



Politechnika
Śląska



Stowarzyszenie Elektryków
Polskich



Centrum Energetyki
Prosumenckiej

STOWARZYSZENIE



Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Energetyka prosumencka na jednolitym rynku energii elektrycznej OZE

Refleksje nad globalną polityką klimatyczną w horyzoncie 2050 w kontekście ustaleń V Raportu IPCC i porozumienia paryskiego 2015

Tomasz Müller

Gliwice, 19 grudnia 2017



Svante Arrhenius
(1859-1927)



oszacował wielkość efektu cieplarnianego w następstwie obecności CO₂ w atmosferze



oszacował zmianę efektu cieplarnianego w następstwie podwojenia stężenia CO₂ w atmosferze w ciągu kilkuset lat



wykazali, że wzrost stężenia CO₂ w atmosferze i w oceanach wynika ze spalania paliw kopalnych

Roger Revelle

Roger Revelle
(1909-1991)

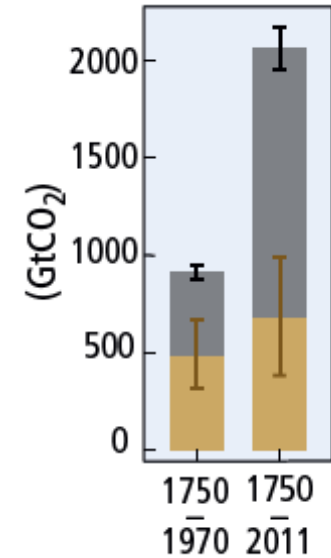
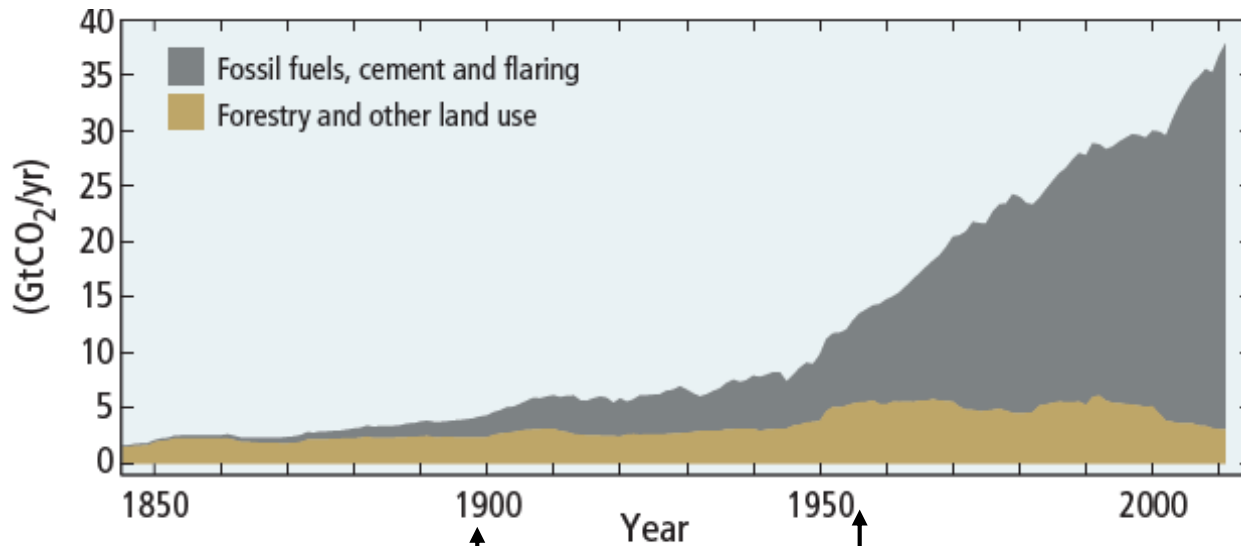


„I tak ludzkość prowadzi teraz jedyny w swoim rodzaju eksperyment geofizyczny, który nie wydarzył się nigdy w przeszłości ani nie będzie mógł być w przyszłości powtórzony. W ciągu kilku stuleci zwracamy atmosferze i oceanowi węgiel odłożony przez naturę w skałach osadowych w procesie, który trwał setki milionów lat.”

Hans Suess

Hans Suess
(1909-1991)

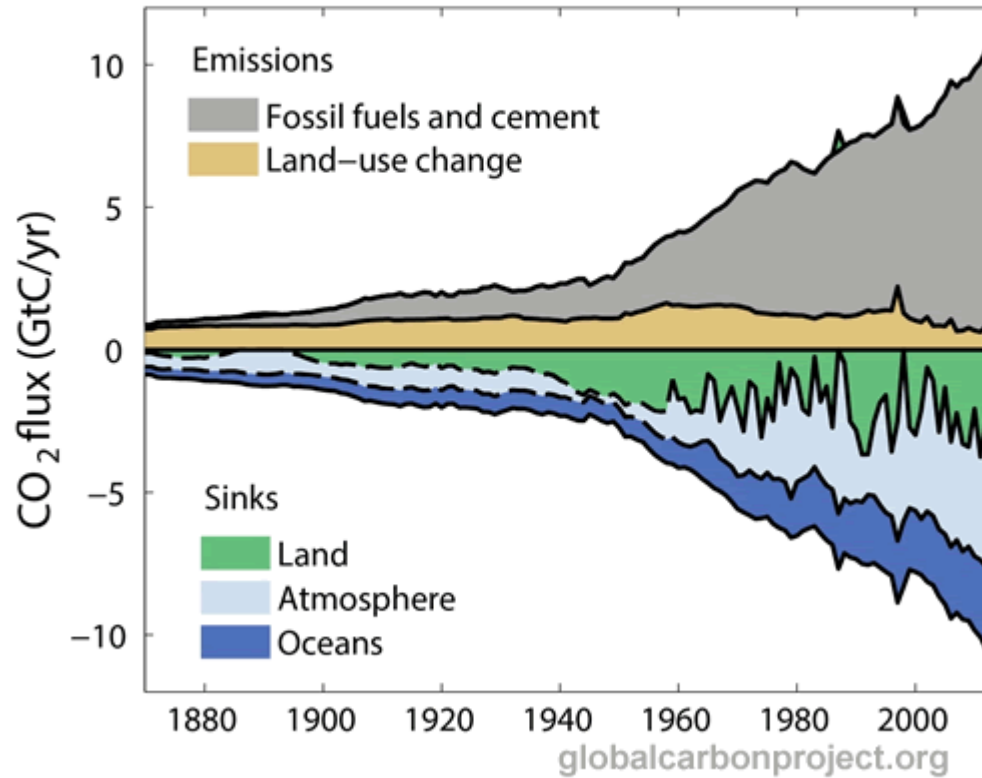
Skumulowane emisje CO₂



1750-1870; 140 Gt CO₂
1750-2010; 2040 Gt CO₂
1750-2017; 2285 Gt CO₂



The Global Carbon Budget 1870-2012



1 Gt C = 3,66 Gt CO₂

Paryż 2015

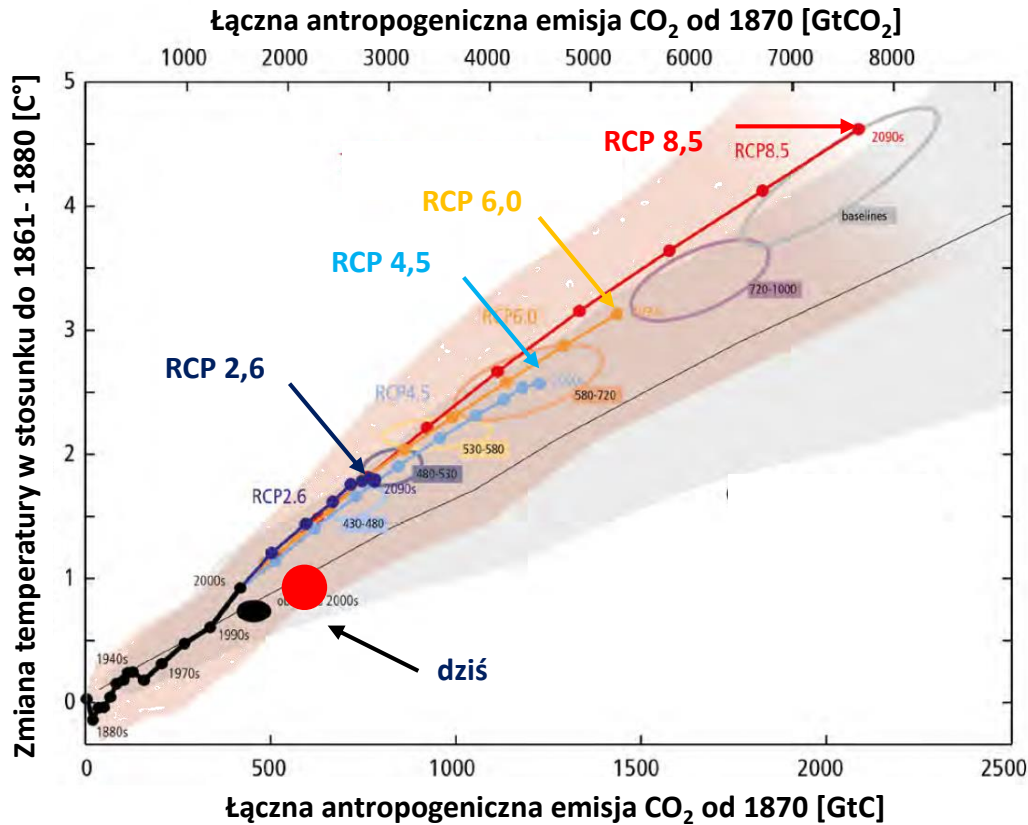
Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

Ograniczenie wzrostu średnich temperatur na powierzchni Ziemi, w porównaniu do okresu przedindustrialnego, znacznie poniżej 2°C, najlepiej poniżej 1,5°

Jak najszybsze osiągnięcie maksimum emisji gazów cieplarnianych (najpóźniej kraje rozwijające się), zerowe emisje netto w drugiej połowie XXI w.

Dobrowolne zobowiązania do redukcji emisji 187 państw – wzrost średnich temperatur do końca stulecia 2,7-3,5° (modyfikacja i kontrola realizacji co 5 lat)

Od 2020 fundusze na realizację celów dla krajów rozwijających się – 100 mld \$ rocznie



Modele klimatyczne, czyli matematyczne reprezentacje procesów zachodzącym w ziemskim systemie klimatycznym

Scenariusze IPCC 2014

RCP 2,6 - restrykcyjny

RCP 4,5 – pośredni I

RCP 6,0 – pośredni II

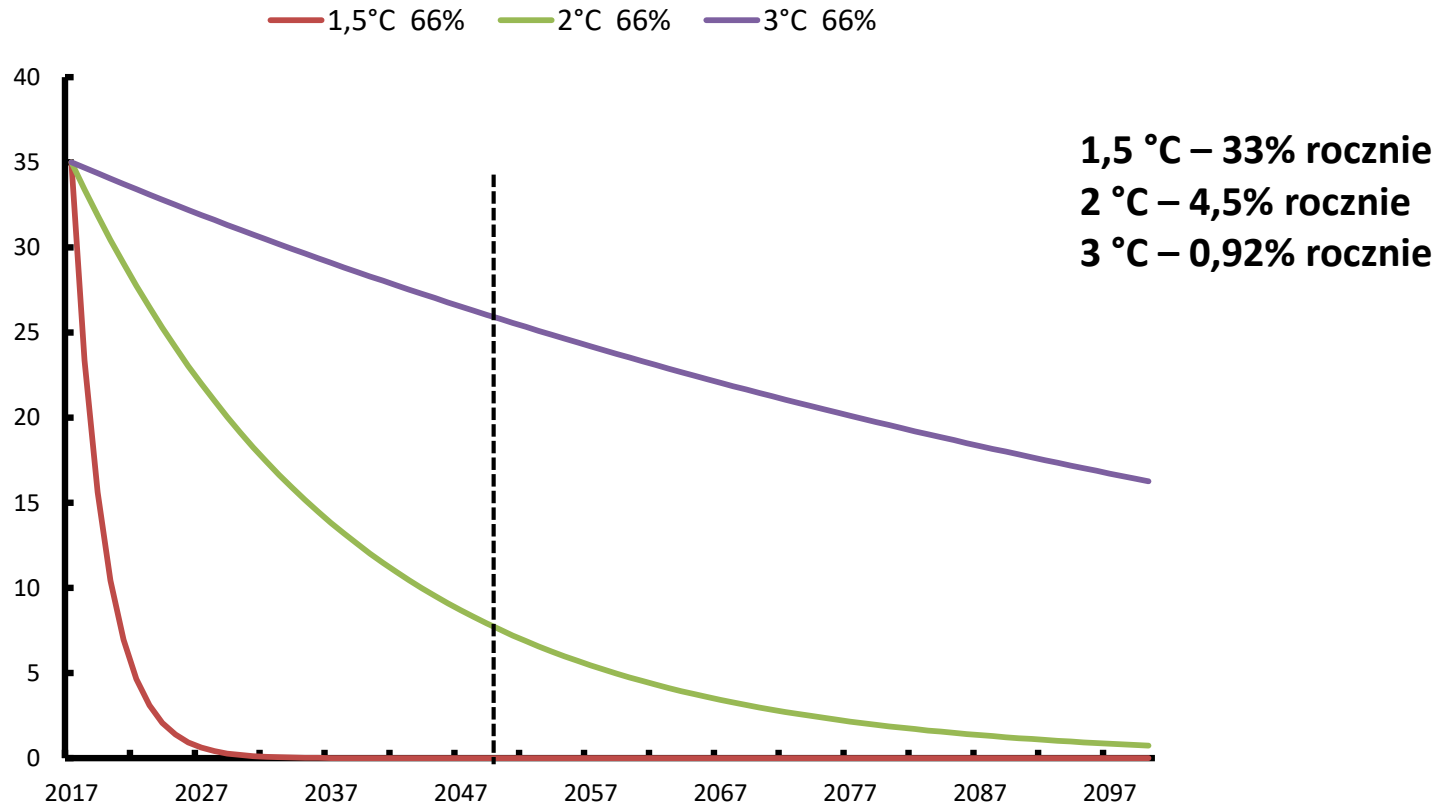
RCP 8,5 - kontynuacji

Scenariusze IPCC 2014 horyzont 2100

	RCP 2,6	RCP 4,5	RCP 6,0	RCP 8,5
Na jaką wielkość emisji CO ₂ możemy sobie pozwolić ? [Gt]	755	2055	4080	5540
Przewidywany wzrost średniej temperatury powierzchni Ziemi w stosunku do okresu przedindustrialnego?	< 2 °C	< 3 °C	< 4 °C	> 4 °C
Przewidywane średnie stężenie CO ₂ w atmosferze? [ppm]	430-480	580-720	720-1000	> 1000
Przewidywany wzrost poziomu mórz i oceanów w stosunku do 1901 r. [cm]	39-54-68	46-61-76	49-63-77	59-76-96

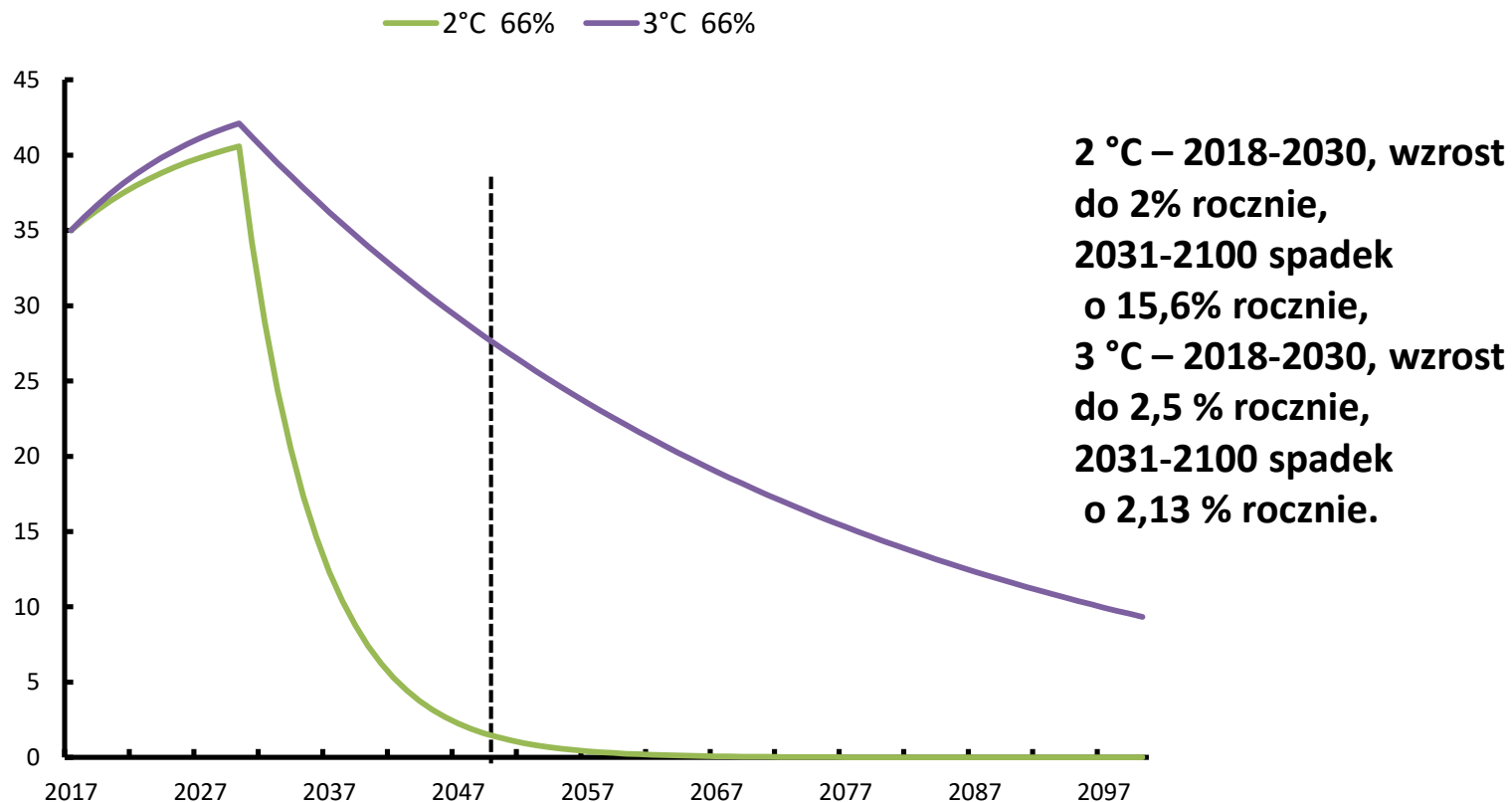
1,5 °C ($P > 0,66$), 1870-2100; 2250 GtCO₂
2018-2100; 2250-2145 = 105 GtCO₂, 3 lata
przy obecnym tempie emisji!

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2100 dla osiągnięcia redukcji wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi



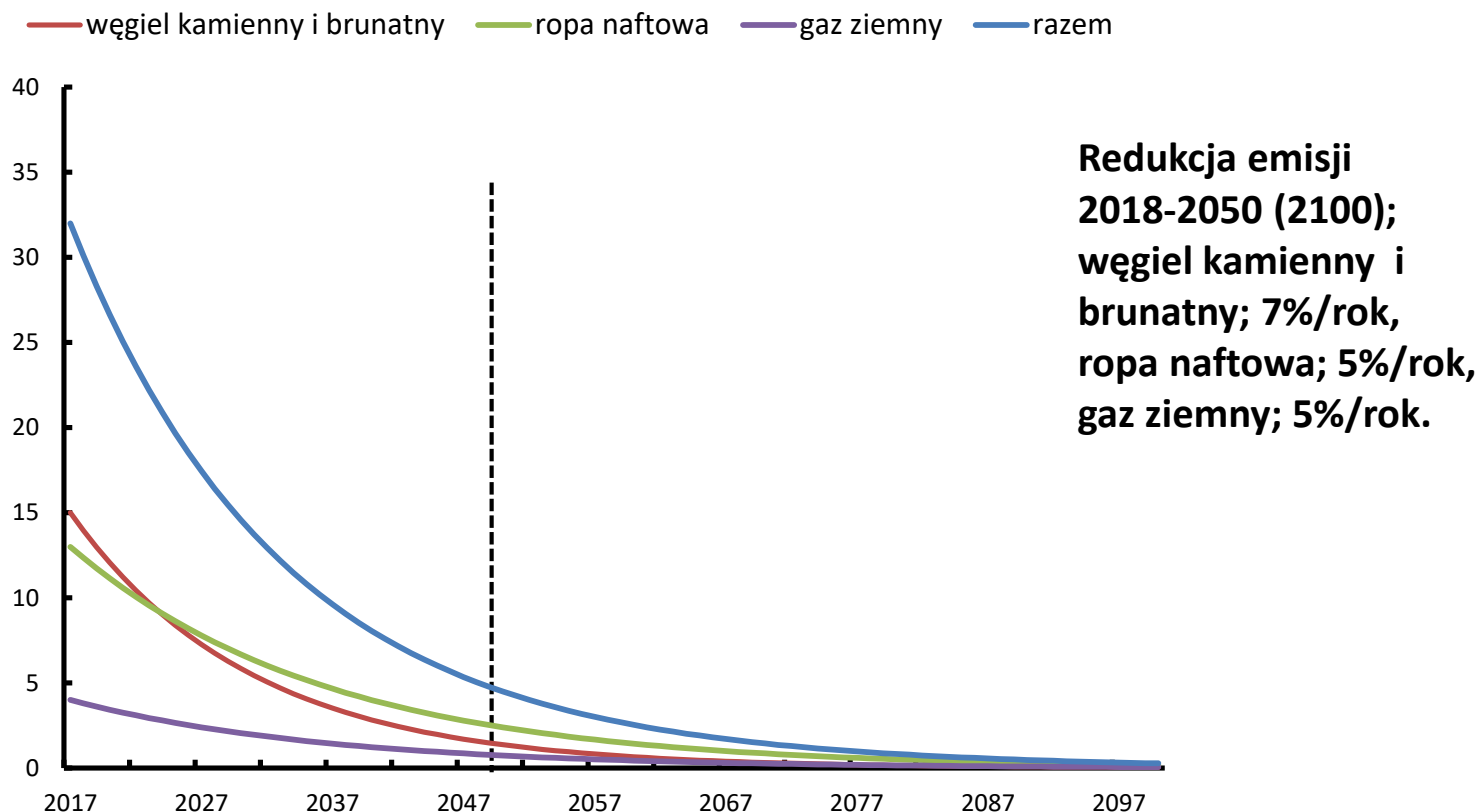
→ Ograniczenie wzrostu średniej temperatury przy powierzchni Ziemi do wartości poniżej 2 °C wymaga obniżenia emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2050 o 78,45 % (1,5 °C - 99,9%, 3 °C – 26,3%) względem 2017 r.

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2100, przy maksimum emisji w 2030 r., dla osiągnięcia redukcji wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi



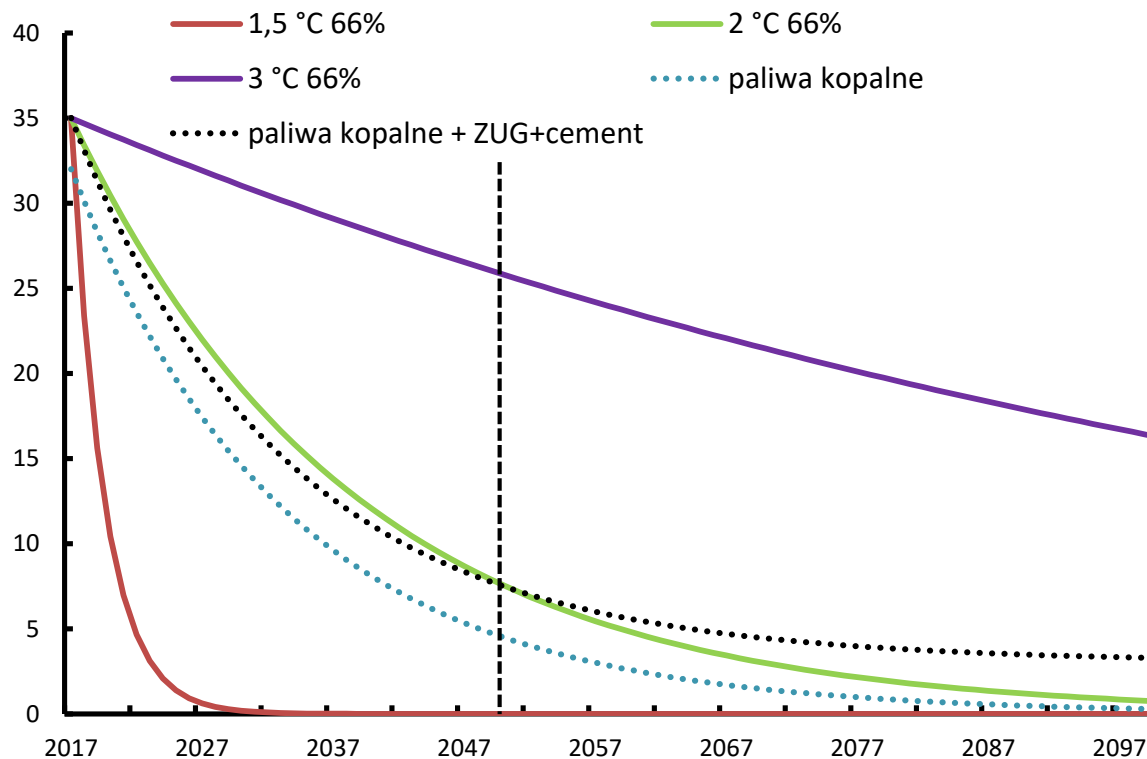
→ Ograniczenie wzrostu średniej temperatury przy powierzchni Ziemi do wartości poniżej 2 °C wymaga obniżenia emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2050 o 96,2 % (3 °C – 21,8%) względem 2017 r., przy osiągnięciu maksimum emisji w 2030 r.

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2050 (2100) zgodnie ze scenariuszem transformacji globalnego sektora energii (Popczyk 2017)¹



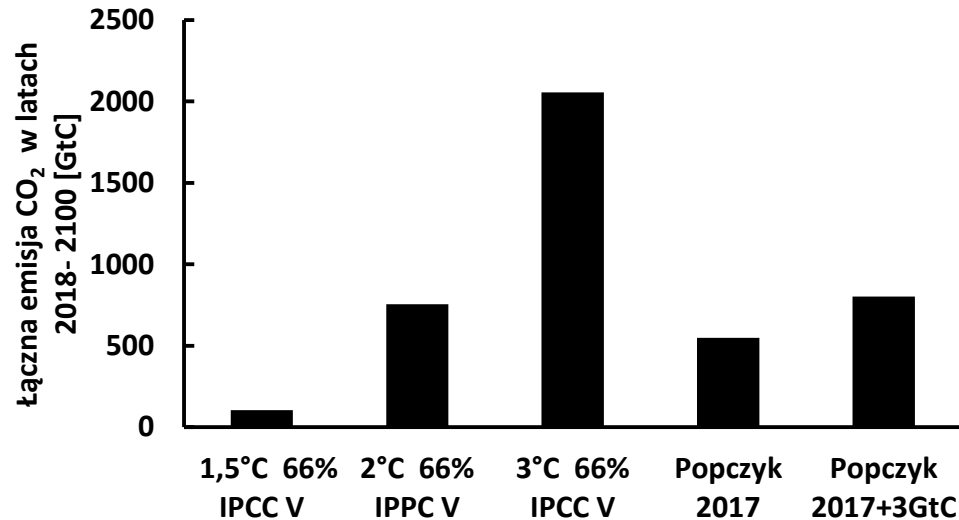
→ Proponowany scenariusz zakłada redukcję emisji gazów cieplarnianych o 83,3% w horyzoncie 2050, względem 2017 r., i praktyczne wygaszenie emisji do 2100 r.,

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w horyzoncie 2050 (2100) zgodnie ze scenariuszem transformacji globalnego sektora energii (Popczyk 2017)¹, oraz według scenariuszy redukcji wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi

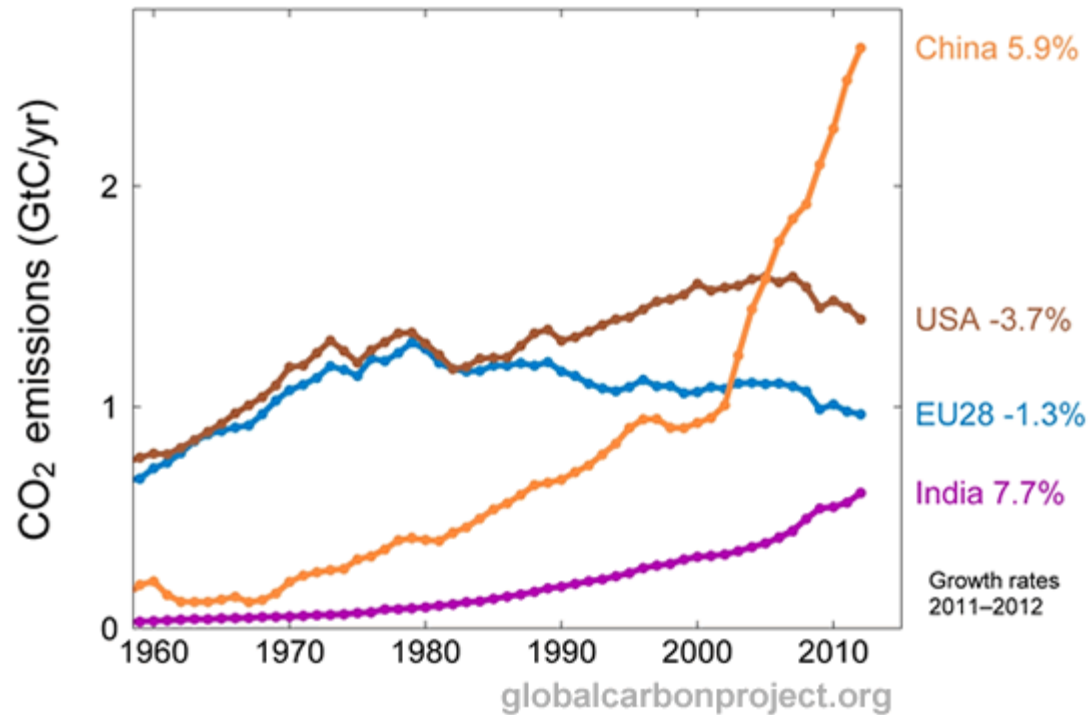


→ **Proponowany scenariusz uzupełniony o emisje z tytułu zmiany użytkowania gruntów (ZUG) i produkcję cementu (3 GtC/rok) zakłada redukcję emisji gazów cieplarnianych o 76,1% w horyzoncie 2050, względem 2017 r.**

Skumulowana emisja CO₂ w horyzoncie 2100 dla różnych scenariuszy transformacji globalnego sektora energii

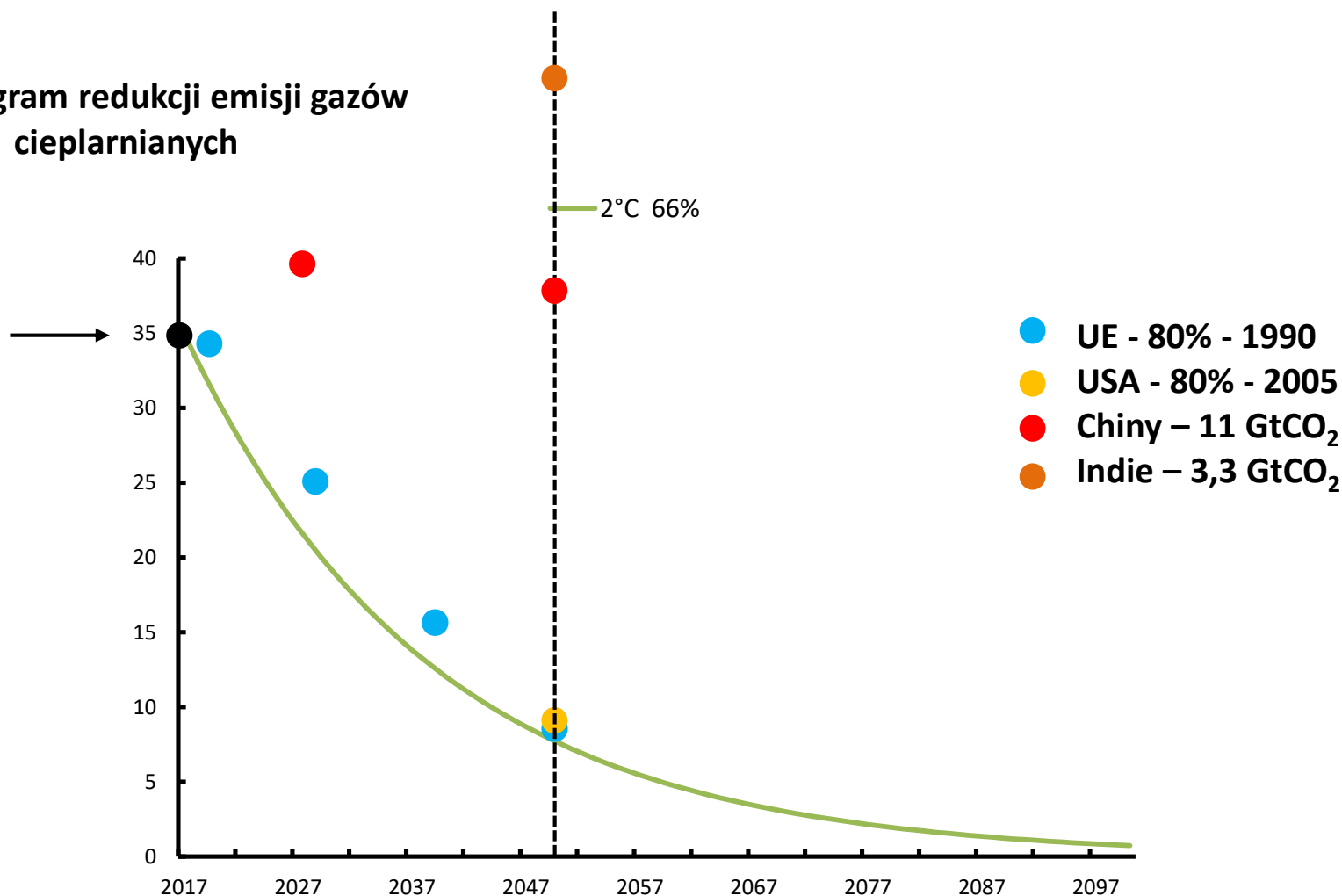


→ Skumulowana emisja CO₂ w horyzoncie 2100 według scenariusza transformacji energetyki (Popczyk 2017) odpowiada w przybliżeniu emisji, która w horyzoncie 2100 prawdopodobnie pozwoli na ograniczenie wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi poniżej 2°C, od roku 1870

Najwięksi emitenci CO₂

→ O ile Stany Zjednoczone i państwa Eu-28 mają już za sobą szczyt emisji CO₂, to emisje w Chinach i w Indiach nadal rosną w szybkim tempie

Harmonogram redukcji emisji gazów cieplarnianych



→ Powszechne przyjęcie trajektorii redukcji emisji CO₂ zakładanej przez UE i USA mogłoby pozwolić ograniczyć wzrost temperatury globalnej do 2°C w 2100 r.