

PODSUMOWANIE RAPORTU RYZYO UCIECZKI EMISJI W KONTEKŚCIE ZWIĘKSZENIA CELU REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH UE

Autorzy:

Jan Gąska, Maciej Pyrka, Robert Jeszke,
Marian Mraz, Wojciech Rabiega, Monika Sekuła

AUTORZY I PRAWA AUTORSKIE

Jan Gąska, Maciej Pyrka, Robert Jeszke, Marian Mraz, Wojciech Rabięga, Monika Sekuła

Wszyscy autorzy w trakcie prac nad analizą byli ekspertami Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOS-PIB) / Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE).

Autorzy chcieli podziękować Igorowi Tatarewiczowi, Marcie Rosłaniec, Przemysławowi Sikorze, Sebastianowi Lizakowi, Michałowi Lewarskiemu, Anecie Tylka, Izabeli Tobiasz za cenny wkład i uwagi do Raportu.

Copyright © 2019 Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB). Wszelkie prawa zastrzeżone. Udzielono licencji na rzecz Unii Europejskiej (pod określonymi warunkami).

Przy cytowaniu proszę odnieść się do źródła w następujący sposób:

Gąska, J., Pyrka, M., Rabięga, W., Jeszke, R. Mraz, M, Sekuła M. (2019). *The risk of carbon leakage in the context of increasing the EU greenhouse gas emission reduction target*, Institute of Environmental Protection - National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBIZE), Warsaw.

Dokument ten został przygotowany w Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) utworzonym w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), który jest częścią Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB).

Niniejszy dokument został przygotowany w ramach projektu: "System dostarczania i wymiany informacji w celu strategicznego wspierania wdrażania polityki klimatyczno-energetycznej (LIFE Climate CAKE PL)" - [LIFE16 GIC/PL/000031 – LIFE Climate CAKE PL](#).

Prosimy o przesyłanie uwag, pytań lub komentarzy do dokumentu na adres: cake@kobize.pl

Dokument został ukończony w maju 2019 roku.

Niniejszy dokument zawiera jedynie podstawowe wyniki przeprowadzonej analizy i jest wyciągiem z pełnego Raportu „*The risk of carbon leakage in the context of increasing the EU greenhouse gas emission reduction target*”, który jest dostępny na stronie projektu.

d-PLACE opiera się na statycznym modelu CGE o nazwie PLACE, który został stworzony w latach 2013-2016 przez członków Centrum Analiz Polityki Klimatycznej (polski akronim - CAK) współpracujących z Ministerstwem Gospodarki, Ministerstwem Środowiska i Ministerstwem Finansów Rzeczypospolitej Polskiej i ekspertów Banku Światowego we współpracy z IOŚ - PIB.

Zastrzeżenie: Ustalenia, interpretacje i wnioski wyrażone w tym dokumencie są ustaleniami autorów, a niekoniecznie organizacji, z którą autorzy są powiązani. Niniejszy dokument jest rozpowszechniany w nadziei, że będzie przydatny, ale IOŚ-PIB nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe w wyniku korzystania z jego treści.

KONTAKT:

Adres: Chmielna 132/134, 00-805 Warszawa
WWW: www.climatecake.pl
E-mail: cake@kobize.pl
Tel.: +48 22 56 96 570
Twitter: @climate_cake



Spis treści

Najważniejsze wnioski.....	4
1. Definicja ucieczki emisji	5
2. Założenia.....	6
2.1. Model	6
2.2. Analizowane scenariusze.....	6
2.3. Uwzględnienie celów redukcyjnych poza UE oraz przydziałów bezpłatnych uprawnień.....	6
3. Wyniki	7
3.1. Wielkość emisji	7
5.1. PKB.....	8
5.2. Sektory	9
5.3. Wpływ wprowadzenia bezpłatnego przydziału w EU ETS i zobowiązań redukcyjnych poza UE (NDC)	10
6. Podsumowanie	12
Aneks I.....	13
Lista regionów w modelu d-PLACE	13

Najważniejsze wnioski

Ucieczka emisji poza granice UE powinna być postrzegana jako ważny problem, który może ograniczyć europejskie wysiłki na rzecz zmniejszenia globalnych emisji, wdrożenie Porozumienia paryskiego oraz skuteczność europejskiego systemu handlu uprawnieniami EU ETS.

Zaostrzenie polityki klimatycznej UE, bez podejmowania działań redukcyjnych przez resztę świata, może paradoksalnie prowadzić do negatywnego zjawiska w postaci łagodzenia zobowiązań redukcyjnych w innych częściach świata. W ten sposób ucieczka emisji spowodowałaby nie tylko spadek konkurencyjności przemysłu UE, ale także, jak pokazują wyniki tej analizy, wzrost globalnych emisji.

W jednym z analizowanych scenariuszy (scenariusz GHG45/MSR zakładający wprowadzenie bardziej rygorystycznej polityki klimatycznej w ramach UE w postaci połączonego mechanizmu rezerwy stabilności rynkowej (MSR) i zwiększenia celu redukcyjnego z 40% na 45%), pomimo odnotowania **redukcji emisji w UE w 2030 o ok. – 300 Mt**, w stosunku do scenariusza GHG40 (zakładającego realizację w UE -40% celu redukcyjnego w 2030 i brak MSR), to **poza UE wzrost emisji wyniósłby 400 Mt**, a całkowite **emisje globalnie rosłyby o ok. 100 Mt** (patrz: Wykres 2). Należy mieć na uwadze, że w celu zobrazowania zjawiska ucieczki emisji w pierwszej części analizy nie zostały uwzględnione istniejące mechanizmy zapobiegania zobowiązania redukcyjne państw członkowskich spoza UE oraz przydział bezpłatnych uprawnień w EU ETS.

Zgodnie z przeprowadzoną analizą wynikiem zastosowania scenariusza GHG45/MSR może być spadek **PKB w 2030 r. w UE o około -1,1%**. Kraje najbardziej dotknięte pod względem szacowanej straty PKB to prawdopodobnie:

- **Grecja i Cypr (-1,7%),**
- **Polska (-1,3%),**
- **kraje Adriatyku (-1,3%),**
- **Rumunia (-1,1%),**
- **Węgry (-1,1%).**

Dodatkowo, ucieczka emisji może mieć negatywny wpływ na niektóre sektory gospodarki. Najwyższe wskaźniki narażenia na ucieczkę emisji obserwuje się w energochłonnych sektorach gospodarki, takich jak **przemysł mineralny, stalowy oraz chemiczny**.

Średni spadek produkcji na poziomie UE w wybranych sektorach po wprowadzeniu MSR i bardziej rygorystycznych celów polityki klimatycznej do 2030 r. wynosiłby:

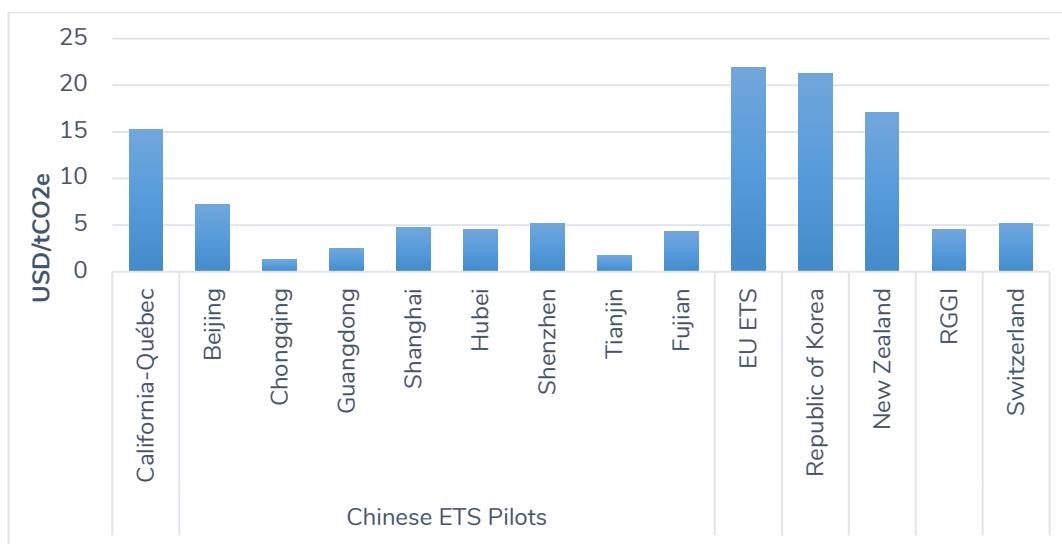
- **(-16%) dla stali,**
- **(-13%) dla metali nieżelaznych,**
- **(-7%) dla minerałów niemetalicznych,**
- **(-6%) dla chemii.**

W drugiej analizowanej opcji uwzględniającej zobowiązania redukcyjne dla reszty świata oraz mechanizmy zapobiegania ucieczce emisji w EU ETS (bezpłatny przydział uprawnień do emisji) spadek PKB i produkcji w państwach członkowskich UE jest niższy. Co oznacza, że zjawisko ucieczki emisji jest powstrzymywane przez mechanizmy zapobiegawcze stosowane przez UE, tj. bezpłatny przydział uprawnień do emisji. Takie **środki są potrzebne, dopóki cena emisji lub celów redukcji emisji gazów cieplarnianych w różnych regionach świata będzie zróżnicowana**.

1. Definicja ucieczki emisji

Chociaż międzynarodowe wysiłki na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych są coraz bardziej ambitne, wciąż nie stosuje się jednolitych mechanizmów na całym świecie. W związku z tym ceny za emisję gazów cieplarnianych różnią się w poszczególnych krajach (patrz Wykres 1). Powyższy fakt może powodować obniżenie konkurencyjności przemysłu w regionach o bardziej rygorystycznych środkach polityki klimatycznej (jak Unia Europejska) i w konsekwencji prowadzić do efektu ucieczki emisji, zdefiniowanego jako „wzrost emisji w państwach nie stosujących polityki klimatycznej, będący konsekwencją stosowania takiej polityki w innych regionach”.

**Wykres 1. Ceny uprawnień do emisji z systemów handlu ETS na świecie
 (na podstawie danych z listopada 2018) [USD/tCO_{2e}]**



Źródło: “Raport z rynku CO₂”, KOBiZE, nr 80, Listopad 2018 (w oparciu o: the International Carbon Action Partnership)

W celu zapobiegania ucieczce emisji w UE zastosowano m.in. mechanizm przydziału bezpłatnych uprawnień do emisji. Innymi potencjalnymi rozwiązaniami są: powiązania pomiędzy systemami ETS, zmiany prawne w ramach Światowej Organizacji Handlu dotyczące podatków granicznych lub wprowadzenie mechanizmów współpracy w realizacji celów redukcyjnych na podstawie art. 6 Porozumienia paryskiego.

2. Założenia

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

2.1. Model

Analizę przeprowadzono za pomocą modelu d-PLACE, przygotowanego w ramach realizacji projektu LIFE Climate CAKE PL. Model d-PLACE jest to rekursywnie-dynamiczny model równowagi ogólnej (z ang. *Computable General Equilibrium*, CGE), ogólnosiwiatowy i wielosektorowy¹. Ponadto, dużą zaletą zastosowanego modelu, niespotykaną w innych tego typu analizach, jest bardzo szczegółowe odzwierciedlenie systemu EU ETS oraz limitów emisji w poszczególnych państwach UE w ramach non-ETS.

2.2. Analizowane scenariusze

Analiza została oparta na trzech różnych scenariuszach wdrożenia polityki energetyczno-klimatycznej UE do 2030 roku, tj.:

- 1) **GHG40 (baseline)** – scenariusz zakłada wdrożenie celów redukcyjnych dla gazów GHG na poziomie 40% w 2030 w stosunku do 1990.
- 2) **GHG40/MSR** – uwzględnia te same założenia co dla scenariusza GHG40, dodatkowo wdrażając w ramach EU ETS mechanizm rezerwy stabilności rynkowej (z ang. *Market Stability Reserve*, MSR), który redukuje liczbę uprawnień dostępną w ramach systemu.
- 3) **GHG45/MSR** – najbardziej restrykcyjny pod względem emisyjnym scenariusz uwzględnia zarówno funkcjonowanie MSR jak i zwiększenie celu redukcji emisji w ramach UE do poziomu 45% w 2030 w stosunku do 1990.

2.3. Uwzględnienie celów redukcyjnych poza UE oraz przydziałów bezpłatnych uprawnień

Głównym celem badawczym raportu było opisanie zjawiska ucieczki emisji rozumianego jako wzrost emisji w pozostałej części świata i jego analiza, dlatego też w modelu w podstawowej wersji nie uwzględniono zobowiązań redukcyjnych zgłoszonych w ramach Porozumienia paryskiego (z ang. *Nationally Determined Contribution*, NDC)

¹ Do analizowanych sektorów należą m.in.: sektory energochłonne, takie jak rafinowane produkty naftowe i koks, produkcja chemiczna, minerały niemetaliczne (np. cement, wapno, gips i szkło), przemysł papierowo-celulozowy, żelazo i stal, produkcja aluminium, ale także energetyka, transport, usługi.

z państw poza UE, a także przydziałów bezpłatnych uprawnień w ramach EU ETS. Te założenie sprawiają, że w tej części analiza jest odległa od rzeczywistych uwarunkowań, w którym NDC obowiązują. Natomiast przyjęcie takich założeń pozwalało pod względem metodycznym na bardziej precyzyjne oszacowania kanałów, którymi zachodzi zjawisko ucieczki emisji i porównania ich skali. Pozostaje też pytanie, na ile realizacja zobowiązań NDC poza UE będzie miała rzeczywiście miejsce. Pomijając te wątpliwości, w drugiej części analizowanych scenariuszy uwzględniono zarówno cele NDC, jak i stosowane wewnątrz EU ETS przydziały bezpłatnych uprawnień. Uzyskane wyniki mogą posłużyć do określenia wielkości spadku PKB, którą można przypisać mechanizmom zmniejszającym skalę ucieczki emisji.

3. Wyniki

3.1. Wielkość emisji

W pierwszej części analizy, w celu zobrazowania ucieczki emisji, nie uwzględnione zostały bezpłatne przydziały do emisji w EU ETS oraz realizacja zobowiązań państw spoza UE wynikających z Porozumienia paryskiego.

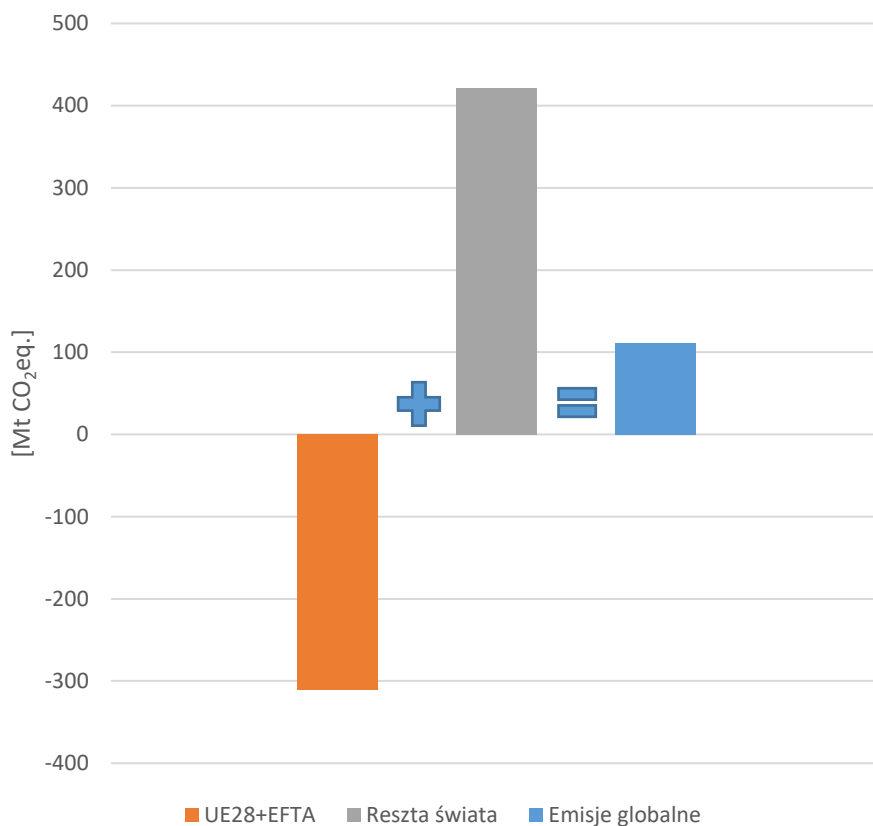
Wyniki analizy pokazują **spadek całkowitej emisji UE w 2030 r. we wszystkich scenariuszach**. Różnica emisji pomiędzy scenariuszem bazowym GHG40 pokazującym (realizację celu redukcyjnego równego -40% w 2030, przy założeniu braku MSR) a najbardziej restrykcyjnym scenariuszu GHG45/MSR wynosi -300 Mt (patrz Wykres 2). Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla jest wymuszone przyjętymi ograniczeniami, a wdrożone technologie niskoemisyjne ułatwiają ich osiągnięcie.

Zwiększenie celu redukcyjnego do 45% oraz wprowadzenie MSR wpływają na poziom emisji, ponieważ instalacje muszą dostosować się do wymogów zaostrej polityki niezależnie od wykorzystywanej technologii. Jeśli, ze względu na barierę technologiczną lub finansową przemysł nie będzie w stanie sprostać celom, to może nastąpić przeniesienie produkcji poza EU.

Powyższa sytuacja oraz dodatkowo założenie o braku uwzględnienia zobowiązań NDC i bezpłatnych przydziałów prowadzi do tego, że **emisje poza UE rosą** o 400 Mt (przy porównaniu analogicznych scenariuszy GHG40 i GHG45/MSR).

Co najbardziej istotne z globalnego punktu widzenia i potrzeby realizacji postanowień Porozumienia paryskiego **również całkowita emisja światowa wzrastałaby** o 100 Mt.

5. Wykres 2. Zmiana emisji globalnych na skutek zwiększenia celu redukcyjnego w UE z 40% na 45% i wprowadzenia MSR, przy założeniu braku realizacji NDCs przez resztę świata i przydziału bezpłatnych uprawnień [Mt CO₂ eq.]



Źródło: CAKE/KOBiZE w oparciu o wyniki modelu d-PLACE

5.1. PKB

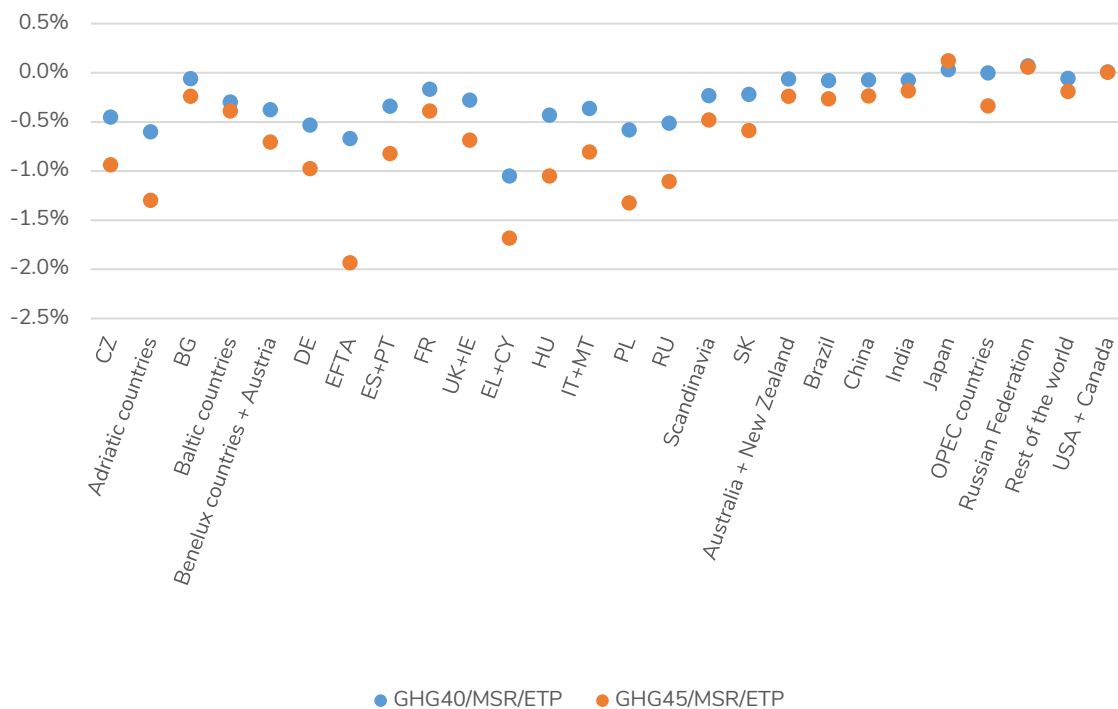
Szacunki średniego wyniku PKB w 2030 r. w UE jako wynik działania MSR i zwiększenia celu redukcyjnego wynoszą **około -1,1% PKB**. Kraje najbardziej dotknięte pod tym względem to:

- Grecja i Cypr (-1,7%),
- **Polska** (-1,3%),
- kraje Adriatyku (-1,3%),
- Rumunia (-1,1%),
- Węgry (-1,1%).

Wpływ na PKB w innych krajach UE byłby mniejszy i pozostaje niższy niż 1% w stosunku do scenariusza bazowego. Z analiz wynika, że sam wpływ MSR jest dość mały i w większości

przypadków nie przekraczałyby 0,5% wartości bazowej PKB. Wyjątkiem są Bułgaria i Polska, co można przypisać dość wysokiemu udziałowi węgla w miksie energetycznym (patrz Wykres 3).

Wykres 3. Wpływ na PKB na poziomie państw*, 2030, w odniesieniu do scenariusza bazowego [%]



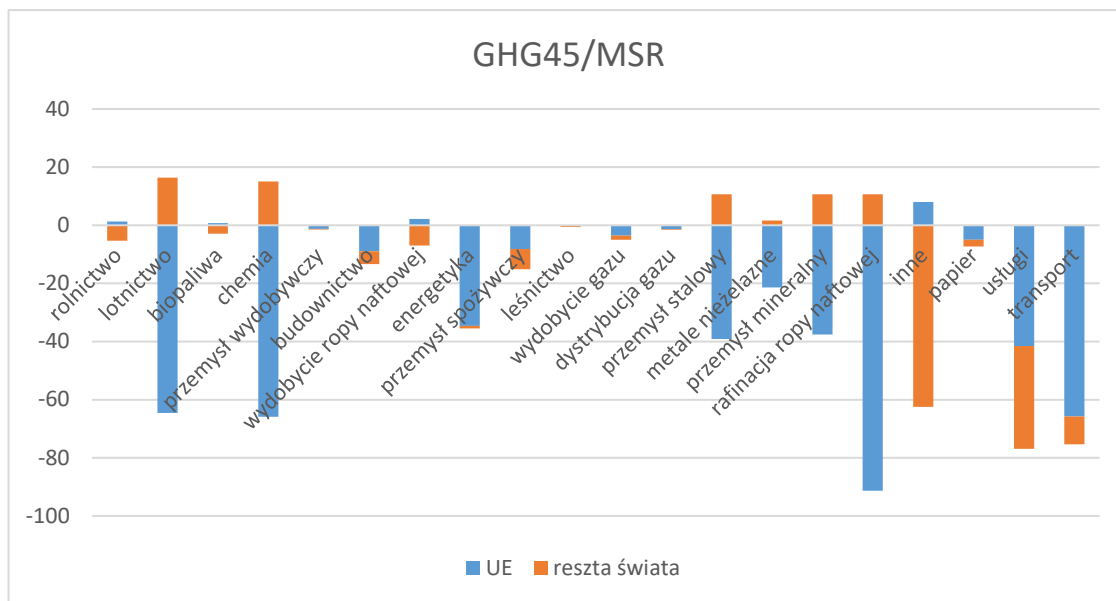
Źródło: CAKE/KOBiZE w oparciu o wyniki modelu d-PLACE

* Wyjaśnienie skrótów znajduje się w Aneksie I.

5.2. Sektory

Wykres 4 przedstawia produkcję w podziale na gałęzie przemysłu w UE i pozostałych krajach świata i wyraźnie pokazuje, w jakich sektorach produkcja jest przenoszona poza UE (spadek produkcji w UE obrazują niebieskie słupki, a wzrost w innym rejonie świata pokazują pomarańczowe). Najwyższa zmiana w postaci spadku produkcji miałaby miejsce w energochłonnych sektorach przemysłu, tj. **przemysł chemiczny, naftowy oraz w transporcie**, co pokazuje, że właśnie te sektory są najbardziej narażone na ucieczkę emisji.

Wykres 4. Zmiana w wielkości produkcji w UE i poza UE w podziale na sektory dla scenariusza GHG45/MSR [mln USD 2011]



Źródło: CAKE/KOBiZE w oparciu o wyniki modelu d-PLACE

5.3. Wpływ wprowadzenia bezpłatnego przydziału w EU ETS i zobowiązań redukcyjnych poza UE (NDC)

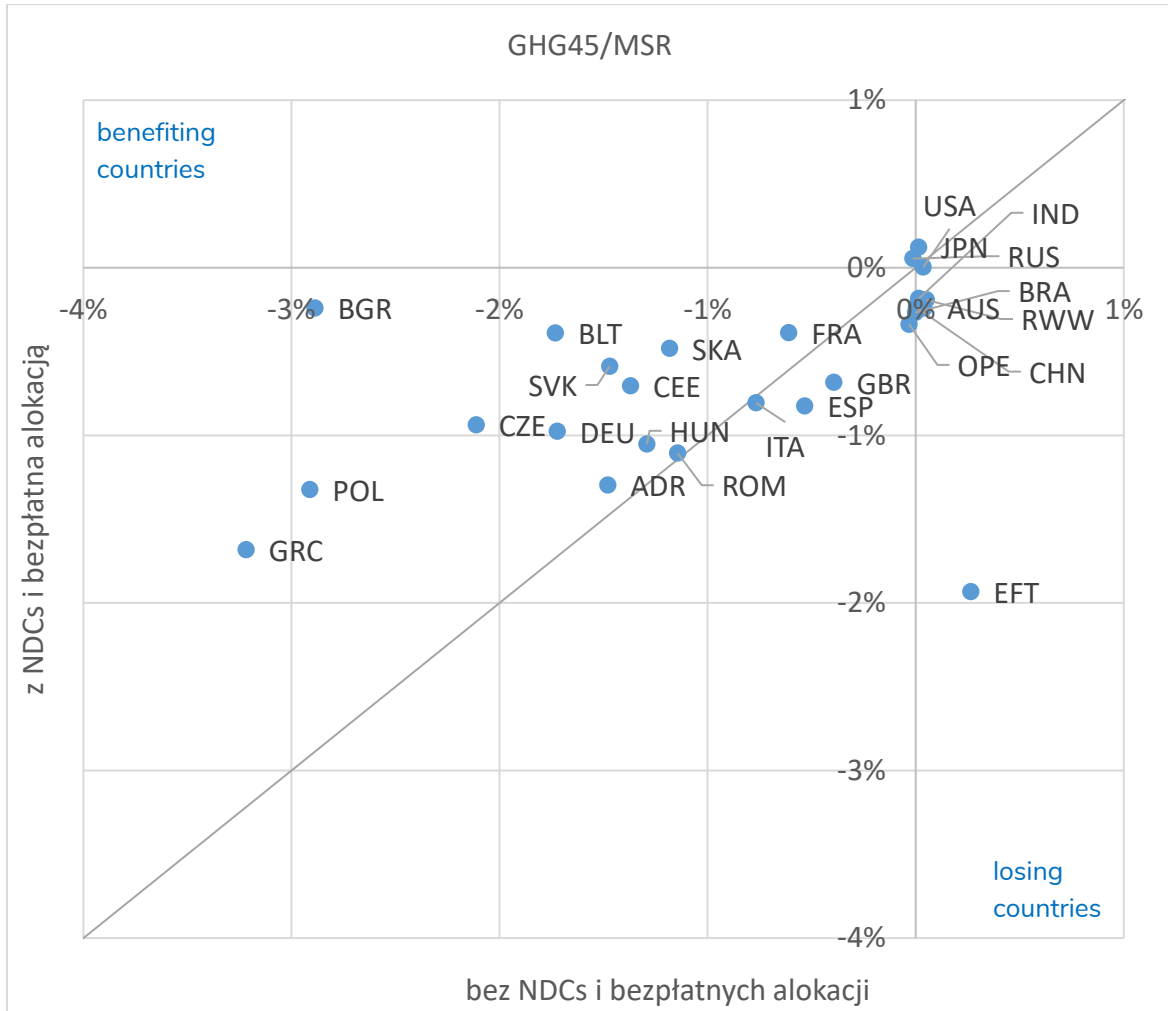
W celu przeprowadzenia analizy polityki klimatycznej na bardziej realistycznych podstawach, odzwierciedlającej istniejące i planowane środki redukcji emisji gazów cieplarnianych, zbadaliśmy wpływ celów nałożonych na regiony spoza UE na podstawie krajowych NDC w ramach Porozumienia paryskiego, zakładając jednocześnie przydzielenie bezpłatnych uprawnień do emisji w ramach EU ETS (dla państw UE). Mechanizm bezpłatnego przydziału emisji w EU ETS stanowi zabezpieczenie przed uciezką emisji. A ponieważ dodatkowo zakładamy, że inne państwa wdrażałyby politykę redukcji emisji, produkcja przemysłowa byłaby realokowana poza UE w znacznie mniejszym stopniu, odnotowane byłoby także mniejsze zapotrzebowanie na paliwa wyskoemisyjne z państw takich jak Rosja, OPEC czy Norwegia. Jak pokazują wyniki analizy, strata PKB w 2030 r. w państwach UE byłaby częściowo ograniczona.

Na wykresie 5 pokazano jak wyglądałaby różnica w PKB w różnych państwach w zależności od uwzględnienia bądź nie zobowiązań NDC i bezpłatnych przydziałów.

Największa różnica między scenariuszami z NDC i bezpłatnym przydziałem oraz bez nich jest widoczna dla Grecji, Polski, Bułgarii i Czech. Wynika to z faktu, że kraje o wysokiej emisyjności są potraktowane bardziej łagodnie dzięki wsparciu np. poprzez bezpłatne uprawnienia. Z drugiej strony, w tej opcji regiony poza UE są w gorszej sytuacji, ponieważ ze względu na

to, że przenoszenie produkcji poza UE nie jest już tak dochodowe jak w opcji braku zobowiązań redukcyjnych NDC – nie przejmują one uciekających gałęzi przemysłu.

Wykres 5. Zmiana w PKB w 2030 w scenariuszu GHG45/MSR z oraz bez uwzględnienia NDC i bezpłatnej alokacji w EU ETS [%]



Źródło: CAKE/KOBiZE w oparciu o wyniki modelu d-PLACE

6. Podsumowanie

- ▶ Na podstawie przeprowadzonej analizy należy wyciągnąć wniosek, że ucieczka emisji jest istotnym problemem, który może ograniczać efektywność realizacji polityki energetyczno-klimatycznej UE, a tym samym wpływać na wielkość emisji na świecie, a także oddziaływać na funkcjonowanie gospodarki, przemysłu i poziom dobrobytu w państwach o zaostrzonych celach redukcyjnych.
- ▶ Różnice w strukturze produkcji i emisyjności w ramach poszczególnych sektorów przyczyniają się w podobnym stopniu do zwiększenia skali ucieczki emisji. Dlatego powinniśmy zająć się zarówno redukcjami poprzez zmianę miksu energetycznego (np. promując technologie efektywne pod względem zużycia paliwa czy paliwa niskoemisyjne), jak i zmianą struktury sektorowej (np. poprzez bezpłatne przydziały lub dostosowanie podatków granicznych).
- ▶ Analiza wyników modelu zawierającego cele redukcji emisji (NDC) i bezpłatny przydział uprawnień w ramach EU ETS, pokazuje że straty dla sektorów otrzymujących przydział bezpłatnych uprawnień faktycznie są mniejsze.
- ▶ Wpływ na wyniki ma również uwzględnienie zewnętrznego postępu technologicznego – w prezentowanych wynikach przyjęto, że wykorzystanie paliw kopalnych będzie stopniowo zmniejszać się, niezależnie od przyjętych celów redukcyjnych. Takie założenie pozwala na lepsze odzwierciedlenie zmieniającej się rzeczywistości.
- ▶ Wykorzystanie modelu typu CGE daje możliwości analizowania różnych wariantów scenariuszy polityki energetyczno-klimatycznej, dzięki temu jest przydatnym narzędziem do analizowania skutków polityki w ramach UE i Porozumienia paryskiego.

Aneks I

Lista regionów w modelu d-PLACE		
PL	Republic of Poland	Polska
CZ	Czech Republic	Czechy
DU	Germany	Niemcy
FR	French Republic	Francja
HU	Hungary	Węgry
RO	Romania	Rumunia
SK	Slovak Republic	Słowacja
BG	Bulgaria	Bułgaria
ADR	Adriatic countries (Slovenia, Croatia)	Państwa adriatyckie (Słowenia, Chorwacja)
BLT	Baltic countries (Republic of Lithuania, Republic of Latvia, Republic of Estonia)	Państwa bałtyckie (Litwa, Łotwa, Estonia)
BEN+AT	Benelux countries (Belgium, the Netherlands, Luxembourg) + Austria	Beneluks (Belgia, Holandia, Luksemburg) + Austria
ESP	Spain + Portugal	Hiszpania + Portugalia
GBR	United Kingdom + Ireland	Wielka Brytania + Irlandia
GRC	Greece + Republic of Cyprus	Grecja + Cypr
ITA	Italian Republic + Republic of Malta	Włochy + Malta
SKA	Scandinavia (Denmark, Sweden, Finland)	Skandynawia (Dania, Szwecja, Finlandia)
EFTA	EFTA countries involved in EU ETS (Kingdom of Norway, Principality of Liechtenstein, Republic of Iceland)	Państwa EFTA włączone do EU ETS (Norwegia, Lichtenstein, Islandia)
AUS	Commonwealth of Australia + New Zealand	Australia i Nowa Zelandia
BRA	Federative Republic of Brazil	Brazylia
CHN	People's Republic of China	Chiny
IND	Republic of India	Indie
JPN	Japan	Japonia
RUS	Russian Federation	Rosja
USA	United States of America + Canada	USA + Kanada
OPE	OPEC countries	OPEC
RWW	Rest of the world	Reszta świata