

LIFE Climate CAKE PL

System dostarczania i wymiany informacji w celu strategicznego wspierania wdrażania polityki klimatyczno-energetycznej



**Krajowy Ośrodek Bilansowania
i Zarządzania Emisjami**
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Co to jest CAKE?

Cele

Główny cel projektu LIFE Climate CAKE PL to zbudowanie trwałego kompleksowego systemu tworzenia i dostarczania informacji o skutkach polityki klimatyczno-energetycznej na potrzeby poprawy skuteczności oraz efektywności jej wdrażania. Dzięki podjętym działaniom możliwe było stworzenie trwałego mechanizmu wspierania procesu podejmowania decyzji oraz zwiększanie potencjału wiedzy i kompetencji administracji państwowej zajmującej się kwestiami polityki klimatyczno-energetycznej.

W wyniku realizacji projektu powstało Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) – czyli przede wszystkim zespół ekspertów, którzy dzięki wykorzystaniu i dalszemu doskonaleniu zbudowanych w projekcie narzędzi analitycznych, sieci powiązań i kanałów komunikacyjnych mogą w sposób ciągły i trwały wytwarzać oraz dostarczać wiedzę wspierającą proces podejmowania decyzji.

LIFE Climate CAKE PL 2017 – 2022

W ciągu pięciu lat realizacji projektu LIFE Climate CAKE, dzięki zaangażowaniu całego Zespołu udało się nie tylko osiągnąć zdefiniowane na początku cele, ale również przekonać do jakości oraz przydatności naszych prac odbiorców zarówno na arenie krajowej, jak i międzynarodowej.

Centrum Analiz Klimatyczno – Energetycznych (CAKE), stało się istotnym ośrodkiem wiedzy naukowej w zakresie modelowania skutków realizacji polityki klimatyczno – energetycznej.

Działaniami, na których koncentrowaliśmy się od początku realizacji projektu jest merytoryczne wsparcie administracji i dostarczanie jej niezbędnej wiedzy w zakresie tworzenia oraz wdrażania polityki klimatyczno – energetycznej. Rezultaty prac analitycznych mogły precyzyjnie trafić w potrzeby dzięki ścisłej współpracy, której ważną platformą był Komitet Sterujący skupiający przedstawicieli administracji i umożliwiający zarówno wspólne definiowanie celów analitycznych, jak i bieżące śledzenie postępów prac.

Pierwotnie projekt LIFE Climate CAKE PL miał zakończyć się w listopadzie 2020 r., jednak ze względu na nowe ambitne cele i działania zaproponowane przez Komisję Europejską

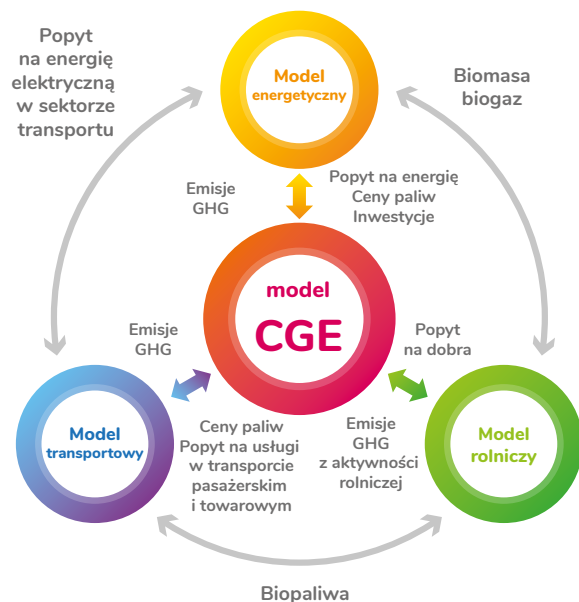
w strategii rozwoju pt. „Europejski Zielony Ład” oraz dzięki pozytywnej ocenie naszych działań przez Komisję Europejską, projekt LIFE Climate CAKE PL został przedłużony o kolejne dwa lata, do 2022 r., a powstały potencjał mógł dłużej służyć zaspokajaniu zapotrzebowania na wiedzę.

Zespół

Zespół CAKE to obecnie 19 osób, w tym 13 ekspertów ds. modelowania oraz osoby odpowiedzialne za administrację, promocję i rozliczenia. Nasz Zespół to zarówno specjaliści na stałe zatrudnieni w IOŚ-PIB oraz KOBiZE, ale także współpracujący z nami eksperci i naukowcy z uczelni oraz ośrodków badawczych. Realizacja projektu nie powiodłaby się bez zaangażowania wszystkich osób biorących udział w projekcie.

Modele

Ważną częścią projektu to budowa i stałe doskonalenie warsztatu analitycznego, niezbędnego do tworzenia wiedzy o skutkach polityki klimatyczno-energetycznej. Sercem zestawu narzędzi analitycznych stworzonych w Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych jest model równowagi ogólnej CGE, który poprzez moduł łączący współdziała z trzema modelami sektorowymi: modelem energetycznym, transportowym oraz rolniczym. Ten kompleksowy i spójny zestaw narzędzi pozwala na kompleksową i spójną ocenę skutków wdrożonych i planowanych działań, w szczególności celów polityki energetyczno-klimatycznej oraz polityk sektorowych.



Model d-PLACE (CGE)

– globalny model równowagi ogólnej umożliwiający kompleksową ocenę skutków gospodarczych polityk klimatyczno-energetycznych.

Model sektora energetycznego MEESA (Model for European Energy System Analysis)

– model umożliwia szczegółową symulację różnych wariantów transformacji sektora energetycznego w Polsce i UE.

Model sektora transportu TR³E (Transport European Economic Model)

– model umożliwia analizę różnorodnych wariantów działań na rzecz redukcji emisji CO₂, w tym wdrażania nowych technologii w sektorze transportu.

Model sektora rolnictwa EPICA (Evaluation of Policy Impacts – Climate and Agriculture)

– model umożliwia analizę wpływu różnych instrumentów polityki klimatycznej na poziom emisji, zmiany produkcji i struktury gospodarstw oraz dochodów w sektorze rolnym w Polsce.

Wszystkie dokumentacje do modeli opracowanych w ramach LIFE Climate CAKE PL są dostępne na stronie: www.climatecake.pl

Analizy LIFE Climate CAKE PL

W ciągu pięciu lat intensywnych prac podczas realizacji projektu Zespół CAKE opracował szereg szczegółowych analiz, z których najważniejsze prezentujemy poniżej. Wszystkie analizy CAKE są dostępne w jęz. polskim i angielskim na stronie: www.climatecake.pl

1. “Ryzyko ucieczki emisji w kontekście zwiększenia celu redukcji emisji gazów cieplarnianych UE” (czerwiec 2019 r.)

Bezpośrednim celem analizy była ocena możliwej skali ucieczki emisji przy użyciu różnych założeń i scenariuszy polityki, w tym wpływu na wielkość emisji, PKB oraz funkcjonowanie sektorów gospodarki.

Najważniejsze wnioski:

- Różnice w strukturze produkcji i emisyjności w poszczególnych sektorach przyczyniają się w podobnym stopniu do zwiększenia skali ucieczki emisji, dlatego też UE powinna redukować emisje poprzez zmianę miksu energetycznego (np. promując technologie efektywne pod względem zużycia paliwa czy paliwa niskoemisyjne), jak i zmianę struktury sektorowej (np. poprzez bezpłatne przydziały lub dostosowanie podatków granicznych).
- Wpływ na wyniki ma również uwzględnienie zewnętrznego postępu technologicznego, wskutek czego wykorzystanie paliw kopalnych będzie stopniowo zmniejszać się, niezależnie od przyjętych celów redukcyjnych. Takie założenie pozwala na lepsze odzwierciedlenie zmieniającej się rzeczywistości.

2. “Potencjał redukcji emisji CO₂ w sektorze transportu w Polsce i UE w perspektywie roku 2050” (październik 2019 r.)

W analizie przedstawiono różne ścieżki redukcji emisji w sektorze transportu w Polsce i UE w perspektywie 2050 r. W 2015 r. sektor transportu był odpowiedzialny za prawie jedną czwartą emisji GHG w Polsce – dlatego znaczące ograniczenie emisji bez podejmowania działań w ramach tego sektora jest praktycznie niemożliwe

Najważniejsze wnioski:

- Całkowita redukcja emisji CO₂ w sektorze transportu w Polsce UE w zależności od analizowanego scenariusza waha się od 36% w scenariuszu „Niskim” do 66% w scenariuszu „Wymuszonej elektromobilności”.
- Sumaryczne wyniki dla Polski wskazują, że w zależności od analizowanego scenariusza, finansowy bilans zmian w sektorze transportowym może wahać się od 18,1 mld EUR zysku w scenariuszu „Niskim” do ponad 167 mld EUR straty w scenariuszu „Wymuszonej elektromobilności”.

3. “Scenariusze niskoemisyjnego sektora energii w Polsce i UE w perspektywie roku 2050” (październik 2019 r.)

W oparciu o ustalone założenie utrzymania polityki ukierunkowanej na systematyczne zmniejszanie emisji CO₂ i wzrost udziału OZE (do poziomu minimum 50% zapotrzebowania na energię elektryczną w każdym z analizowanych krajów do 2050 roku), przeprowadzono analizę czterech scenariuszy niskoemisyjnego sektora energii elektrycznej i ciepła sieciowego UE.

Najważniejsze wnioski:

- Całkowita redukcja emisji CO₂ w sektorze energii w Polsce w latach 2015-2050 osiąga poziom do ok. 35% dla scenariusza bez wymuszonych redukcji do ok. 95% w scenariuszach z głęboką redukcją emisji.
- Redukcje emisji są łatwiejsze do osiągnięcia w wytwarzaniu energii elektrycznej niż w przypadku ciepła sieciowego. Może to prowadzić do zastępowania w przyszłości ciepła sieciowego źródłami indywidualnymi – ogrzewaniem elektrycznym oraz pompami ciepła - wówczas następuje „przesunięcie” emisji do sektora wytwarzania energii elektrycznej.
- We wszystkich scenariuszach wymuszonych redukcji import energii elektrycznej przez Polskę przewyższa eksport.
- We wszystkich scenariuszach dla Polski następuje szybkie zmniejszanie wykorzystania węgla brunatnego w latach 2025-2030 oraz we wszystkich scenariuszach dynamicznie rozwijają się farmy wiatrowe.
- W scenariuszach wymuszonych głębokich redukcji emisji bardzo istotną rolę w zmniejszaniu kosztów redukcji emisji w UE pełnią jednostki jądrowe.
- Scenariusze głębokich redukcji prowadzą do bardzo wysokich kosztów redukcji emisji CO₂.

4. “Zmiana celów redukcyjnych oraz cen uprawnień do emisji wynikająca z komunikatu Europejski Zielony Ład” (marzec 2020 r.)

W publikacji przeanalizowano, w jaki sposób podwyższenie celu redukcyjnego na 2030 r. do poziomu 50% oraz 55% z przyjętego wcześniej 40% może wpłynąć na zmianę redukcji emisji. Dotyczy to zarówno sektorów objętych europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS), jak i sektorów znajdujących się poza tym systemem, tzn. w obszarze non-ETS. Zbadano również, jak podniesienie celu redukcyjnego na 2030 r. wpływa na wzrost cen uprawnień EUA (z ang. European Union Allowances).

Najważniejsze wnioski:

- W sektorze EU ETS przyjęcie 50% celu redukcyjnego dla UE spowoduje wzrost ceny uprawnień do emisji do poziomu 34 euro/EUA w 2025 r. i 52 euro/EUA w 2030 r. Natomiast konsekwencją zwiększenia celu redukcji emisji do poziomu 55%, będzie wzrost ceny uprawnień do 41 euro/EUA w 2025 r. i 76 euro/EUA w 2030 r.
- Nowe cele redukcyjne spowodują również spadek liczby uprawnień EUA do zera ok. 2042-2045 r. (odpowiednio dla 50% i 55% celu redukcyjnego). Jest to skutek podwyższenia liniowego wskaźnika redukcji (LRF) z obowiązującego obecnie 2,2% na 3,2% lub na 3,7%.
- W okresie 2021-2030 średnie zmniejszenie limitów w państwach członkowskich wyniosłoby od 9% do 14% (odpowiednio dla 50% i 55% celu redukcyjnego). W przypadku Polski średni spadek limitu emisji w non-ETS w tym okresie będzie wynosił odpowiednio 2% i 5%.

5. “Ocena wpływu polityki klimatycznej na sektor polskich gospodarstw rolnych” (lipiec 2020 r.)

W analizie zbadano efekty takich podejść do redukcji emisji w sektorze rolniczym, jak: (1) wymuszone ograniczenie emisji z działalności rolniczej, (2) opodatkowanie nawozów mineralnych związanych z emisją tlenków azotu czy (3) bezpośrednie opodatkowanie emisji gazów cieplarnianych w sektorze.

Najważniejsze wnioski:

- Wymuszone ograniczenie emisji o 20% prowadzi do 9,5% spadku wartości produkcji i 14% spadku dochodów gospodarstw. Przy przyjętych w analizie założeniach najmocniej ograniczyłoby to poziom produkcji w odniesieniu do hodowli bydła mięsnego (35%), mlecznego (16%), uprawy kukurydzy (21%) czy buraków cukrowych (21%).
- Wprowadzenie bezpośredniego podatku od emisji na poziomie 20 euro/tonę CO₂ekw zwiększyłoby koszty sektora o 2,78 mld zł rocznie, co przekłada się na wzrost o 1 960 zł na gospodarstwo i 195 zł hektar wykorzystywanych użytków rolnych (UAA). To wielkość bliska 10% przychodów gospodarstw rolnych.
- Wprowadzenie podatku od nawozów mineralnych skutkujące 20% wzrostem ich cen zwiększyłoby całkowite koszty nawożenia o 3,95% i jednocześnie 10,3% zmniejszenie ich wykorzystania oraz spadek dochodów rolników o 5,5%, zaś emisja zmniejszyłaby się jedynie o 1,6%.





6. “Skutki wprowadzenia podatku granicznego od emisji GHG w warunkach zaostrzenia polityki klimatycznej UE do 2030 r.” (wrzesień 2020 r.)

W analizie zbadano wpływ wprowadzenia mechanizmu CBAM (ang. Carbon Border Adjustment Mechanism) na gospodarkę państw członkowskich UE, m.in. na poziomy cen a także zmiany wartości produkcji, eksportu i importu oraz wskaźników makroekonomicznych, takich jak PKB i konsumpcję gospodarstw domowych.

W badaniu wykorzystano scenariusz GHG55 zakładający zwiększenie celu redukcyjnego emisji gazów cieplarnianych do 55% w 2030 r. w porównaniu do poziomu z 1990 r. oraz scenariusz BTA zakładający wdrożenie podatku od emisji GHG na produkty importowane do UE (ang. Border Tax Adjustment). Podatkiem granicznym od emisji GHG został objęty import do UE w sektorach przemysłowych obecnych w systemie EU ETS.

Najważniejsze wnioski:

- Wzrost cen importu do UE – zgodnie z projekcją ceny towarów importowanych do UE w sektorach objętych podatkiem granicznym wzrosłyby średnio w 2030 r. o ok. 1,6%.
- Zmiana wartości importu – wzrost cen towarów importowanych do UE spowodowałby zmianę wartości importu o ok. -3,4% w sektorach objętych podatkiem. Największe zmiany importu do UE miały miejsce w sektorze: metali żelaznych -11,6%.
- Wzrost cen produktów eksportowanych z UE i spadek wartości eksportu – na skutek wzrostu cen towarów produkowanych w UE, wzrastałyby też ceny towarów eksportowanych z UE do pozostałych regionów świata. Ceny towarów eksportowanych w sektorach objętych podatkiem zwiększyłyby się średnio o ok. 0,2%. Największy wzrost odnotowano w produkcji metali żelaznych 0,4%. Zmiana wartości eksportu UE w sektorach objętych podatkiem wyniosła -1,1%.
- Średnia zmiana eksportu do regionów poza UE biorąc pod uwagę wszystkie sektory byłaby na poziomie ok. -0,7% i największa była w Bułgarii -1,3% oraz państwach regionu bałtyckiego -1,2% (w przypadku Polski ok. -1%).
- Obniżenie światowej emisji GHG – wprowadzenie podatku granicznego w UE spowodowałoby obniżenie globalnej emisji GHG o ok. 24 Mt CO₂ ekw.
- Wpływy do budżetu – wdrożenie podatku granicznego na obszarze UE, będzie oznaczało w 2030 r. dodatkowe wpływy finansowe oszacowane na poziomie 7,61 mld EUR (10,6 mld USD) w cenach stałych z 2011 r.

7. “Ścieżki redukcji emisji CO₂ w sektorze transportu w Polsce w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu” (październik 2020 r.)

Opracowanie to zawiera próbę odpowiedzi na pytanie, jak nałożone na pojazdy konwencjonalne opłaty za emisję CO₂ (tzw. carbon price) oraz postęp technologiczny mogą wpłynąć na bilans emisji z tego sektora w Polsce w perspektywie 2050 r. Dynamika historycznych emisji CO₂ z sektora transportowego w Polsce na tle Unii Europejskiej jest odmienna. W Polsce w latach 2005-2017 obserwowany był znaczny wzrost emisji (o 76%), gdzie w UE w tym samym okresie widoczny był spadek emisji o 3%.



Najważniejsze wnioski:

- Wzrost kosztów eksploatacji samochodów z napędem ICE (nałożona opłata od emisji CO₂) oraz spadek cen pojazdów niskoemisyjnych (elektrycznych i hybrydowych) spowoduje dynamiczny wzrost liczby pojazdów elektrycznych w Polsce – około 350 tys. pojazdów rocznie.
- Zamianie uległaby struktura floty samochodów osobowych w Polsce: 7% udział samochodów elektrycznych oraz 5% hybrydowych w 2030 r. oraz 54% elektrycznych i 10% hybrydowych w 2050 r.
- Zmiana preferencji konsumentów, co do zakupu środków transportu, jak i wzrost aktywności transportu szynowego prowadziłyby do spadku emisji do poziomu 52 Mt CO₂ w 2030 r. oraz 31 Mt CO₂ w 2050 r.
- Rozwój elektromobilności zwiększyłby całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną w transporcie drogowym w 2050 r. do około 35 TWh, co stanowiłoby ok. 15% prognozowanego krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną (dodatkowe emisje CO₂ z wytworzenia energii elektrycznej stanowiłyby 1,3% emisji z sektora transportu drogowego).

8. "Polska net-zero 2050: Mapa drogowa osiągnięcia wspólnotowych celów polityki klimatycznej dla Polski do 2050 r." (lipiec 2021 r.)

W opracowaniu przeanalizowano możliwości przejścia do gospodarki neutralnej klimatycznie w Polsce zgodnie z celami zadeklarowanymi w Europejskim Zielonym Ładzie. W analizie dokonano próby oceny koniecznej transformacji sektorowej obejmującej wszystkie sektory gospodarki, ze szczególną analizą energetyki, transportu i rolnictwa.

Celem raportu jest wskazanie długoterminowych kierunków działania na rzecz budowania neutralnej klimatycznie polskiej gospodarki, identyfikacja i ocena barier oraz uwarunkowań, a w szczególności wsparcie przygotowania krajowej strategii niskoemisyjnej do 2050 r. i wsparcie poszczególnych gałęzi gospodarki w budowaniu własnych sektorowych dobrowolnych planów działania na rzecz osiągnięcia unijnego celu neutralności klimatycznej do 2050 r.



Najważniejsze wnioski:

- Samo ograniczenie zużycia paliw kopalnych i rozwój odnawialnych źródeł energii oraz energetyki jądrowej jest niewystarczające dla osiągnięcia neutralności klimatycznej w Polsce do 2050 r. W całej gospodarce potrzebne będzie m.in. wdrożenie na szeroką skalę technologii BECCS, CCS i CCU, elektryfikacja przemysłu, wykorzystanie wodoru, ekspansja elektromobilności oraz zmiany strukturalne w sektorze rolnictwa.
- Większość redukcji emisji w Polsce następuje w sektorze energetycznym, lecz rola tego sektora w wysiłku redukcyjnym maleje w czasie. Sektor ten jest odpowiedzialny za ok. 80% łącznej redukcji do 2030 r. i za 55% łącznej redukcji do 2050 r. (względem 2015 r.).
- Transformacja sektora energetycznego w Polsce będzie wymagała znacznych nakładów inwestycyjnych. Realizacja scenariusza NEU, łącznie w okresie 2021-2050, wymagałaby nakładów w energetyce na poziomie ok. 295 mld EUR (bez nakładów związanych z rozbudową i modernizacją sieci przesyłowej i dystrybucyjnej ani modernizacji istniejących jednostek wytwórczych). Są to nakłady o blisko 60% większe niż w przypadku scenariusza BAU (ok. 185 mld EUR).
- Koszty zwiększonych ambicji redukcyjnych widoczne są również w zmianach konsumpcji gospodarstw domowych. W scenariuszu neutralności NEU skumulowana w okresie 2021-2050 konsumpcja gospodarstw domowych obniża się w Polsce w stosunku do BAU o ok. 249 mld USD'14 (188 mld EUR'14). Zmiany konsumpcji są wywołane m.in. spadkiem konkurencyjności gospodarki względem reszty świata i zwiększonymi potrzebami inwestycyjnymi w sektorze energetycznym.

- W transporcie niskoemisyjna transformacja wymaga rozwoju technologicznego pojazdów elektrycznych i zasilanych wodorem. W 2030 r. 21% przewozów towarów będzie odbywać się za pomocą środków transportu wykorzystujących energię elektryczną i wodór, a w 2050 r. udział ten osiągnie poziom 65% ogółu transportu towarów. Ponadto niezbędne są nakłady inwestycyjne na rozwój infrastruktury (stacje ładowania pojazdów elektrycznych i stacje tankowania wodoru, budowa sieci trakcyjnej dla samochodów ciężarowych).
- Wyniki analizy wskazują, że wprowadzenie znaczących redukcji emisji GHG w sektorze gospodarstw rolnych nie może być w pełni skompensowane poprzez zmniejszenie emisji jednostkowej i niestety prowadzi do ograniczenia wielkości produkcji rolniczej, zwłaszcza zmniejszenia produkcji zwierzęcej.

9. "Polska net-zero 2050: Podręcznik Transformacji Energetycznej dla Samorządów" (październik 2022 r.)

Podręcznik został opracowany w celu zaprezentowania w jednym miejscu najważniejszych polityk, środków oraz instrumentów wsparcia w zakresie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, które znajdują się w gestii samorządów.

To właśnie samorzady lokalne dysponują największym potencjałem w zakresie integracji środków na rzecz rozproszonego wytwarzania energii, efektywności energetycznej, ochrony powietrza i wielu innych elementów wpisujących się w strategię zrównoważonego rozwoju. Zainicjowanie i wdrożenie zmian mających na celu ochronę klimatu to szansa na rozwój miast i gmin oraz szereg korzyści, takich jak: poprawa jakości powietrza i unowocześnienie infrastruktury energetycznej i transportowej, które będą odczuwalne przez następną dekadę.

Najważniejsze wnioski:

- Podręcznik zawiera wiele cennych wskazówek i porad co do kierunków działań, jakie mogą być podejmowane przez samorzady w ramach transformacji energetycznej, w szczególności opis dostępnych źródeł finansowania lub współfinansowania przedsięwzięć tego obszaru (z zastrzeżeniem, że dotyczą one obecnie realizowanych konkursów w ramach dotychczasowej perspektywy finansowej). Zarysowano w nim również przewidywane zmiany w kolejnej perspektywie finansowej, jednakże ze względu na to, że warunki



i mechanizmy wsparcia nie zostały ostatecznie zdefiniowane w momencie wydania Podręcznika, będą one wymagały uaktualnienia w przyszłości.

- W podręczniku zaprezentowano także wyniki analiz wykonanych w ramach realizacji projektu LIFE Climate CAKE PL w zakresie potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach dla scenariuszy zakładających poziomy redukcji spójne z celami UE. Analiza ta może być pomocna w zakresie oceny koniecznych działań na drodze do osiągnięcia neutralności klimatycznej w perspektywie 2050 r.

10. "Reforma rezerwy stabilności rynkowej (MSR) w ramach pakietu "Fit for 55" (styczeń 2022 r.)

Celem analizy jest próba oszacowania wpływu proponowanych przez Komisję Europejską w ramach pakietu „Fit for 55” zmian w systemie EU ETS,

w szczególności zmian w zakresie funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej MSR na wolumeny uprawnień będące do dyspozycji instalacji oraz oszacowanie wpływu tych zmian na średnioroczne ceny uprawnień do emisji w EU ETS. Dodatkowo w raporcie przedstawiono konsekwencje zmiany cen uprawnień do emisji dla wolumenów i cen produkcji w UE.

Najważniejsze wnioski:

- Największy wpływ na ograniczenie podaży i wzrost ceny uprawnień EUA w EU ETS do 2030 r. może mieć podwyższenie liniowego współczynnika redukcji (LRF) z 2,2% na 4,2% wraz z jednorazową korektą limitu uprawnień (tzw. rebasing), które są jednymi z kluczowych elementów pakietu „Fit for 55”.
- Przedłużenie działania współczynnika intake rate o wartości 24% do 2030 r. będzie skutkowało znacznie szybszym ograniczeniem podaży uprawnień na rynku poprzez zwiększenie transferów EUA do MSR i przyspieszenie redukcji emisji do 2025 r. W połączeniu ze wzmocnionym LRF i rebasem w 2024 r. oznaczałoby to wyjątkowo ograniczoną podaż w 2025 r., co może się przełożyć na wyższą cenę EUA w 2025 r. (76 EUR). Gdy jednak nadwyżka znajdzie się pomiędzy nowymi progami wprowadzonymi w pakiecie „Fit for 55” (1096-833 mln), poziom intake rate powinien spaść poniżej 24% łagodząc ścieżkę wzrostu cen EUA do 2030 r.
- We wszystkich scenariuszach z MSR, UE spełnia cel na 2030 r. (61% redukcji w 2030 r. w porównaniu z 2005 r.) i znacząco redukuje nadwyżkę uprawnień w pobliżu górnego progu MSR (eliminując historyczną nadwyżkę). W scenariuszu bez rezerwy MSR, brakuje kilku punktów procentowych do osiągnięcia celu redukcyjnego w UE.
- Wdrożenie pakietu „Fit for 55” zgodnie z propozycją KE mogłoby spowodować wzrost ceny uprawnień EUA do ok. 130 EUR w 2030 r. (w scenariuszu średnich cen). W zależności od parametrów potrzeb hedgingowych (odzwierciedlających zachowania uczestników EU ETS) ceny EUA mogą być jeszcze wyższe i osiągnąć wartości nawet 200 EUR w najbardziej ekstremalnym scenariuszu cenowym Fit for 55 (scenariusz wysokich cen).

- Wzrost cen EUA w 2030 r. po implementacji pakietu „Fit for 55” powoduje poważne skutki, które odzwierciedlone są we wzroście kosztu produkcji energii w oparciu o paliwa kopalne i wzroście cen produkcji w sektorach energochłonnych w UE. Najbardziej wrażliwe na zmiany cen uprawnień są ceny energii elektrycznej, transportu wodnego i lotniczego, metali żelaznych i minerałów niemetalicznych. Analiza różnych wariantów wdrożenia reformy MSR po implementacji pakietu Fit for 55 wykazała, że średnia cena energii elektrycznej w UE w 2030 r. może zmieniać się w przedziale od -4% do +4% (od 2025 do 2030 r.) w zależności od analizowanego scenariusza. Jednak skutki zmian cen uprawnień będą bardzo zróżnicowane pomiędzy państwami UE i w regionach o wysokim stopniu wykorzystania węgla kamiennego oraz brunatnego a konsekwencje będą wielokrotnie większe niż obserwowane na poziomie całej UE.



11. "Jak obliczyć koszty poniesione przez pracowników w związku ze sprawliwą transformacją niskoemisyjną?" (kwiecień 2022 r.)

W analizie zaprezentowano nową metodę obliczenia strat dla pracowników, które są związane z transformacją niskoemisyjną. Teoria mikroekonomii wsparta danymi empirycznymi sugeruje, że wielu pracowników w sektorze górnictwa otrzymuje teraz wyższe wynagrodzenie od tego, które otrzymywali w innych sektorach gospodarki. W opracowaniu przedstawiono projekt modułu ekonomicznego, który – po włączeniu w numeryczny model – pozwala na oszacowanie strat pracowników w związku z transformacją niskoemisyjną w Polsce. Wyniki wskazują, że koszty transformacji w Polsce będą rosły i w 2040 roku wyniosą około 1% całkowitego wynagrodzenia pracowników. Koszty związane ze stratą pracowników, którzy dziś są zatrudnieni w górnictwie wyniosą około 0,5% całkowitego wynagrodzenia pracowników w Polsce w 2040 r.

Najważniejsze wnioski:

- Transformacja niskoemisyjna wymaga radykalnego spadku produkcji i zatrudnienia w sektorze górnictwa.
- Obliczono koszty związane z transformacją dla pracowników wykorzystując kształt krzywych sektorowej podaży pracy.
- Należy się spodziewać, że pracownicy zatrudnieni w górnictwie, którzy będą musieli przenieść się do innych sektorów, otrzymają mniejsze wynagrodzenie od tego, które uzyskują obecnie.
- Koszty transformacji w Polsce będą rosły i w 2040 r. wyniosą ok. 1% całkowitego wynagrodzenia pracowników.
- Koszty związane ze stratą pracowników, którzy dziś są zatrudnieni w górnictwie wyniosą ok. 0,5% całkowitego wynagrodzenia pracowników w Polsce w 2040 r.
- Pracownicy, którzy odchodzą z górnictwa jako pierwsi to ci, dla których jest obojętne czy pracują w górnictwie czy w innych sektorach.. Pracownicy, którzy wstrzymują się z odejściem, to pracownicy spodziewający się, że ich potencjalne wynagrodzenie w innych sektorach jest znacząco mniejsze od tego otrzymywanego w górnictwie.

12. "POLSKA NET-ZERO 2050: Transformacja sektora energetycznego Polski i UE do 2050 roku" (czerwiec 2022 r.)

W publikacji przeanalizowano scenariusze istotne z punktu widzenia wyzwań, jakie stoją przed Polską i krajami UE, a także uwzględniające ryzyka związane z zawirowaniami na rynkach paliw w obecnej sytuacji geopolitycznej wynikającej z agresji Rosji na Ukrainę.

Najważniejsze wnioski:

- We wszystkich scenariuszach, w perspektywie 2050 r., technologiami dominującymi będą źródła odnawialne. Przede wszystkim farmy wiatrowe na lądzie, na morzu oraz fotowoltaika.
- W scenariuszach zakładających wdrożenie pakietu „Fit for 55” wyniki modelowania wskazują, że z punktu widzenia optymalizacji kosztów systemu energetycznego, udział źródeł OZE w produkcji energii elektrycznej powinien zostać zwiększony nawet do ok. 50% już w 2030 r. i do 70% lub więcej w perspektywie 2050 r. Jednak trzeba mieć świadomość, że realizacja takiego scenariusza wymagałaby olbrzymiego wysiłku inwestycyjnego, znacząco przewyższającego dotychczasowe tempo modernizacji.
- Spośród rozpatrywanych scenariuszy jedynie scenariusz BASE cechuje wyraźnie wolniejsze tempo rozwoju OZE w najbliższej dekadzie – do ok. 30% udziału OZE w 2030 r. - wskutek braku presji związanej z „Fit for 55”. Ale nawet w tym scenariuszu w dalszej perspektywie tempo rozwoju OZE rośnie i w 2050 r. udział OZE w produkcji energii elektrycznej osiąga ponad 65% - niewiele mniej niż w scenariuszach neutralności klimatycznej. Pokazuje to, że nawet przy umiarkowanych kosztach CO₂ technologie OZE w latach 2040-2050 będą konkurencyjne.
- Polska na tle całej UE ma do wykonania jedno z najtrudniejszych zadań i proces transformacji całej gospodarki i sektora energetycznego jest ogromnym wyzwaniem, ze względu na duży udział paliw kopalnych, szczególnie węgla, w obecnym punkcie startowym. W skali UE, jak i samej Polski w scenariuszu neutralności (NEU) oznacza to spadek emisji o około połowę do 2030 r. w porównaniu do 2020 r. i osiągnięcie emisji bliskich zeru już w okolicach 2040 r. a w dalszym okresie, dzięki wykorzystaniu technologii BECCS, nawet przejście na ujemne emisje netto.
- Uwzględniając wspólny cel redukcji emisji w scenariuszach neutralności oraz połączony rynek energii elektrycznej, Polska do zachowania konkurencyjności będzie musiała zrównać się wskaźnikiem emisyjności ze średnią UE, obniżając wskaźnik emisji z poziomu ok. 0,65 tCO₂/MWh (czyli około 2,5 krotnie wyższego niż średnia UE) do wartości bliskich zeru.



13. "POLSKA NET-ZERO 2050: Rola transportu publicznego w świetle pakietu „Fit for 55” i perspektywy roku 2050” (czerwiec 2022 r.)

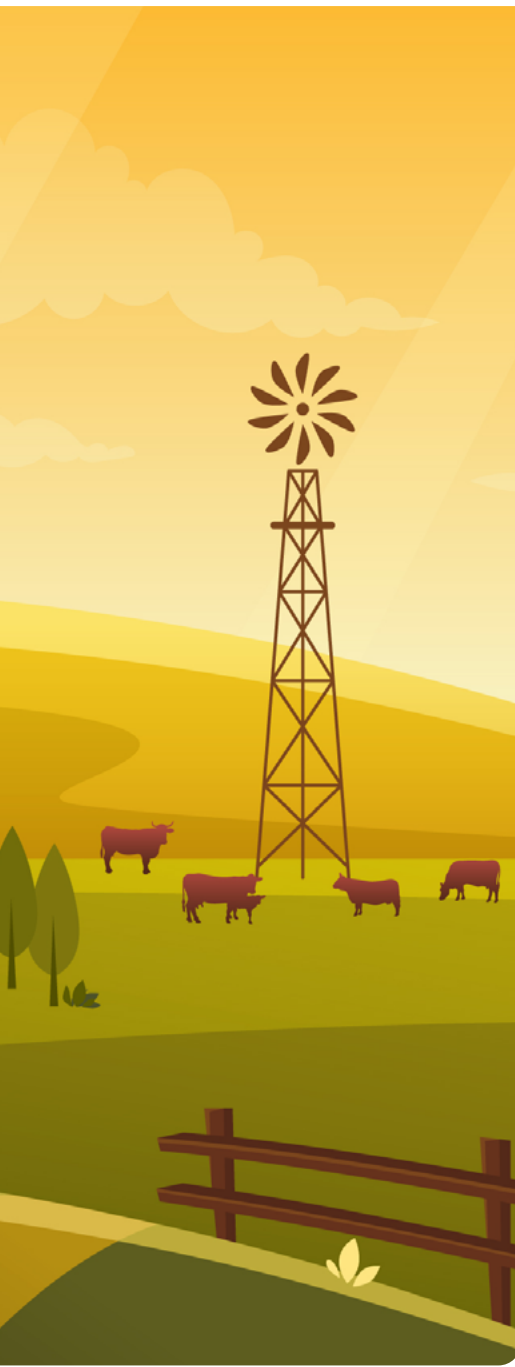
Osiągnięcie neutralności klimatycznej wymaga zaostrożenia celów redukcji norm CO₂. Propozycje zawarte w pakiecie „Fit for 55” zakładają, że normy emisji CO₂ w 2030 roku w stosunku do 2021 r. zostaną obniżone odpowiednio o 55% dla samochodów osobowych i o 50% dla samochodów

dostawczych oraz zostanie wprowadzony zakaz sprzedaży samochodów spalinowych od 2035 r. Poniższe opracowanie przedstawia możliwości rozwoju transportu publicznego, jako alternatywy dla transportu indywidualnego w świetle zakazu sprzedaży samochodów spalinowych oraz rosnącego zapotrzebowania na pracę przewoźową.

W analizie przedstawiono scenariusze analityczne uwzględniające legislację pakietu „Fit for 55” oraz promujące transport zbiorowy.

Najważniejsze wnioski:

- Realizacja scenariusza uwzględniającego wprowadzenie zakazu sprzedaży spalinowych samochodów osobowych od 2035 roku (pakiet Fit for 55) wymaga wprowadzenia do użytku dodatkowej liczby samochodów elektrycznych. W 2050 r. liczba ta może osiągnąć ponad 17 mln sztuk. Koszty zakupu pojazdów będą dodatkowym obciążeniem dla konsumentów i firm.
- Transformacja sektora transportu pasażerskiego powinna zakładać dynamiczny rozwój transportu publicznego. Liczba przejazdów kolej w scenariuszach promujących transport zbiorowy może wzrosnąć do ok. 80 mld pkm w 2050 r. (ponad 3 krotnie w stosunku do 2020 r.). Przejazdy kolejowe zastąpią loty krajowe i wewnątrz UE na krótkich dystansach oraz zmniejszą ruch na polskich drogach.
- Elektryfikacja i wodoryzacja parku autobusów może sięgnąć 9% w 2030 r. oraz 73% w 2050 r.




14. "POLSKA NET-ZERO 2050: Wybrane mechanizmy wdrażania polityki klimatycznej w sektorze rolnictwa w perspektywie roku 2050" (czerwiec 2022 r.)

Nowa publikacja pokazuje, że wdrożenie ambitnych celów redukcyjnych w sektorze rolnictwa przy zachowaniu obecnie stosowanych metod produkcji (NEU) skutkuje znaczącym ograniczeniem produkcji rolniczej oraz prowadzi do znacznego wzrostu cen produktów rolniczych w stosunku do scenariusza zakładającego kontynuację obecnej polityki (BAU). Należy zaznaczyć, iż będąca wynikiem ograniczania emisji GHG zmiana poziomu dochodu rolników jest mocno uzależniona od sposobu implementacji polityki klimatycznej. Wdrożenie mechanizmu opłat za emisję GHG prowadzi do drastycznego spadku dochodów rolników zagrażającego zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego. Osiągnięcie tego samego celu za pomocą subsydiów wydaje się nieefektywne ze względu na kwotę płatności niezbędną do osiągnięcia celu redukcyjnego.

Najważniejsze wnioski:

- Możliwość zastosowania działań ograniczających emisję GHG tj. zalesienia gruntów rolnych, ograniczenie emisji z gleb organicznych oraz produkcja biogazu rolniczego z odchodów zwierząt (NEU Plus) w rolnictwie umożliwia realizację celów redukcyjnych przez znacznie mniejszym wpływie na rynek produktów żywnościowych i dochody rolników.



Wiąże się to z wyłączeniem z produkcji rolnej blisko 20% gruntów oraz zwiększeniem intensywności upraw na pozostałym areale. Mimo wyłączenia części gruntów obserwowany spadek produkcji rolniczej jest zauważalnie mniejszy niż w scenariuszu NEU.

- Jednocześnie sektor rolnictwa jest w stanie dostarczyć biomasę o wartości energetycznej równej 66 PJ oraz energię elektryczną pokrywającą część potrzeb własnych, co prowadzi do zmniejszenia emisji GHG w innych sektorach.

- W przypadku zastosowania działań mitygujących wpływ redukcji emisji GHG na dochody rolników również zależy sposobu implementacji polityki klimatycznej. Na uwagę zasługuje wariant mieszany zakładający obligatoryjne ograniczenie emisji we wszystkich typach gospodarstw na poziomie 50% zakładanej redukcji oraz dopłaty do dobrowolnego ograniczania pozostałej części emisji. W efekcie zastosowanie tego wariantu następuje zmniejszenie dochodów rolników o około 20% w stosunku do roku bazowego przy redukcji emisji GHG z rolnictwa o 70%, spadku poziomu produkcji o 20% oraz wzroście cen produktów rolnych o 39%.

Wydarzenia organizowane przez LIFE Climate CAKE PL

Ważną częścią projektu jest rozpowszechnianie uzyskiwanych wyników, dzielenie się wiedzą, ale także weryfikacja naszych prac w konfrontacji z interesariuszami polityki klimatyczno-energetycznej. Dlatego też prezentujemy efekty naszej pracy i wyniki analiz CAKE na konferencjach krajowych oraz międzynarodowych.



CAKE/IOŚ-PIB/KOBiZE był organizatorem czterech międzynarodowych konferencji: „Wyzwania transformacji gospodarczej w perspektywie realizacji celu neutralności klimatycznej do 2050 roku” (Warszawa, listopad 2019 r.), “European Green Deal 2050 – Challenges of transformation” (maj 2020 r., online), „Reform of the MSR and its impact on the EU ETS & EUA prices” (marzec 2022 r., organizowanej w partnerstwie ze Stałym Przedstawicielstwem RP przy Unii Europejskiej, online) oraz podsumowującej projekt LIFE Climate CAKE PL konferencji pn. „Wyzwania transformacji w perspektywie realizacji celu neutralności klimatycznej Polski i UE do 2050” (Warszawa, czerwiec 2022 r.). Zespół CAKE uczestniczył również m.in. w trzech światowych Konferencjach ONZ w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC) - COP24 w Katowicach w 2018 r., COP25 w Madrycie w 2019 r. oraz COP26 w Glasgow w 2021 r.



Podczas pięciu lat realizacji projektu Zespół CAKE uczestniczył w wielu konferencjach, spotkaniach i warsztatach organizowanych przez m.in. Wspólne Centrum Badawcze KE (Joint Research Centre EC), The European Roundtable on Climate Change and sustainable Transition (ERCST), London School of Economics, Bank Światowy, portal Euractiv oraz inne programy LIFE (LIFE SIDE).

Wyniki prac CAKE były też prezentowane i cytowane w prasie polskiej i zagranicznej, m.in. w Euractiv.com, Carbon Pulse, Shekulli, African Daily, Efeverde.com, WNP, Wysokie Napięcie, Teraz Środowisko, CIRE, Biznes Alert, Rzeczpospolita. Przedstawiciele Zespołu uczestniczyli również w wielu podcastach oraz udzielali wywiadów dla radia i telewizji (m.in. PolskieRadio24.pl, Biznes24).



Kierownik Projektu: **Robert Jeszke**



Chmielna 132/134, 00-805 Warszawa



www.climatecake.pl



cake@kobize.pl



+48 22 56 96 570



[@climate_cake](https://twitter.com/climate_cake)



**Krajowy Ośrodek Bilansowania
i Zarządzania Emisjami**
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



**Centrum Analiz
Klimatyczno-Energetycznych**



Projekt pn. „System dostarczania i wymiany informacji w celu strategicznego wspierania wdrażania polityki klimatyczno-energetycznej (LIFE Climate CAKE PL / LIFE16 GIC / PL / 000031)” jest dofinansowany z środków UE z programu LIFE i współfinansowany z środków krajowych z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

