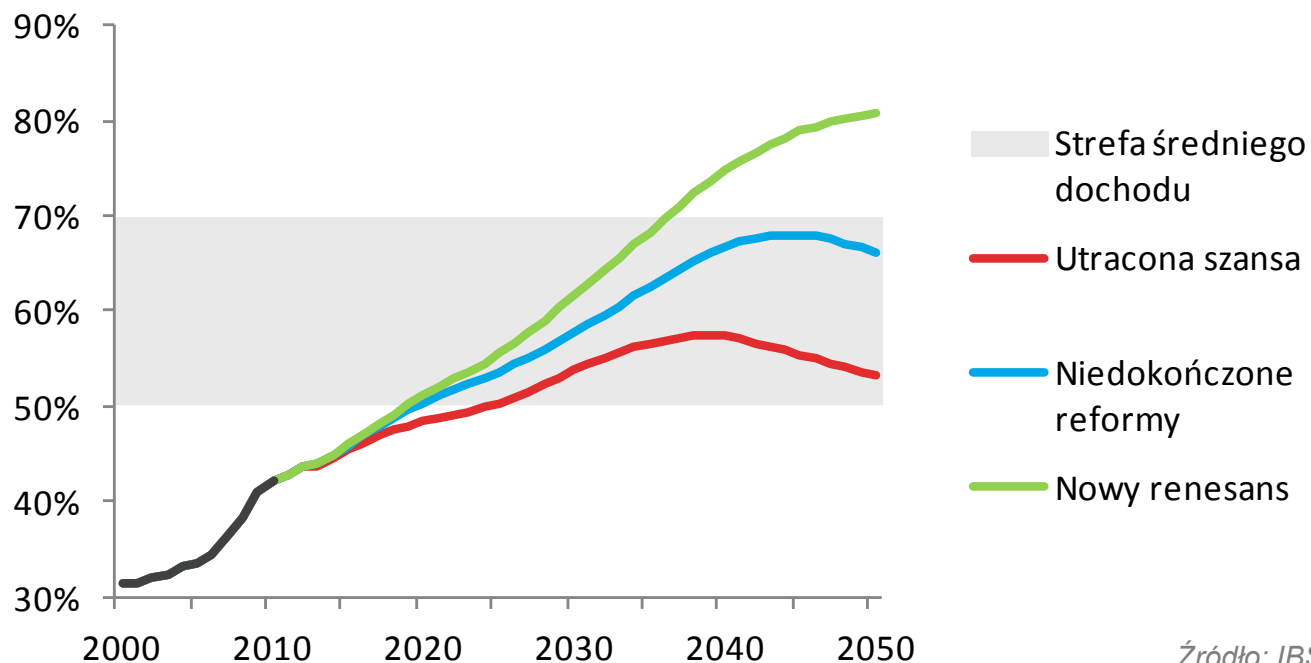
# Scenariusz odniesienia

Polska bez CO<sub>2</sub>



# Wzrost gospodarczy

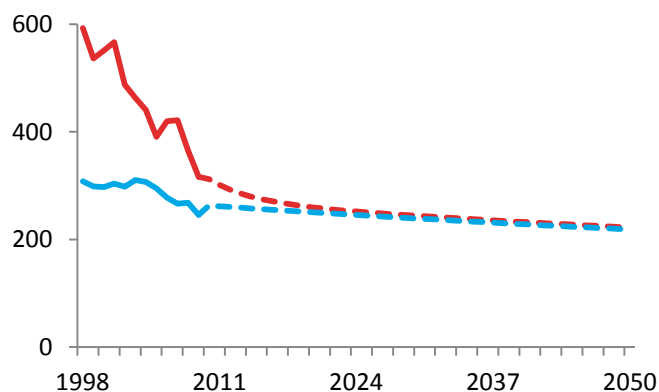
## PKB per capita Polski względem USA



Scenariusze różnią się tempem wzrostu produktywności (inne scenariusze innowacji i efektywności regulacji) oraz rozwojem sytuacji na rynku pracy (różne reformy w reakcji na demografię).

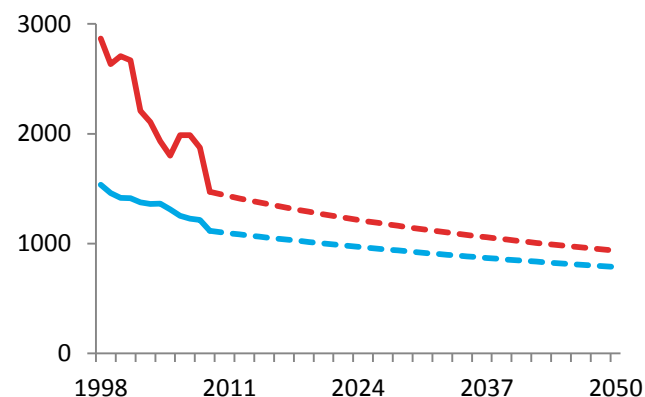
# Proste rezerwy wzrostu i efektywności

**Energochłonność**  
przemysłu ciężkiego  
(TOE/mld euro)



— Polska - dane historyczne  
- - - Polska - projekcja

**Emisyjność**  
przemysłu ciężkiego  
(tCO<sub>2</sub>e/mld euro)



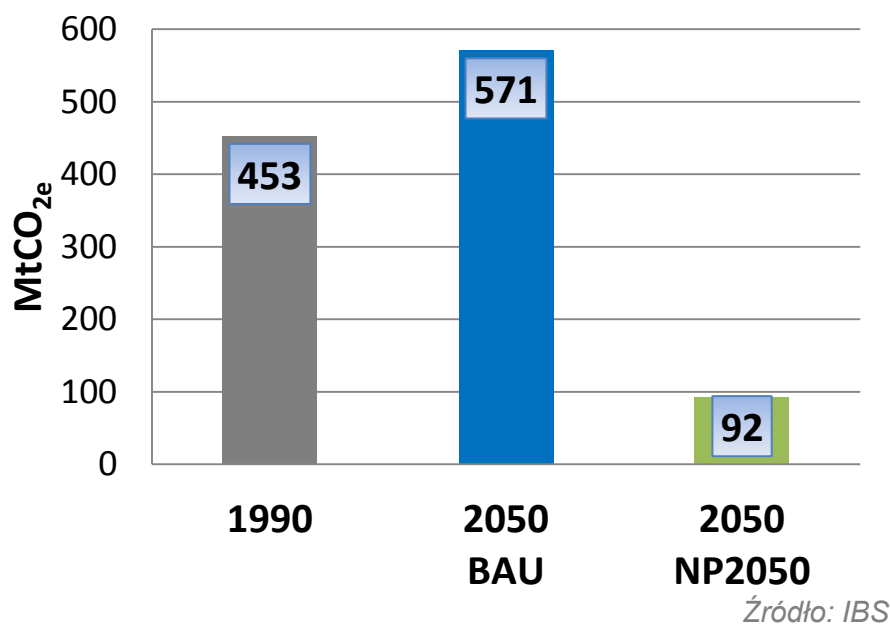
— UE - dane historyczne  
- - - UE - projekcja

Źródło: IBS

Proste rezerwy efektywności **wyczerpują się** – potencjał czysto imitacyjnej poprawy energochłonności i emisyjności polskiej gospodarki jest dziś znacznie mniejszy niż w przeszłości.

# Scenariusz odniesienia

## Emisje GHG w Polsce Ogółem, bez LULUCF



Pomimo znaczącej poprawy energochłonności i emisyjności wynikającej z kontynuacji przeszłych trendów niezwiązanych z polityką klimatyczną (technologie, restrukturyzacja gospodarki) emisje w wariancie BAU będą rosły.

Przyjętym scenariuszem odniesienia (BAU) jest scenariusz **Niedokończone reformy**.  
Cel redukcyjny, jaki wyznaczyliśmy w analizie na rok 2050, to: **-80% względem 1990 r.**



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Kontekst nie tylko energetyczny

Polska bez CO<sub>2</sub>

---

# Podstawowe przesłanki – gospodarka Polski

- Wysokie bezrobocie wśród młodych i wynosi **27,5%**;
- Znaczące wydatki na zdrowie:
  - Zmiana celu redukcyjnego z 20% na 30% to oszczędność w roku 2020 mogłaby wynosić **5-15 mld zł**.
- Wydatki na B+R to ok. **0,6% PKB** powinno być trzy – cztery razy więcej; prawie ostatnie miejsca w UE pod względem innowacji i eko-innowacji;
- Kończące się łatwo dostępne zasoby węgla brunatnego i kamiennego – sprowadzamy już **15 mln ton węgla kamiennego i tyle samo zalega na hałdach**;
- Wysoka emisyjność – **1,5 kg CO<sub>2eq</sub>/EUR PKB**;
- Techniczny potencjał oszczędzania to **50%**, a OZE to **46%** energii finalnej (dzisiaj).

# Dylematy sektora energetycznego I

- Zużycie energii na osobę w Polsce jest **2x mniejsze** niż w krajach UE-15.
- Wysoka energo- i elektrochłonność gospodarki: **330** koe/1000 EUR w Polsce vs **152** koe/1000 EUR w UE-27 w 2010 roku – ale efektywność energetyczna większości branż jest już na poziomie europejskim.
- Wysoki udział węgla (**57%**) w zapotrzebowaniu na energię pierwotną, a nawet większy w produkcji energii elektrycznej (ok. **92%**).
- Średnia sprawność polskich elektrowni wynosi **32%** w porównaniu z **46,5%** w UE-15.
- Wysoki wskaźnik emisji w produkcji energii elektrycznej: elektrownia węglowa **950 kg CO<sub>2</sub>/MWh**, aktualny stan wiedzy **700 kg CO<sub>2</sub>/MWh** potencjalna elektrownia gazowa **400 kg CO<sub>2</sub>/MWh**.
- Kluczowy dylemat dot. technologii – **40%** elektrowni ma **prawie 50 lat**, mimo że zostały odnowione w latach ubiegłych, ich czas życia się kończy.



# Dylematy sektora energetycznego II

- Termoizolacja mieszkań **150-350 kWh/m<sup>2</sup>/rok** w Polsce i **40-90 kWh/m<sup>2</sup>/rok** w Unii Europejskiej.
- Koszty zewnętrzne wytwarzania energii elektrycznej w Polsce są najwyższe w UE: **5-18 eurocenta/kWh** vs średnia UE **1,8-5,9 eurocenta/kWh**.
- Trudna sytuacja w systemie sieci elektroenergetycznych: wiele linii przesyłowych jest zdekapitalizowanych, straty energii około 11-12%, dla lokalnych linii sytuacja jest gorsza.
- Koszty energii dla gospodarstw domowych – około **10%** wydatków.
- **Niska kultura zużycia energii** w gospodarstwach domowych, administracji publicznej, jak i w małych i średnich przedsiębiorstwach.



niskoemisyjna  
Polska 2050

Polska bez CO<sub>2</sub>

# Wstępne wyniki oceny opcji redukcyjnych



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Energetyka

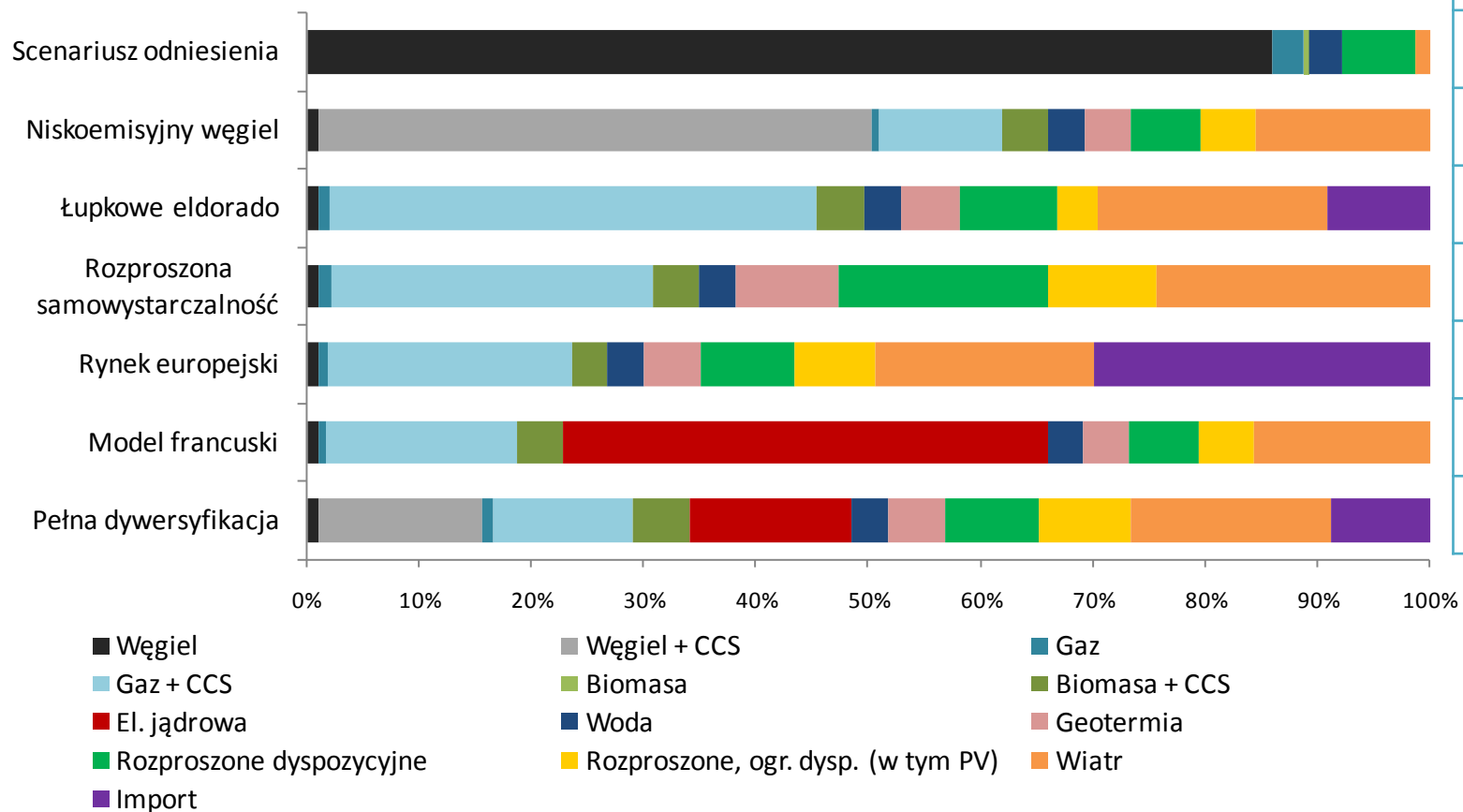


# Sześć scenariuszy rozwoju niskoemisyjnej energetyki

		<b>Otwartość</b>	
		Autarkia	Zintegrowany rynek europejski
<b>Struktura energetyki</b>	Wielkoskalowa generacja	<i><b>BAU</b></i> <i><b>Stary-nowy węgiel</b></i> <i><b>Model francuski</b></i>	<i><b>Pełna dywersyfikacja</b></i> <i><b>Łupkowe eldorado</b></i>
	Rozproszona generacja	<i><b>Rozproszona samowystarczalność</b></i>	<i><b>Integracja europejska</b></i>

# Porównanie scenariuszy

## Produkcja energii elektrycznej wg technologii, 2050



Redukcja względem	
1990	scenariusza odniesienia
wzrost 21%	0%
91%	93%
93%	94%
93%	94%
94%	95%
95%	96%
94%	95%

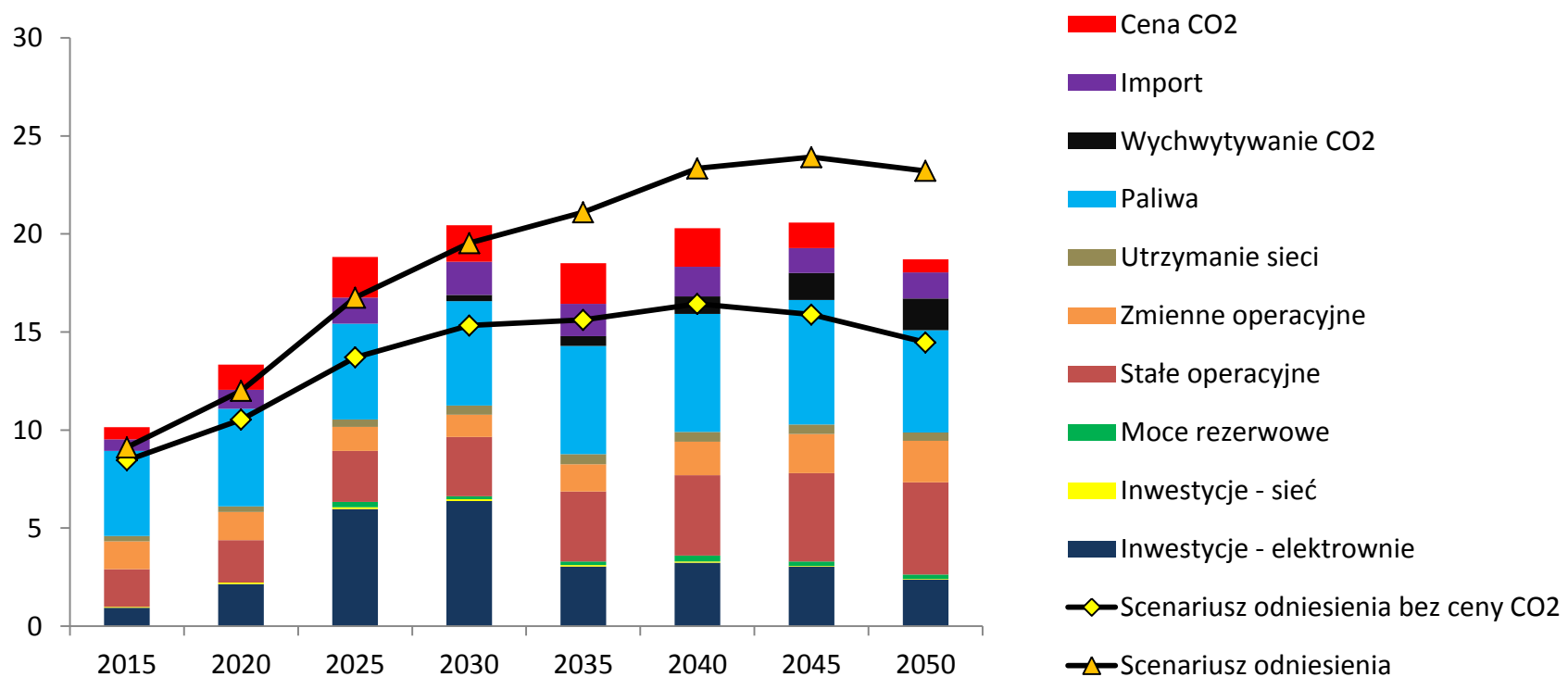
Źródło: IBS

Polska bez CO<sub>2</sub>

# Koszt niskoemisyjnej energetyki

## Scenariusz Pełna Dywersyfikacja

Koszty, mld euro/rok



Źródło: IBS

Cena uprawnień rosnąca liniowo do 45 euro w 2050 → część scenariuszy tańsza po 2030.

Dla scenariuszy bazujących na wysokim udziale CCS cena ta nie pokrywa kosztów obniżenia emisji.

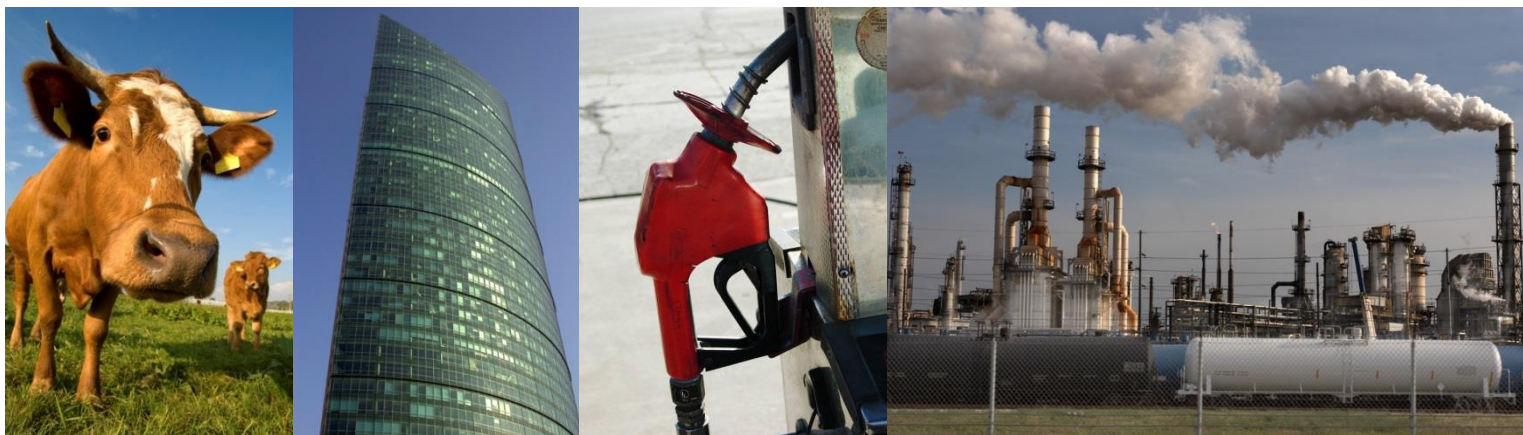
Polska bez CO<sub>2</sub>



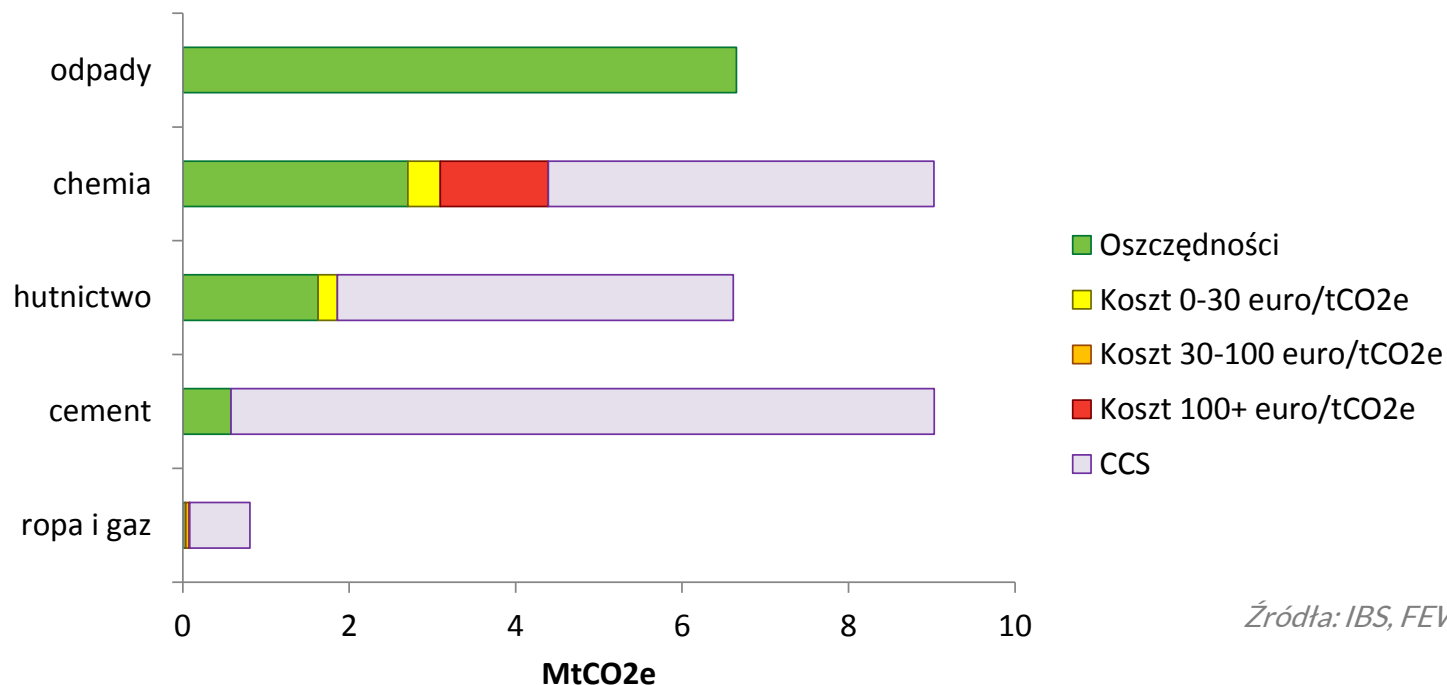
niskoemisyjna  
Polska 2050

# Inne sektory

Polska bez CO<sub>2</sub>



# Przemysł i odpady – potencjał redukcyjny



- [hutnictwo](#) – branża oczekuje korzyści (popyt na nowe materiały) z transformacji w innych sektorach
- [wydobycie i przetwórstwo ropy i gazu](#) – jedynie niewielkie redukcje możliwe bez CCS
- [przemysł chemiczny](#) – istotny potencjał w krakingu etylenu, ale wysokie koszty
- Przemysł sceptycznie nastawiony do CCS (szczególnie petrochemia)



# Rolnictwo – kosztowna redukcja

Analizowane działania w użytkowaniu gruntów i hodowli zwierząt

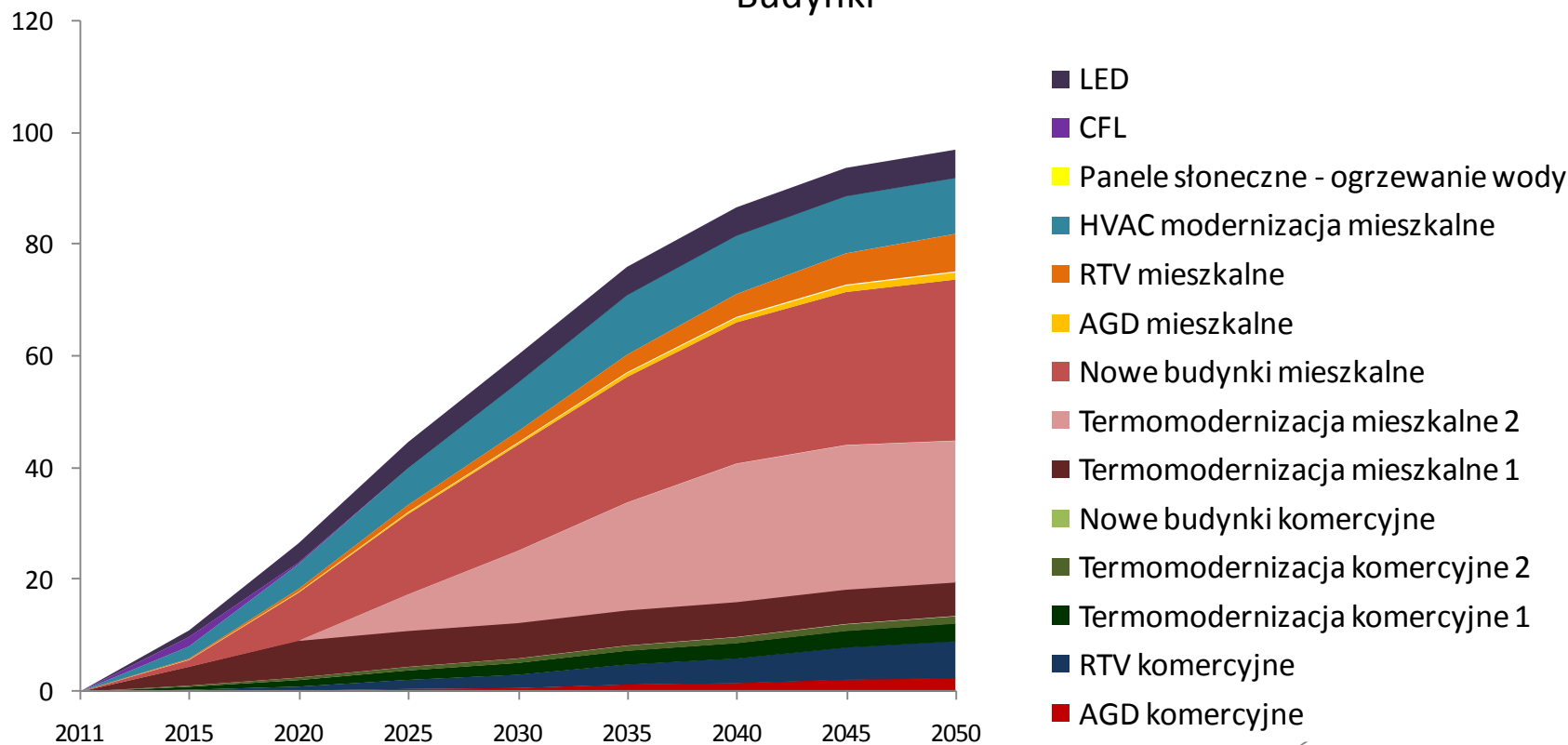
- ✘ Wysokie koszty jednostkowe i zagregowane
- ✘ Brak oszczędności w długim okresie
- ✘ Wdrożenie na większą skalę **istotnie i na stałe obciąża gospodarke**

Opcje kosztujące poniżej 100 euro/tCO<sub>2e</sub>:

- Zarządzanie użytkami zielonymi (16.35 MtCO<sub>2e</sub> w 2050)
- Rewitalizacja gleb organicznych (0.1 MtCO<sub>2e</sub> w 2050)

# Efektywność energetyczna w budynkach

## Redukcja emisji, MtCO<sub>2</sub>e Budynki

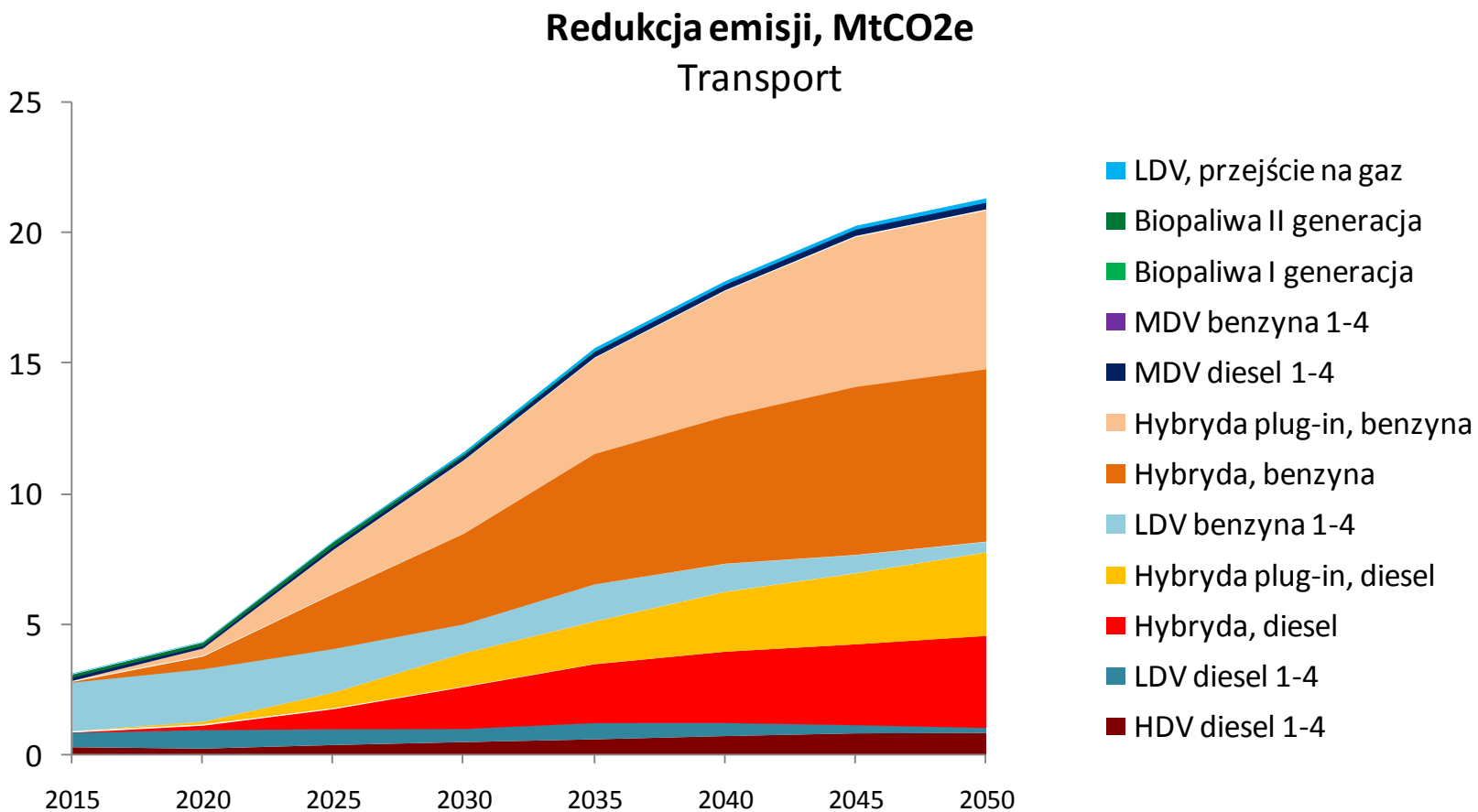


Źródła: IBS, FEWE

Uwaga: uwzględnione emisje pośrednie z generacji elektryczności i ciepła

Oszczędność energii (zużycie 50-85 kWh/mkw) → **opłacalność działań redukcyjnych**

# Efektywność paliwowa w transporcie



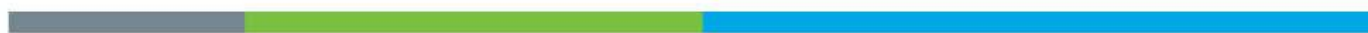
Oszczędność paliw (ponad 50% samochodów – hybrydy) → **opłacalność działań redukcyjnych**



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Potencjał redukcyjny

Polska bez CO<sub>2</sub>



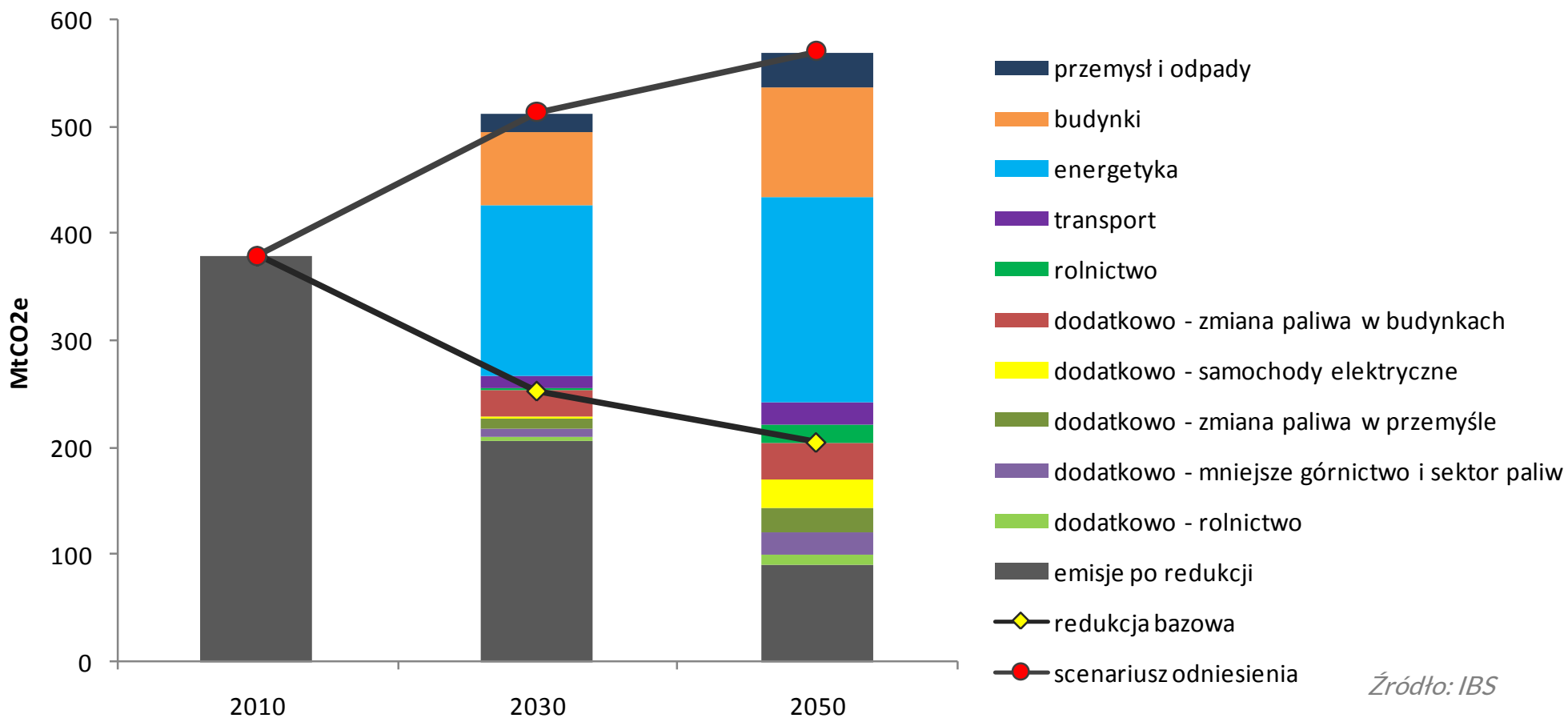
# Wyniki projektu

Analizowany pakiet pozwala na osiągnięcie w 2050 względem 1990:

- redukcji emisji **30%** „za darmo”,
- dalsze **25%** po niskim koszcie, tj. łącznie **55%**.

W perspektywie 2050 roku istnieje szereg dodatkowych możliwości, które stwarzają szansę na redukcję emisji rzędu **80%**.

# Ogólny potencjał redukcyjny



Polska bez CO<sub>2</sub>



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Podsumowanie

Polska bez CO<sub>2</sub>



# Niskoemisyjna Polska 2050

- Projekt ma na celu **wzbogacenie debaty publicznej** oraz **wsparcie administracji**, zarówno przy tworzeniu skutecznych **rozwiązań krajowych**, jak i prowadzeniu **negocjacji międzynarodowych**.
- Polska stoi przed **wyzwaniem** utrzymania tempa poprawy jakości życia obywateli. **Nowy czynnik – polityka klimatyczna** i ekoinnovazione.
- Analizowany pakiet skupia się na poprawie efektywności energetycznej oraz paliwowej wraz z transformacją energetyki. Wstępne wyniki analizy wskazują, że te działania pozwalają na redukcję emisji rzędu **55%** w 2050 roku. Redukcja **80%** osiągalna pod warunkiem szybkiego rozwoju niskoemisyjnych technologii.
- Na **efekt netto** redukcji emisji - istotny wpływ będzie miała nie tylko głębokość cięć, ale również forma stosowanych narzędzi i ich powiązanie z ogólną polityką rozwoju.



Dziękujemy za uwagę!  
Zapraszamy na stronę  
[www.niskoemisyjnapolska2050.pl](http://www.niskoemisyjnapolska2050.pl)

