

POLSKA NET-ZERO 2050

Transformacja sektora energetycznego Polski do 2050 r.

dr inż. Krystian Szczepański
Dyrektor IOŚ-PIB

21/09/2022 r.

Pakiet „Fit for 55”

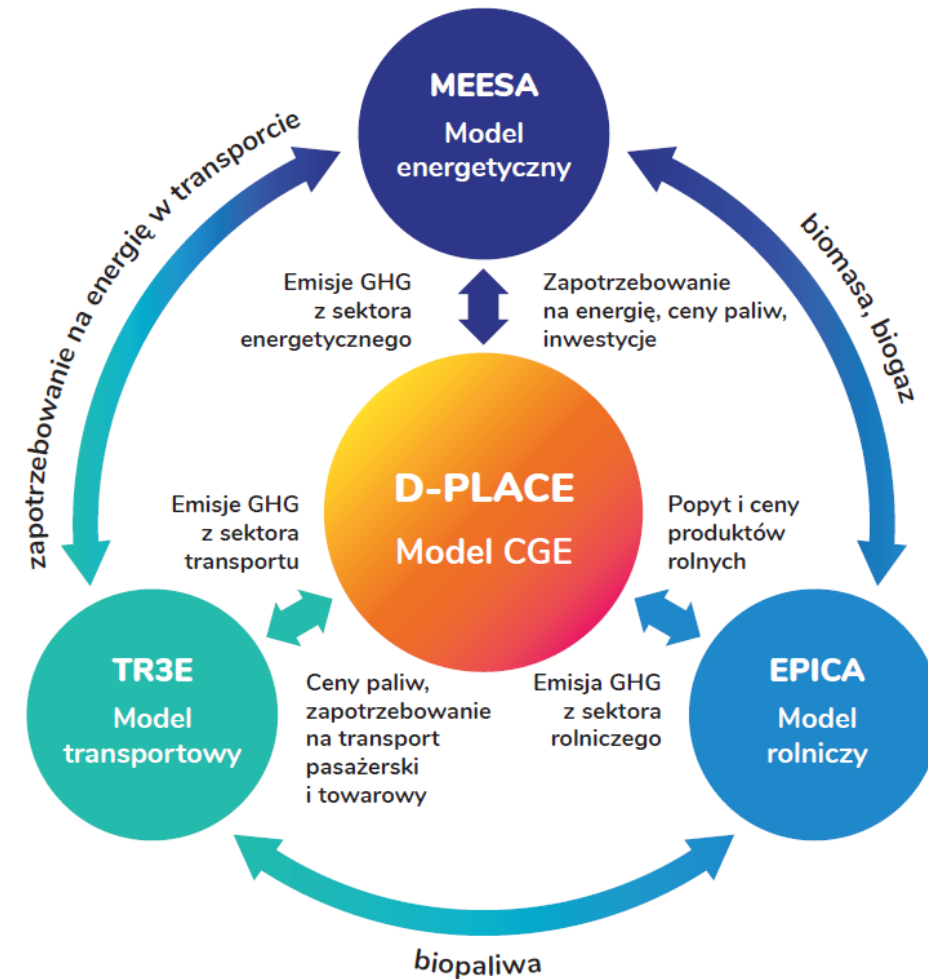
- Podniesienie celu redukcji emisji CO₂ na 2030 rok z 40% na **55%** w drodze do celu net zero w 2050 roku.
- Podniesienie celu OZE na 2030 rok z 32% na co najmniej 40%.
- Podniesienie celu EE na 2030 rok z 32,5% na 36-39%.
- Koniec nowych spalinowych samochodów osobowych od 2035 roku.

Narzędzia analityczne

Model makroekonomiczny	Modele sektorowe		
d-PLACE (CGE – computable general equilibrium model)	MEESA (Model for European Energy System Analysis)	TR ³ E (Transport European Economic Model)	EPICA (The Evaluation of Policy Impacts – Climate and Agriculture Model)
• Globalny i wielosektorowy model równowagi ogólnej (ang. Computable General Equilibrium, CGE). • Umożliwia kompleksową analizę handlu międzynarodowego, zmiany lokalizacji produkcji i źródeł emisji na poziomie globalnym.	• Model energetyczny, służący do analizy roli istniejących i przyszłych technologii energetycznych w osiągnięciu celów w UE. • Optymalizuje pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło sieciowe.	• Model sektora transportu w UE, składa się z dwóch głównych modułów: pasażerskiego i towarowego. • Generuje wyniki dotyczące między innymi zmian aktywności transportowej, wyboru rodzaju pojazdu oraz związane z tym odpowiednie emisje CO₂.	• Model sektora rolnictwa, składający się z dwóch zintegrowanych ze sobą modułów – rynkowego i gospodarstw rolnych. • Pozwala na modelowanie przemian strukturalnych w sektorze gospodarstw uwzględniając jednocześnie zmiany cen.

Cele analiz

- ✓ Zilustrowanie ścieżki przejścia do gospodarki neutralnej klimatycznie
- ✓ Połączone modele:
 - makroekonomiczny d-PLACE
 - energetyczny MEESA
 - transportowy TR3E
 - rolniczy EPICA
- ✓ Przy użyciu współpracujących modeli, możliwe jest pokazanie interakcji między różnymi sektorami i uwzględnienie, jak zmiany w jednym sektorze wpływają na możliwy rozwój innych gałęzi gospodarki, a także konsumpcję gospodarstw domowych i wartość PKB



Zakres działania

Mechanizmy redukcji emisji ujęte w modelach:

- zmiana struktury wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (**MEESA**)
- zmiana struktury floty transportowej (**TR3E**)
- zmiana struktury produkcji rolnej (**EPICA**)
- poprawa efektywności energetycznej, zmiana miksu energetycznego (elektryfikacja, wodór), CCS (przemysł, odpady), zmiana struktury produkcji w gospodarce (**d-PLACE**)

Wspólny krańcowy koszt redukcji emisji wyznaczany w połączonych modelach:

- odrębnie dla EU ETS i non-ETS (w modelach istnieje możliwość uwzględnienia dodatkowych ETS-ów, np. dla transportu i budownictwa)

Analizy CAKE/KOBiZE

POLSKA NET-ZERO 2050

Transformacja sektora energetycznego



Scenariusze redukcyjne w UE

POLSKA NET-ZERO 2050: Transformacja sektora energetycznego

BASE

scenariusz odniesienia, zakładający 60% redukcji emisji w 2050 r. vs. 1990 r. z wyłączeniem sektora użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF).

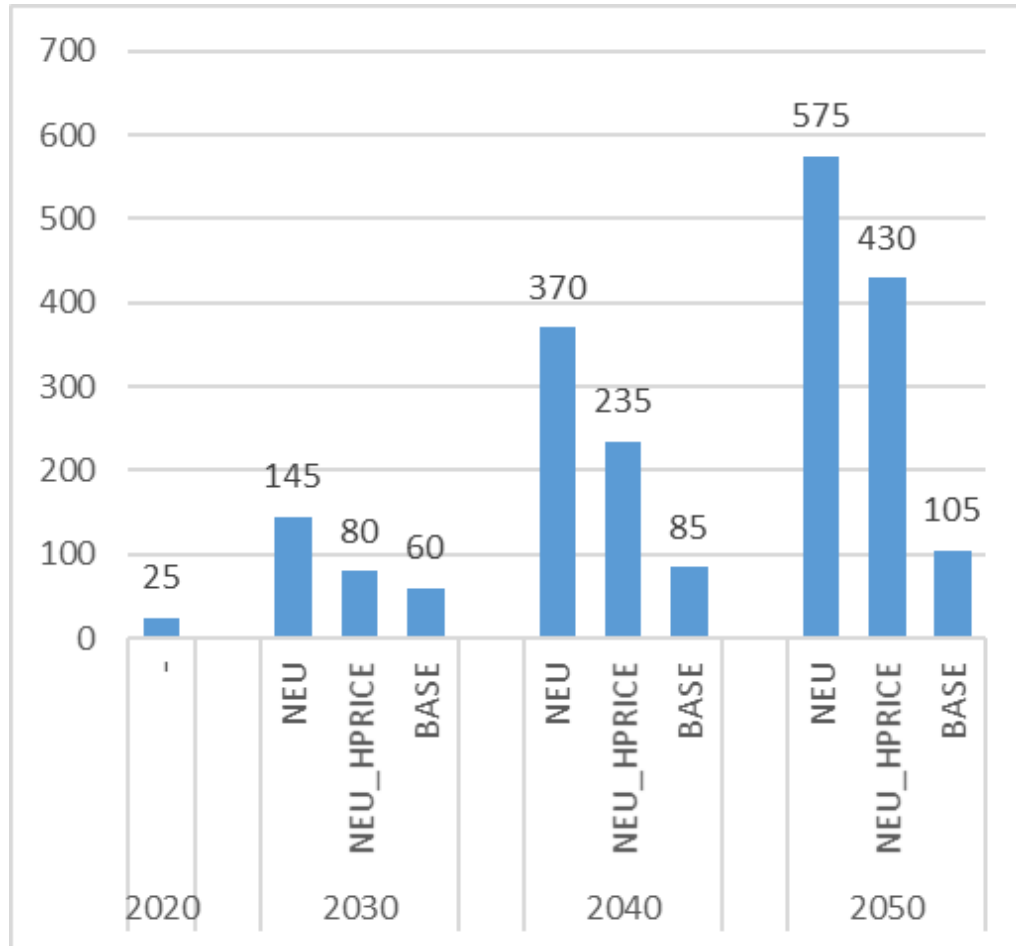
NEU

scenariusz neutralności, zakładający ok. 90% redukcji emisji w 2050 r. vs. 1990 r. i zerowy poziom emisji netto z uwzględnieniem sektora użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF).

NEU_HPRICES

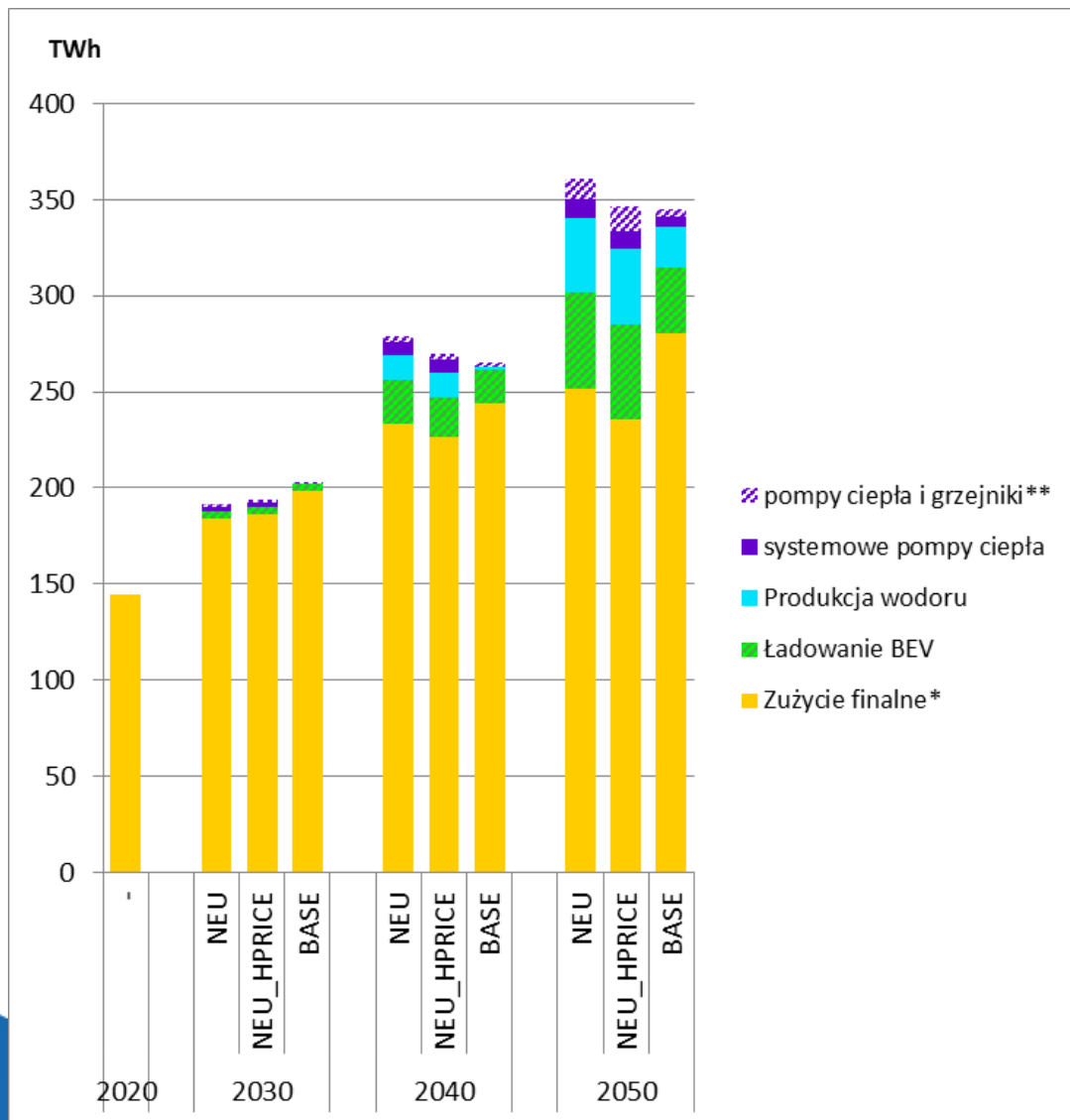
scenariusz neutralności z wysokimi cenami paliw kopalnych, zakładający te same cele redukcyjne GHG i potencjały technologii energetycznych, które zostały zawarte w scenariuszu NEU, ale bazujący na wyższych projekcjach cen paliw kopalnych.

Krańcowe koszty redukcji emisji [EUR'2015/tCO₂]



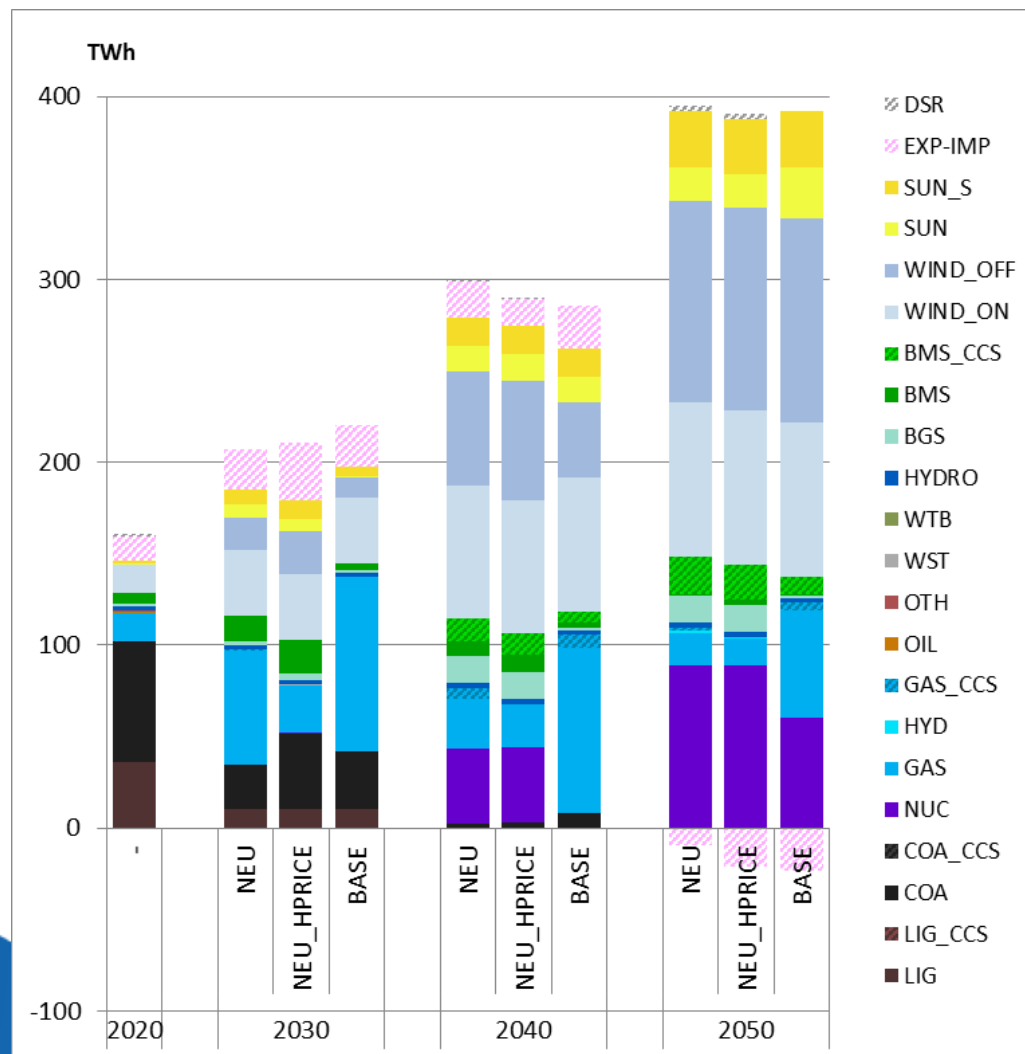
- ❖ **Koszty emisji rosną** w każdym z rozpatrywanych scenariuszy.
- ❖ Najwolniej w scenariuszu BASE – do ok. 105 EUR'2015/tCO₂.
- ❖ **Scenariusz NEU_PRICE cechują niższe koszty redukcji** emisji niż scenariusz NEU (ok. 430 EUR'2015/tCO₂ vs ok. 575 EUR'2015/tCO₂) – presja cenowa na paliwa powoduje ograniczenie ich zużycia.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną [TWh]



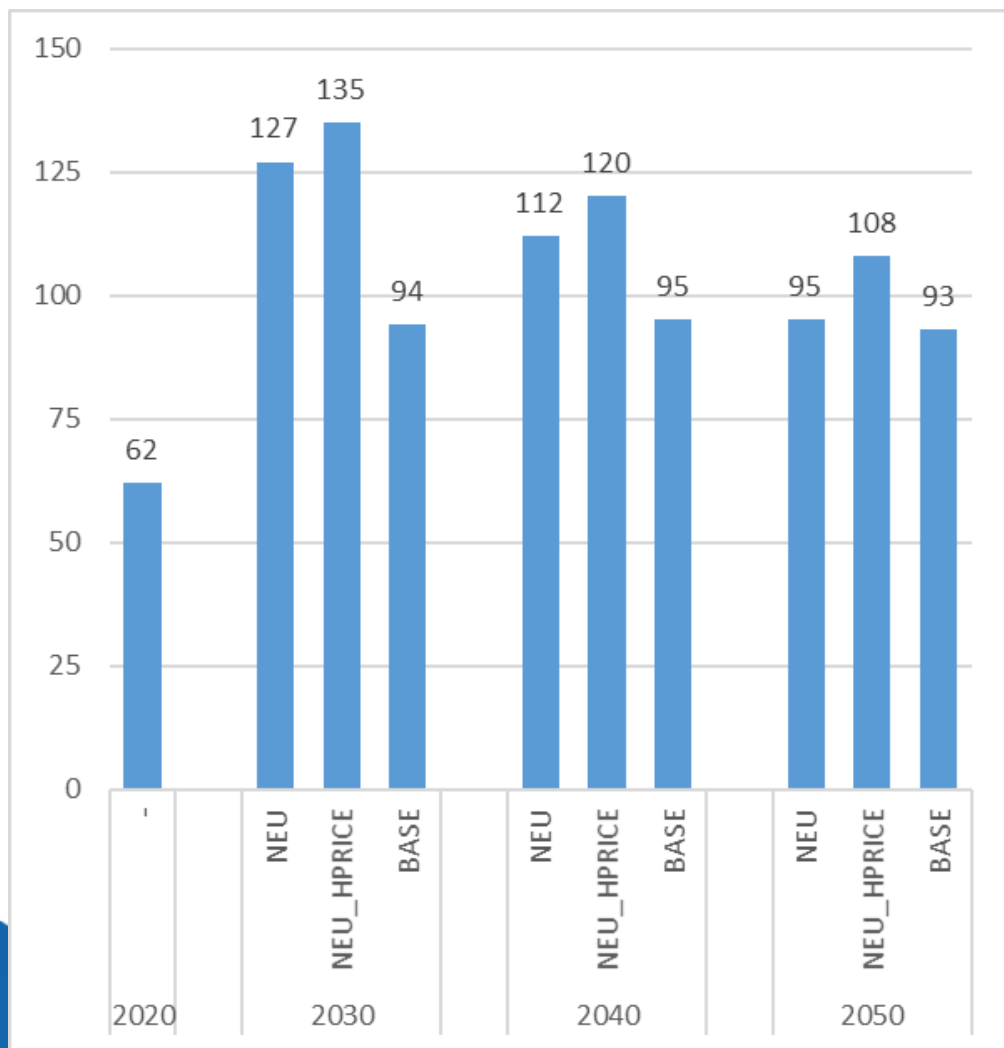
- ❖ Zapotrzebowanie w BASE niewiele mniejsze niż w NEU mimo elektryfikacji, ale:
 - ✓ w NEU szybsza poprawa efektywności,
 - ✓ w NEU zmiana strukturalna w gospodarce – więcej usług, mniej energochłonnego przemysłu,
 - ✓ w NEU ogólnie spadek PKB i zapotrzebowania w stosunku do BASE w wyniku wyższych kosztów energii.
- ❖ Spadek zapotrzebowania w NEU_HPRICE względem NEU (na energię elektryczną ale też na wodór).

Struktura paliwowa wytwarzania energii elektrycznej w Polsce [TWh]



- ❖ Gaz głównie jako paliwo przejściowe (poza NEU_HPRICE) – tylko w BASE pozostaje w istotnej roli do końca.
- ❖ We wszystkich scenariuszach rozwijają się głównie **OZE** – jest to kierunek najbardziej efektywny kosztowo niezależnie od scenariusza.
- ❖ **EJ** ważne we wszystkich scenariuszach (mniej w BASE).
- ❖ **BECCS** – ważne ale przede wszystkim ze względu na ujemne emisje.

Koszty wytwarzania energii elektrycznej [EUR'2015/MWh]



- ❖ 2030 – znacznie szybszy wzrost cen w NEU niż BASE ze względu na Fit for 55 (ale pamiętać należy, że i w BASE rośnie znacznie)
- ❖ po 2030 r. koszty w scenariuszach wdrażania celu neutralności powinny zacząć spadać, głównie ze względu na zmniejszenie średniej emisyjności (ale też spadek kosztów OZE)
- ❖ wyraźnie wyższe koszty energii elektrycznej widać w scenariuszu NEU_HPRICE.

Główne wnioski

- ❖ Wzrost kosztów energii elektrycznej jest nieunikniony.
- ❖ Wysokie ceny gazu ziemnego zmniejszają rolę tego paliwa jako paliwa przejściowego.
- ❖ Rozwój bezemisyjnego rynku wodoru i elektryfikacja wpłyną na konieczność nienotowanego wzrostu generacji energii elektrycznej.
- ❖ Im większy rozwój OZE (wiatr, PV, biomasa, biogaz) tym większa niezależność energetyczna i niższe koszty energii dla odbiorców.
- ❖ Konieczny rozwój „systemu systemów” – połączenie systemu elektroenergetycznego, ciepła sieciowego i gazowniczego (razem wodorem) w jeden system.
- ❖ Do osiągnięcia celów konieczny jest rozwój również technologii magazynowania energii oraz CCUS.

DZIĘKUJĘ!

dr inż. Krystian
Szczepański

www.ios.edu.pl