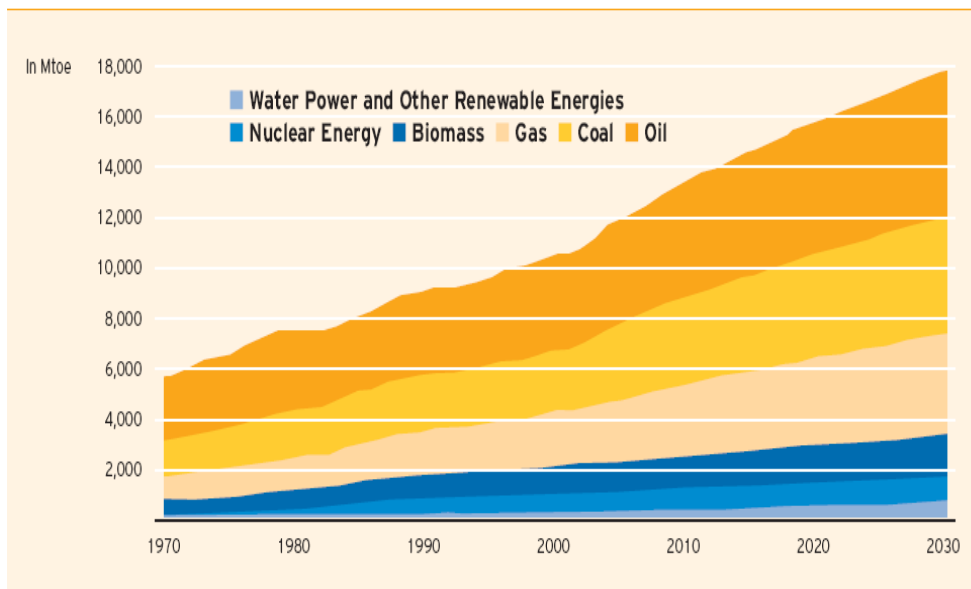


CCS – zagrożenie, szansa, realna opcja?

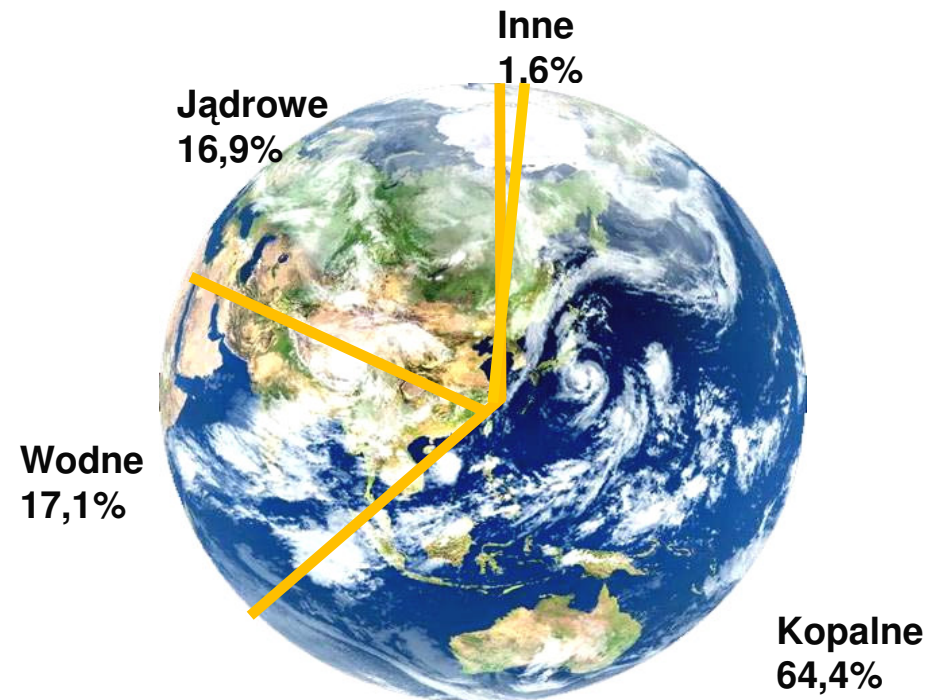
Warszawa, 8 września 2009

Świat jest zależny od paliw kopalnych

Rośnie wykorzystanie OZE,
jednak **świat** jest i długo będzie
zależny od paliw kopalnych
jako głównego źródła energii



Source: International Energy Agency, World Energy Outlook 2006



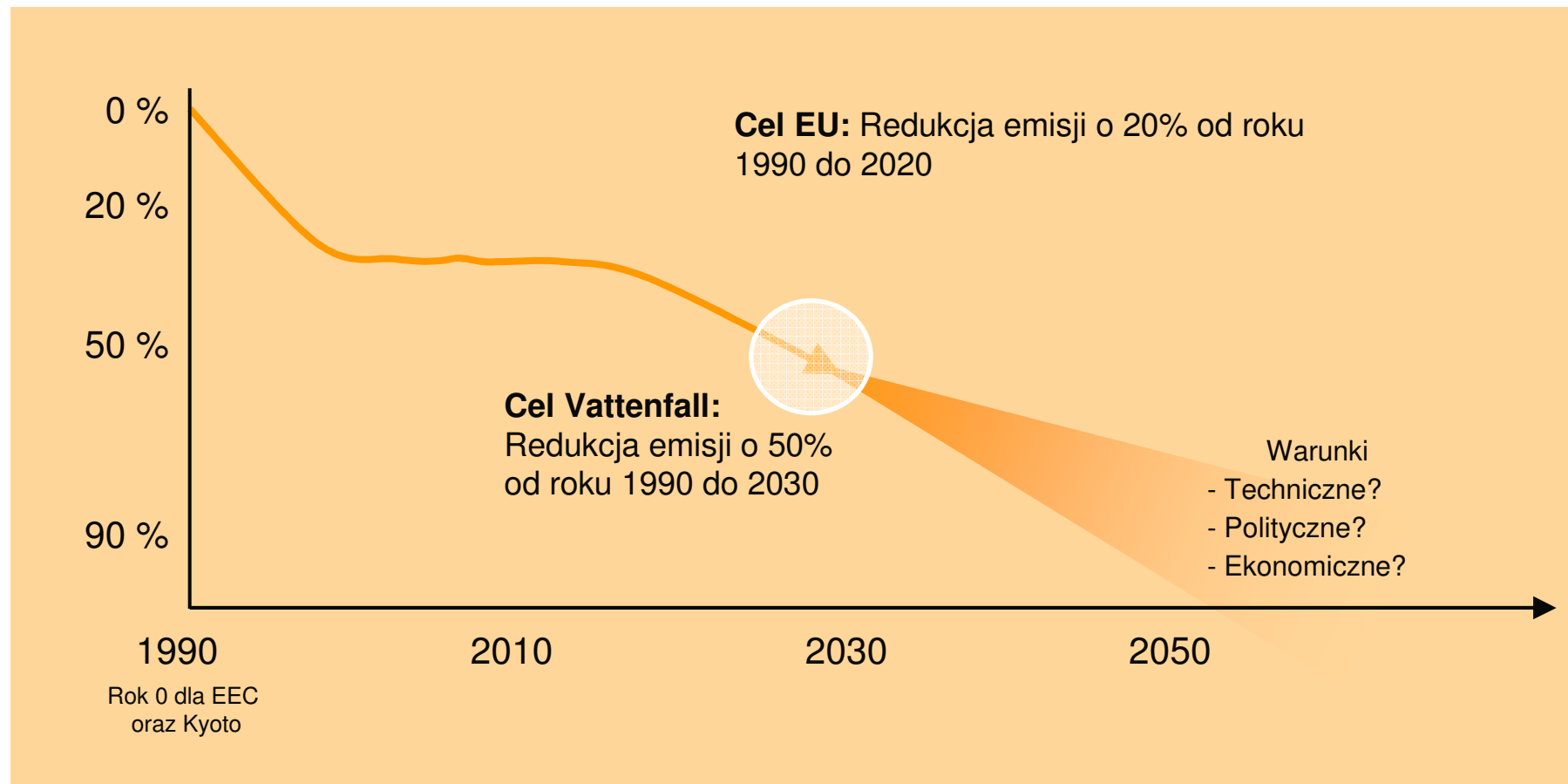
Rewolucja technologiczna - ograniczenie CO2

Emisja CO2 na świecie

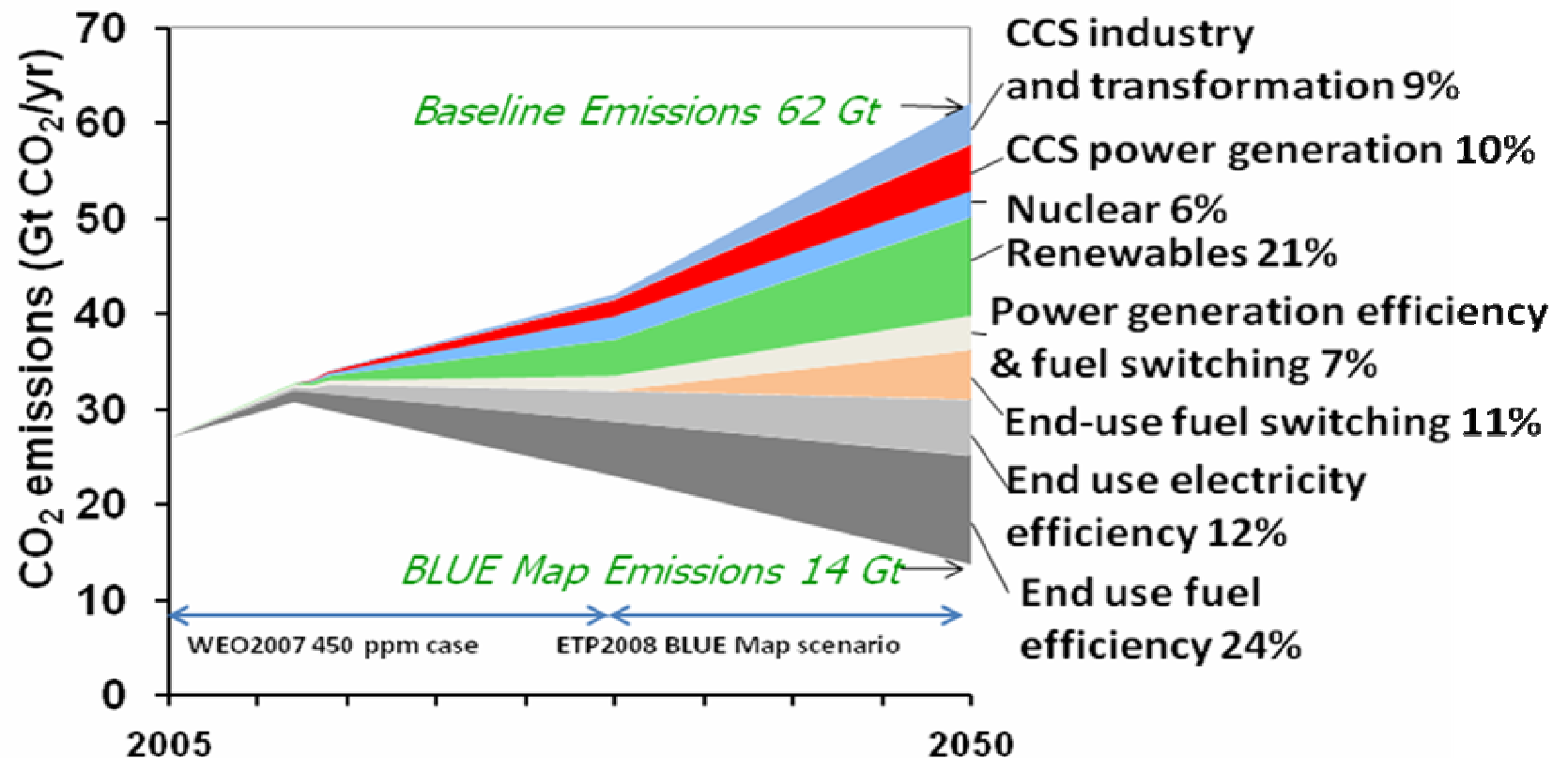
- **Emisja CO2 w 2005 r: 28 Gt rocznie**
- **BAU: 62 Gt w 2050 r. (IEA)**
- **Energetyka**
 - Ponad 40% energii elektrycznej wytwarza się z węgla
 - Emisja CO2: 8Gt rocznie – 30% całej emisji
- **Przemysł**
 - Emisja CO2: 7Gt rocznie – prawie 25% całej emisji
- **Zmiany klimatu - konieczność ograniczenia emisji CO2**



Redukcja CO2 o 50% do 2030r i neutralna emisja w 2050r

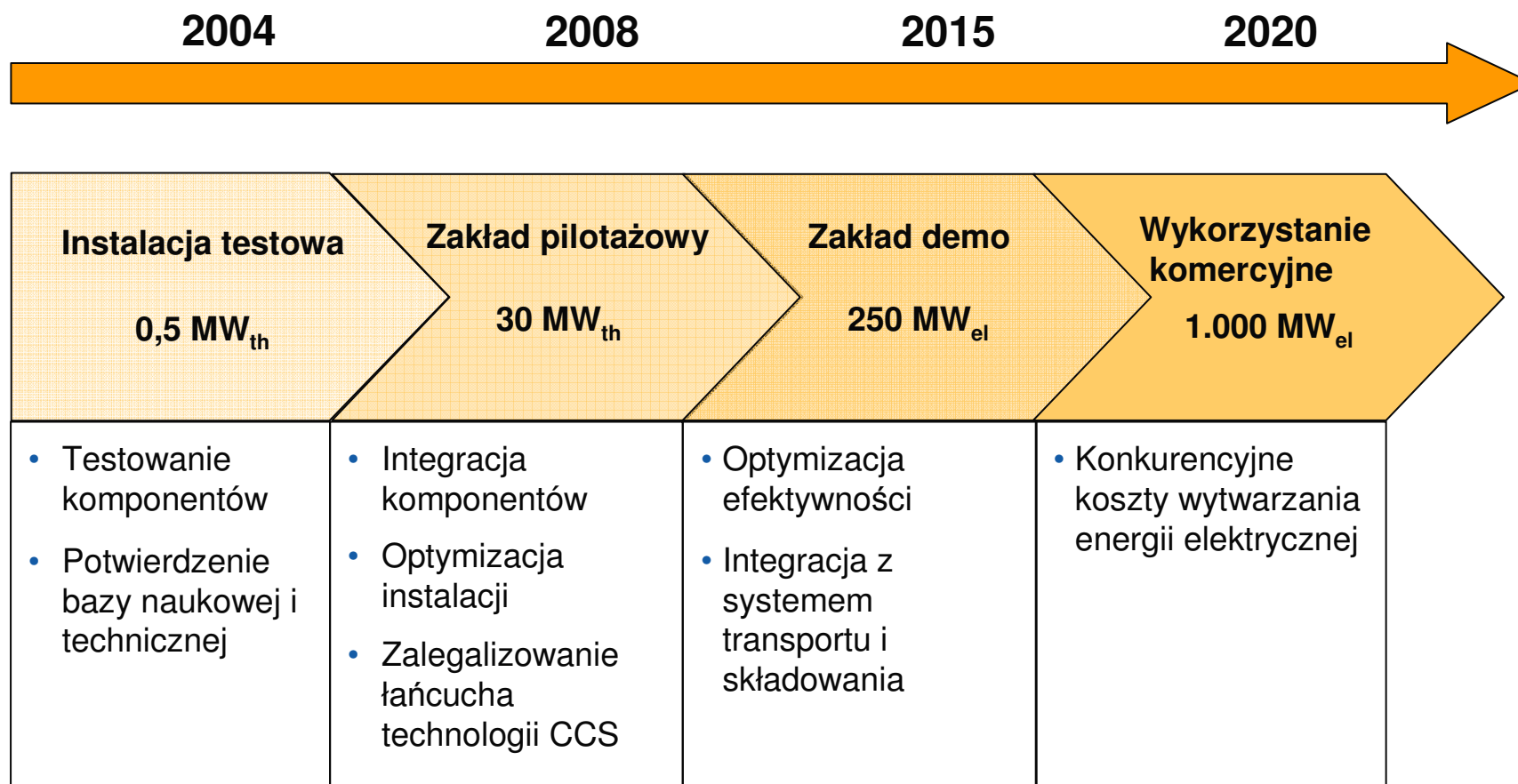


Rewolucja technologiczna - ograniczenie CO₂



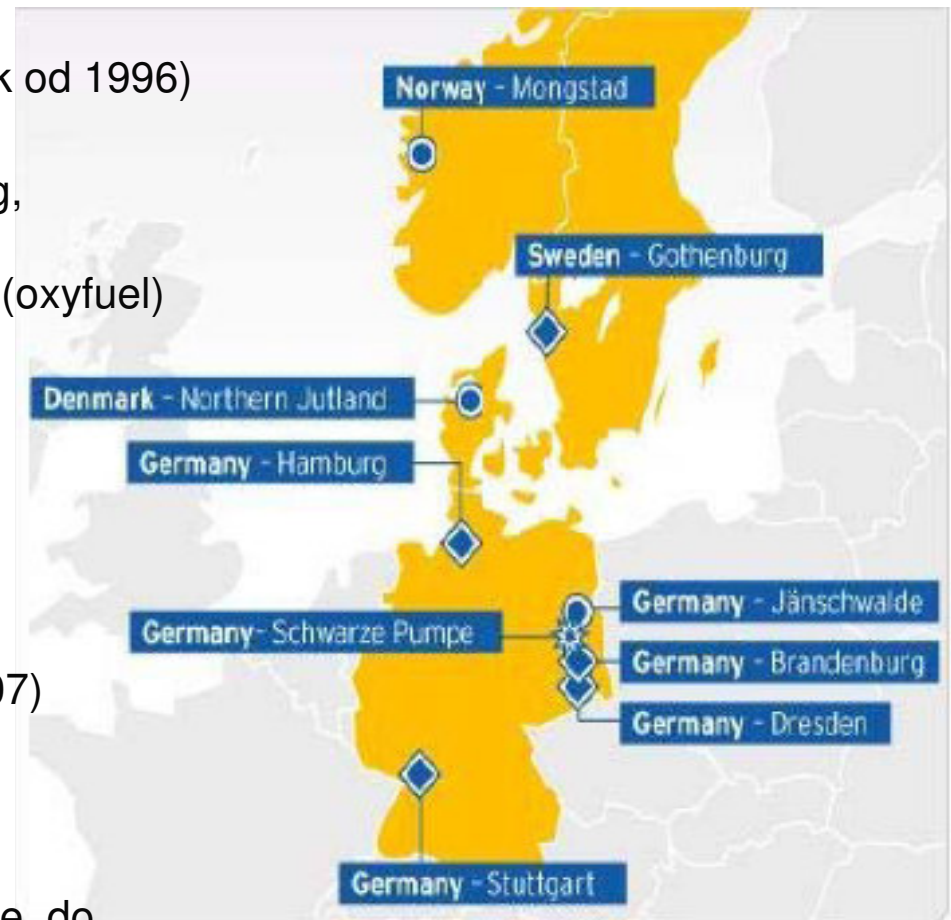
- CCS umożliwi redukcję emisji o 1/5 do 2050 roku
- Niskoemisyjne rozwiązanie dla gazu, węgla, sektorów żelaza, stali, budownictwa, transportu

Vattenfall - Mapa drogowa CCS



Badania prowadzone przez Vattenfall

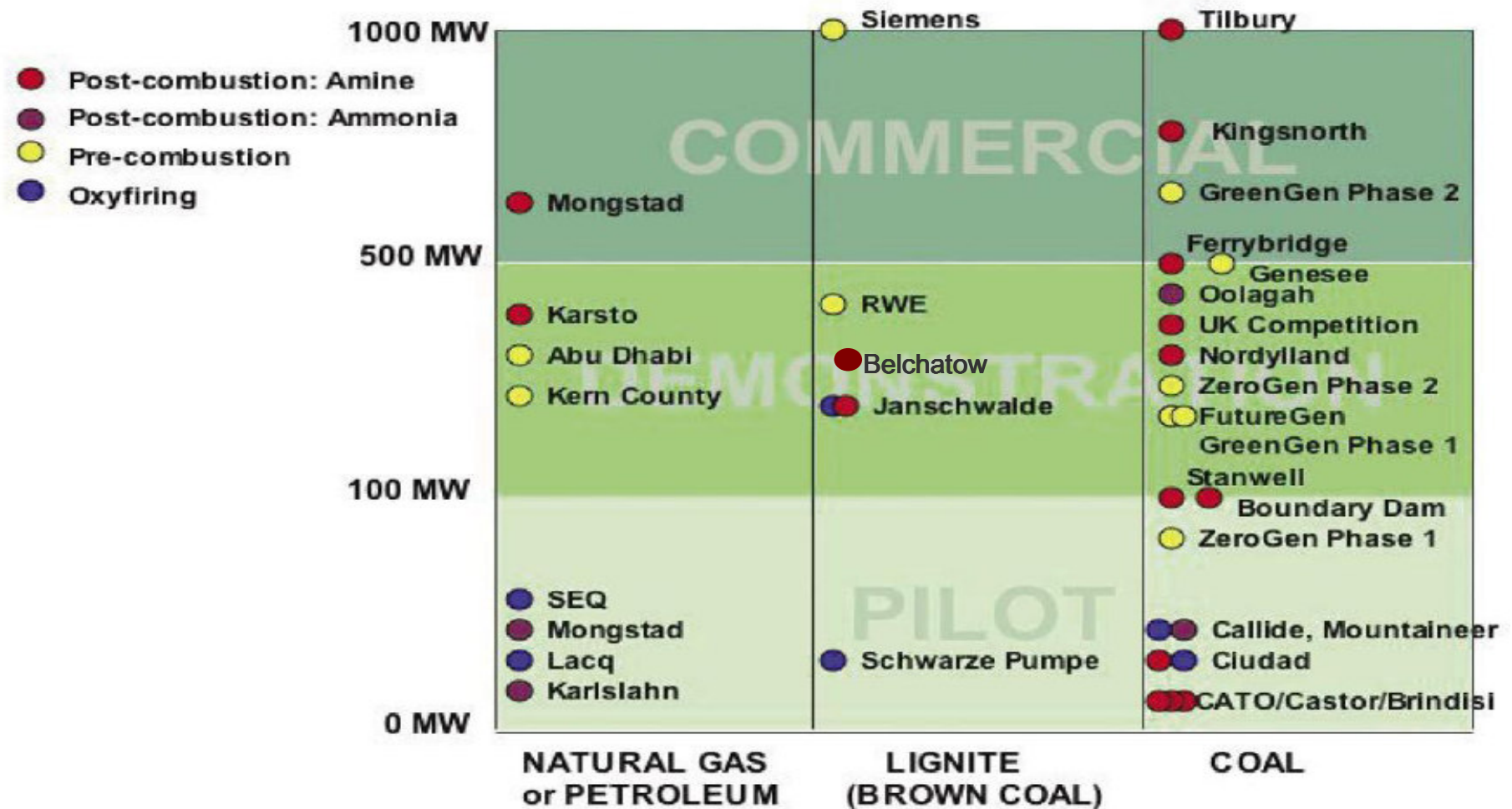
- **Składowisko podmorskie Sleipner**
 - Projekty SACS i CO2STORE (1 mln t/rok od 1996)
- **Instalacje testowe oxyfuel** (20 do 500 kW)
 - Gothenburg, Stuttgart, Dresden, Harburg, Jämschwalde
- **Zakład pilotowy 30 MW - Schwarze Pumpe** (oxyfuel)
 - Uruchomienie: wrzesień 2008
- **Zakład pilotowy - Esbjerg** (Postcombustion)
 - Projekt CASTOR, CESAR
- **Zakład demonstracyjny Mongstad**
 - Zakład testowy - otwarcie w 2010
- **Składowisko Ketzin**
 - Projekt CO2SINK (otwarty: czerwiec 2007)
- **Składowisko Altmark**
 - Wspólny projekt z EEG (Gaz de France)
- **Zakłady demonstracyjne Vattenfall**
 - Pierwsze własne zakłady demonstracyjne, do uruchomienia od 2015



Instalacja pilotowa w Schwarze Pumpe (Oxyfuel)



CCS - projekty pilotowe i demonstracyjne



Source: IEA GHG, *Carbon Capture and Storage: Meeting the Challenge of Climate Change* (2008).

Składowanie CO₂ - projekty demonstracyjne



Source: IEA GHG, *Carbon Capture and Storage: Meeting the Challenge of Climate Change* (2008).

Szacowane koszty CCS

Szacowane koszty CCS (\$2008/tCO₂ unikniętej emisji)

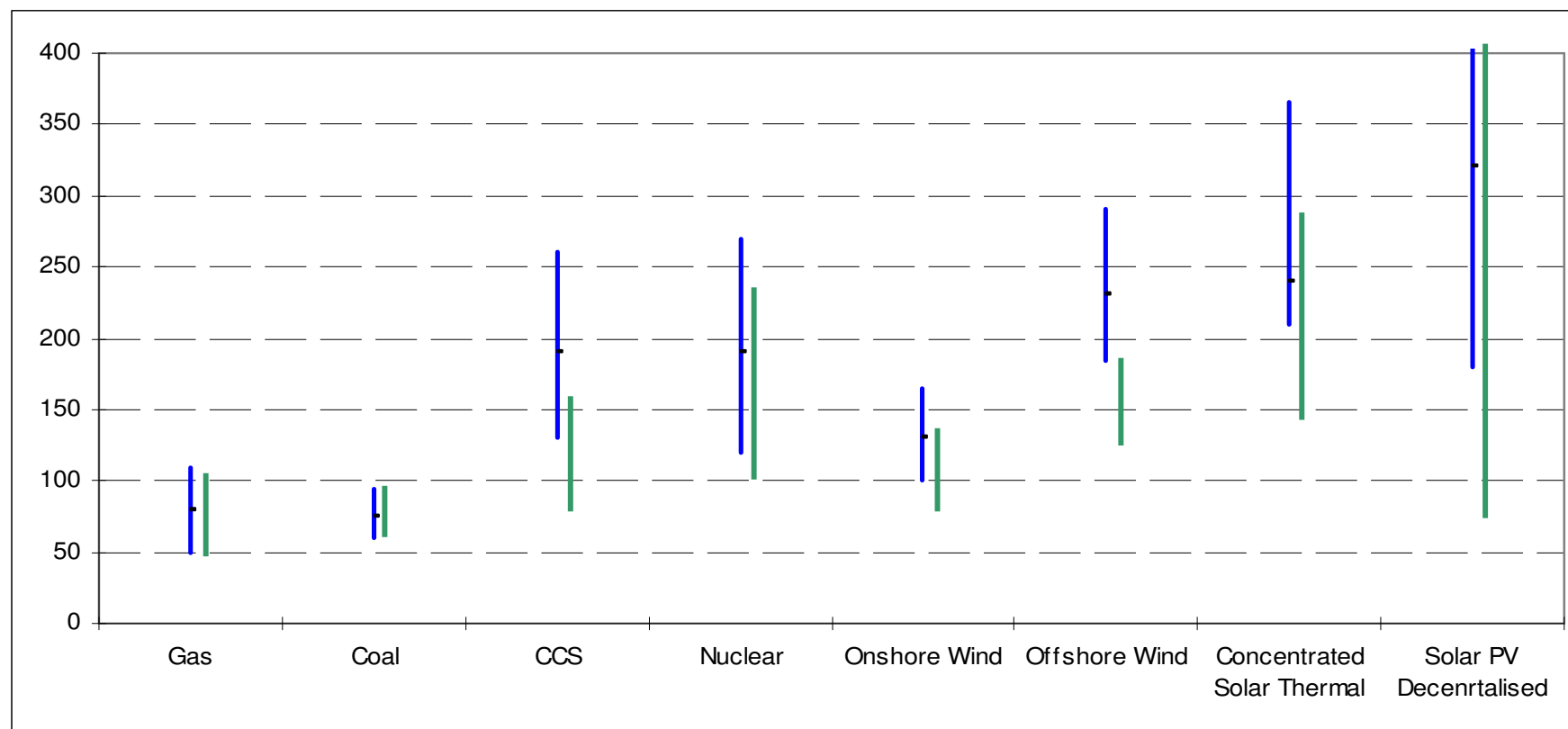
Estimate Source	Cost now	Future cost (2030)
Boston Consulting Group (2008)	70	45
McKinsey (2008)	80-115	40-60
S&P (2007)	- 100	40-80 50
BERR (2006)	-	40
Shell (2008)	130	65 or below
Chevron (2007)	Significantly greater than 100	n/a
Vattenfall (2007)	45	25-45
Harvard University (2009)	120-180 on a 2008 basis 90-135 with capex descalation	35-70 on a 2008 basis 25-50 with capex descalation

100 \$/MWh w 2009 – 35 \$/MWh w 2030

Source: Harvard University, 2009

Szacunkowe koszty niskoemisyjnego wytwarzania energii

LCOE 2008\$/MWh



Lata 2009 i 2030

Source: Harvard University, 2009

Finansowanie projektów CCS na świecie

- Unia Europejska:
 - EEPR: 1.050 mld euro
 - EU ETS: 6-9 mld euro na 10-12 projektów demonstracyjnych
- USA:
 - 2,4 mld \$: projekty CCS w dużej skali
 - 180 mln \$: US Carbon Sequestration Program
 - 17 mld \$: R&D i programy demonstracyjne do 2025
- Kanada: 1 mld CA\$
- Australia: 2 mld A\$: program flagowy CCS



CCS – czynniki decydujące

- CCS niesie pewne ryzyko – jak każda nowość
- “Wszystkie” ryzyka są rozpoznane i możliwe do przewyciężenia
 - Technologie obchodzenia się z wielkimi ilościami nietoksycznych płynnych gazów są dobrze rozpoznane (gaz ziemny, ropa naftowa)
 - Najgorsza możliwość po zatłoczeniu CO₂: wyciek, który może spowodować emisję CO₂ do atmosfery (z pewnością mniej niż 100% tego gazu)
- Ryzyka związane z CCS trzeba porównać z ryzykiem niestosowania CCS:
 - Nie podjęcie działań (BAU)
 - Zwleknięcie z wdrożeniem CCS do czasu wynalezienia innych technologii redukowania emisji CO₂

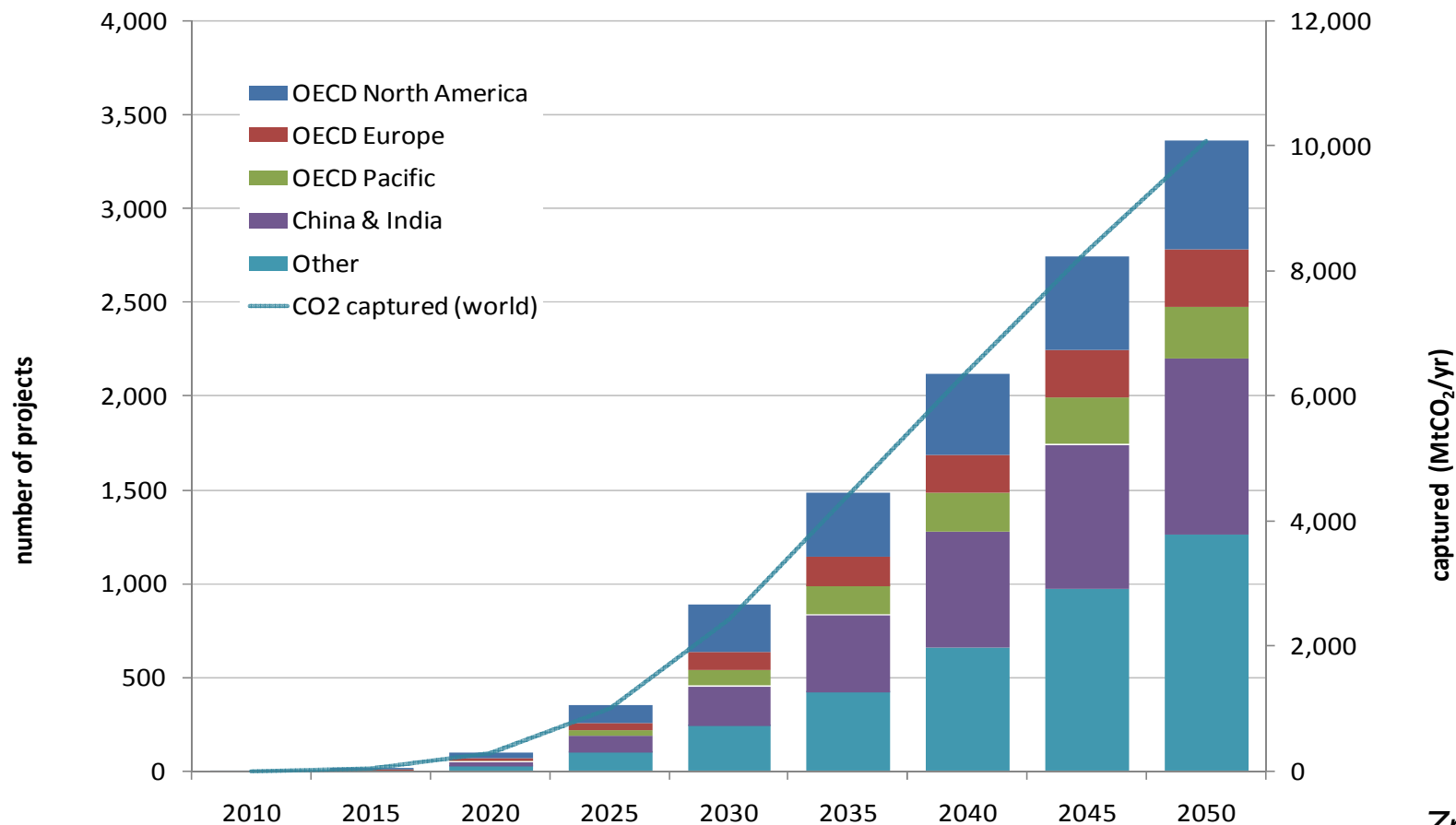


Niezbędne działania dla rozwoju technologii CCS

- Akceptacja i wsparcie rządu
- Akceptacja społeczna
- Wsparcie finansowe ze środków publicznych
- Stabilne ramy prawne
- Długoterminowa pewność odpowiedniego poziomu cen CO₂
- Cena światowa do uprawnień emisji CO₂
- Dzielenie się wiedzą i doświadczeniem dot. CCS



Wdrożenie CCS na świecie: lata 2010 – 2050



Zródło: IEA

Prace w Polsce

- Polska Platforma Czystych Technologii Węglowych
 - Polska Grupa Energetyczna S.A.
 - Południowy Koncern Energetyczny S.A.
 - GdFSuez Polska
 - EDF Polska Sp. z o.o.
 - CEZ Polska
 - Dalkia Polska
 - Fortum Heat and Power
 - Vattenfall Poland Sp. z o.o.
- Cele PPCTW
 - Rozpoznanie zagadnień CCS
 - Współpraca z otoczeniem naukowym, biznesowym i politycznym
 - Budowanie akceptacji społecznej
 - Monitorowanie procesów legislacyjnych związanych z CCS w Polsce i w UE

Świat się zmienia

- **Rewolucja przemysłowa: XVIII w.: *Przędząca Jenny* 1764**
 - Anglia, XVIII w: Eksplozja demograficzna, manufaktury nie zaspokajają popytu
 - Hutnictwo (masowość produkcji)
 - Górnictwo węgla kamiennego (nowe rozmieszczenie produkcji)
 - Włókiennictwo (mechanizacja pracy; 200-krotny wzrost efektywności)
- **Ziemie polskie: II poł. XIX w.**
 - Gliwice – pierwszy w Europie wielki piec z zastosowaniem koksu
 - Królestwo Polskie: Okręgi przemysłowe:
 - Warszawski - wielobranżowy
 - Łódzki – włókiennictwo
 - Górnośląski Okręg Przemysłowy
- **Zielona rewolucja przemysłowa XXI w.**
 - Eksplozja demograficzna, rozwój przemysłu i konsumpcji; zmiany klimatu
 - Środowisko jako wartość:
 - Społeczeństwo
 - Nauka
 - Politycy
 - Przemysł



jacek.piekacz@vattenfall.pl

ewa.gasiorowska@vattenfall.pl