



Centrum Analiz  
Klimatyczno-Energetycznych



# SKUTKI WPROWADZENIA PODATKU GRANICZNEGO OD EMISJI GHG W WARUNKACH ZAOSTRZANIA POLITYKI KLIMATYCZNEJ UE DO 2030 R.

Autorzy:

Maciej Pyrka, Jakub Boratyński, Izabela Tobiasz, Robert Jeszke, Monika Sekuła

# LIFEClimateCAKEPL



Warszawa, wrzesień 2020 r.



## AUTORZY I PRAWA AUTORSKIE

**Maciej Pyrka, Jakub Boratyński, Izabela Tobiasz, Robert Jeszke, Monika Sekuła**

Autorzy dziękują Marcie Rosłaniec, Sebastianowi Lizakowi i Eugeniuszowi Smolowi za cenny wkład i uwagi do Raportu.

Copyright © 2020 Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB). Wszelkie prawa zastrzeżone. Udzielono licencji na rzecz Unii Europejskiej (pod określonymi warunkami).

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](mailto:cake@kobize.pl)

Dokument został ukończony w sierpniu 2020 roku.

**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.

Zdjęcie na okładce: Makyzz / Freepik

### Kontakt:

**Adres:** Chmielna 132/134, 00-805  
Warszawa  
**WWW:** [www.climatecake.pl](http://www.climatecake.pl)  
**E-mail:** [cake@kobize.pl](mailto:cake@kobize.pl)  
**Tel.:** +48 22 56 96 570  
**Twitter:** @climate\_cake



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



## Spis treści

Lista skrótów .....	4
Najważniejsze wnioski .....	5
Streszczenie.....	6
1. Opis problematyki .....	9
2. Podatek graniczny i inne mechanizmy korekty emisji GHG na granicy .....	10
2.1. Definicja.....	10
2.2. Przykładowe sposoby implementacji .....	11
3. Cele wprowadzenia podatku granicznego od emisji w UE.....	12
4. Scenariusze .....	13
4.1. GHG55.....	13
4.2. BTA.....	14
5. Sektory objęte podatkiem granicznym .....	17
6. Ocena skutków wprowadzenia podatku granicznego w UE w 2030 r. ....	22
6.1. Wpływ na ceny i wielkość importu spoza UE.....	22
6.2. Wpływ na ceny i wielkość eksportu UE.....	24
6.3. Wpływ na produkcję według sektorów w państwach UE.....	27
6.4. Wpływ na PKB i konsumpcję.....	30
6.5. Dochody budżetowe z podatku granicznego.....	32
6.6. Wpływ podatku granicznego na wielkość emisji światowej.....	33
7. Wpływ założeń na wyniki analizy .....	35
Bibliografia .....	38
Załącznik I.....	41
Charakterystyka modelu równowagi ogólnej CREAM .....	41
Lista regionów w modelu CREAM.....	43
Załącznik II.....	48
Charakterystyka modelu symulacyjnego CarbonPIE .....	48

## Lista skrótów

<b>BTA</b>	Graniczny podatek od emisji (ang. <i>Border Tax Adjustment</i> )
<b>CAKE</b>	Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych
<b>CAP w EU ETS</b>	Całkowita roczna pula uprawnień w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)
<b>CarbonPIE</b>	Model symulacyjny dla unijnego systemem handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)
<b>CBAM</b>	Mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO <sub>2</sub>
<b>CGE</b>	Model równowagi ogólnej
<b>CREAM</b>	Carbon Regulation Emission Assessment Model – model CGE do analiz unijnych polityk w obszarze EU ETS i non-ETS
<b>Ekw. CO<sub>2</sub></b>	Ekwiwalent dwutlenku węgla (ang. <i>carbon dioxide equivalent</i> )
<b>EU ETS</b>	System handlu uprawnieniami do emisji w Unii Europejskiej
<b>EU Green Deal</b>	Komunikat Komisji Europejskiej pt.: Europejski Zielony Ład, z dnia 11 grudnia 2019 r.
<b>EUA</b>	Uprawnienia do emisji (EUA z ang. <i>European Union Allowances</i> ) wydawane prowadzącym instalacji stacjonarnych służące do rozliczania emisji w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS). 1 EUA = 1 t ekw. CO <sub>2</sub>
<b>GECO</b>	Global Energy and Climate Outlook
<b>GHG</b>	Gazy cieplarniane (ang. <i>greenhouse gases</i> )
<b>GHG55</b>	Scenariusz zakładający 55% redukcję emisji gazów cieplarnianych w 2030 r. w Unii Europejskiej w porównaniu do poziomu emisji z 1990 r.
<b>IO</b>	Tablica przepływów międzygałęziowych (ang. <i>Input - Output</i> )
<b>JRC EC</b>	Wspólnotowe Centrum Badawcze Komisji Europejskiej (ang. <i>Joint Research Centre</i> )
<b>KE</b>	Komisja Europejska
<b>KOBiZE</b>	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
<b>MSR</b>	Rezerwa Stabilności Rynkowej (ang. <i>Market Stability Reserve</i> )
<b>NDC</b>	Zobowiązania państw w Porozumieniu paryskim (ang. <i>Nationally Determined Contribution</i> )
<b>NER</b>	Rezerwa dla nowych instalacji (ang. <i>New Entrants Reserve</i> )
<b>Non-ETS</b>	Sektory nieobjęte unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)
<b>PKB</b>	Produkt krajowy brutto
<b>UE</b>	Unia Europejska
<b>WTO</b>	Światowa Organizacja Handlu

## 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 miałyby miejsce w sektorze: **metali żelaznych -11,6%**. Pomimo, że w części sektorów nieobjętych podatkiem granicznym import rośnie (np. przetwórstwo przemysłowe) to jednak w ujęciu całkowitym odnotowano **łącną zmianę importu do UE z pozostałych regionów świata**, która wyniosła **ok. - 0,5%** i była dość zróżnicowana pomiędzy państwami członkowskimi UE (w przypadku Polski ok. -1,2%).
- ❖ **Wzrost cen produktów eksportowanych z UE i spadek wartości eksportu** – na skutek wzrostu cen towarów produkowanych w UE, wzrastałaby też cena towarów eksportowanych z UE do pozostałych regionów świata. Ceny towarów eksportowych 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 wyniósł -1,1%. **Średnia zmiana eksportu do regionów poza UE biorąc pod uwagę wszystkie sektory** jest na poziomie **ok. -0,7%** i największa była w Bułgarii -1,3% oraz państwach regionu bałtyckiego -1,2% (w przypadku Polski ok. -1%).
- ❖ **Wzrost wartości produkcji w UE** – wprowadzenie podatku granicznego spowodowałoby wzrost produkcji w sektorach objętych tym podatkiem o **0,4%**. Wyjątek stanowi sektor metali nieżelaznych w Bułgarii i państwach regionu bałtyckiego, gdzie produkcja zauważalnie zmienia się o ok. -2%.
- ❖ **Niewielki wpływ podatku granicznego na wartość PKB** w państwach członkowskich (zmiany są bliskie 0%), ponieważ wzrost wartości produkcji w sektorach objętych podatkiem jest niwelowany spadkami produkcji w pozostałych sektorach. **Konsumpcja gospodarstw domowych w UE** nieznacznie rośnie o ok. 0,1%, co jest związane z poprawą warunków handlowych w wymianie międzynarodowej.
- ❖ **Obniżenie światowej emisji GHG** – wprowadzenie podatku granicznego w UE spowodowałoby obniżenie globalnej emisji GHG o **ok. 24 Mt CO<sub>2</sub> ekw.** Największą procentową zmianę emisji odnotowano w regionie Ukrainy, Białorusi i Mołdawii (o ok. -1%), z uwagi na bliskość tych państw z obszarem UE. Przy czym, zgodnie z projekcją dodatkowy wysiłek, jaki w 2030 r. będą musiały wypełnić w UE wszystkie sektory objęte EU ETS (po podwyższeniu celu redukcyjnego GHG do 55%) to ok. 200 Mt CO<sub>2</sub> ekw.
- ❖ **Wpływy do budżetu** – wdrożenie podatku granicznego na obszarze UE, będzie oznaczało w 2030 r. dodatkowe wpływy finansowe oszacowane na poziomie **ok. 7,61 mld EUR (10,6 mld USD)** w cenach stałych z 2011 r. Środki te mogą zostać wykorzystane m.in. na złagodzenie skutków transformacji w państwach najbardziej obciążonych polityką klimatyczną w UE.
- ❖ **Podatek graniczny od emisji** – stanowi formę ochrony przemysłu na obszarze UE, ale w dłuższej perspektywie może prowadzić do mniej efektywnego wykorzystywanych zasobów (kapitału i pracy). Biorąc to pod uwagę można przedstawić tezę, że docelowo inna forma przeciwdziałania ucieczce emisji np. w oparciu o promocję i rozwijanie innych systemów ETS poza UE mogłaby przynieść korzystniejsze skutki.

## Streszczenie

1. W związku z planem zwiększenia celów redukcyjnych UE w zakresie emisji GHG do 2030 r. do 50-55%, w porównaniu do poziomu z 1990 r., a także osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. należy rozważyć możliwości wdrożenia nowych środków ochrony sektorów przed utratą konkurencyjności i ucieczką emisji. Utrzymujący się różny poziom działań redukcyjnych powoduje występowanie ryzyka przenoszenia emisyjnej produkcji do państw, gdzie nie występują obostrzenia w emisji GHG. Tym samym europejski przemysł stoi w obliczu poważnej konkurencji. Jednym z zaproponowanych przez Komisję Europejską środków ochrony jest mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO<sub>2</sub> (CBAM), który ma na celu zapobieganie ucieczce emisji. W niniejszym opracowaniu przeanalizowano wpływ wprowadzenia mechanizmu CBAM na gospodarki państw członkowskich UE, m.in. na poziom cen a także zmiany wartości produkcji, eksportu i importu oraz wskaźników makroekonomicznych, takich jak PKB i konsumpcję gospodarstw domowych.
2. W analizie 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 z sektorów przemysłowych należących do EU ETS. Podstawą do wyboru sektorów, które potencjalnie mogą zostać objęte podatkiem granicznym była lista sektorów narażonych na ucieczkę emisji w systemie EU ETS w okresie 2021-2030. Należą do nich: produkty ropopochodne, metale żelazne, metale nieżelazne, produkcja chemiczna, produkcja papieru oraz minerały niemetaliczne. Zgodnie z projekcją (scenariusz GHG55) sektory te mogą być odpowiedzialne za ok. 48% emisji w systemie EU ETS w 2030 r.
3. Przeprowadzona analiza wskazuje, że wdrożenie podatku granicznego od emisji spowodowałoby wzrost cen produktów importowych z państw spoza UE w sektorach objętych podatkiem i jednocześnie spadek wartości importu. Największe spadki wartości importu występowały w tych sektorach, które odnotowały największe wzrosty cen produktów importowych. Przy dość dużych spadkach wartości importu z sektorów objętych podatkiem, pozostała część sektorów gospodarki odnotowała jego wzrost (średnio ok. 0,3%), wynikający m.in. z substytucji<sup>1</sup> produktów objętych podatkiem.

---

<sup>1</sup> Substytucja to wzajemna zastępowalność dóbr o podobnych właściwościach – więcej w pkt. 74 analizy.

**Tab. 1 Ceny, wielkości importu, eksportu i produkcji dla UE27, odchylenia od scenariusza GHG55 w 2030 r.**

Sektory		Import spoza UE		Eksport spoza UE		Produkcja
		Ceny	Wartość	Ceny	Wartość	Wartość
Objęte podatkiem granicznym	Metale żelazne	3,1%	-11,56%	0,37%	-1,96%	1,59%
	Minerały niemetaliczne	2,69%	-4,59%	0,3%	-1,13%	1,1%
	Produkty ropopochodne	2,15%	-4,82%	0,04%	-0,57%	0,76%
	Przemysł chemiczny	0,68%	-2,29%	0,17%	-0,95%	0,27%
	Metale nieżelazne	0,6%	-2,29%	0,21%	-1,55%	0%
	Przemysł papierniczy	0,58%	-2,46%	0,08%	-0,47%	0,09%
Nieobjęte podatkiem granicznym	Przetwórstwo przemysłowe	-0,02%	0,37%	0,1%	-0,69%	-0,34%
	Usługi	-0,03%	0,19%	0,06%	-0,29%	0%
	Rolnictwo	-0,04%	0,1%	0%	-0,15%	-0,04%
	Energia	-0,12%	0,72%	0,13%	-1,14%	0,07%

Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

- Wprowadzenie podatku granicznego spowodowało również spadek wartości eksportu z państw UE do pozostałych regionów świata. Przyczyną spadku wartości eksportu do regionów poza UE było:
  - zwiększenie cen produkcji i jednocześnie cen towarów eksportowanych z UE, co jest konsekwencją wyższych cen importowych,
  - wzrost produkcji na rynki wewnętrzne UE i zwiększenie intensywności wymiany handlowej pomiędzy państwami UE, przy jednocześnie malejącym imporcie z regionów poza UE.
- Przeprowadzona analiza wskazuje na wzrost produkcji w państwach UE w sektorach gospodarki objętych podatkiem granicznym (za wyjątkiem metali nieżelaznych). Największe wzrosty występowały w sektorach: metali żelaznych (przemysł hutniczy i stalowy) ok. 1,6% oraz minerałów niemetalicznych (np. produkcja szkła) 1,1%. Wzrost produkcji w sektorach objętych podatkiem jest jednak niwelowany spadkami produkcji w pozostałych sektorach przede wszystkim w sektorze przetwórstwa przemysłowego (spadek ok. 6%). Dlatego wdrożenie podatku granicznego w analizowanej formie ma niewielki wpływ na wartość PKB w państwach członkowskich. Wpływ ten jest zróżnicowany pomiędzy państwami, ale dla całej UE łącznie zmiany wartości PKB, w stosunku do scenariusza bez podatku (GHG55) są bliskie zera.
- Wartość konsumpcji gospodarstw domowych (dobrobyt) rośnie na skutek poprawy warunków handlowych (ang. terms of trade) i aprecjacji walut w państwach UE (szczegółowe wyjaśnienia w rozdz. 6.4). Średni wzrost wartości konsumpcji gospodarstw domowych w państwach UE wyniósł 0,04% i największy był w Irlandii (0,14%) oraz Belgii (0,12%).



7. Wyniki pokazują, że zmiana lokalizacji produkcji i intensywności wymiany handlowej pomiędzy UE a pozostałymi regionami na skutek wdrożenia podatku granicznego przyczyniają się do obniżenia światowej emisji o ok. 24 Mt ekw. CO<sub>2</sub>. Zmiana ta nie jest duża w relacji do całkowitej emisji światowej. Jednak przy porównaniu tej wartości do prognozowanej redukcji emisji w EU ETS, która zgodnie z projekcją nastąpi po zmianie celu redukcyjnego UE pokazuje, że 24 Mt ekw. CO<sub>2</sub> stanowią ok. 10% wartości redukcji w EU ETS i ok. 30% redukcji, która wystąpi w sektorach przemysłowych objętych podatkiem względem scenariusza zakładającego realizację dotychczasowej polityki klimatycznej (Baseline GECO 11/2018).
8. Należy mieć na uwadze, że w niniejszej analizie nie rozważano szczegółowych uwarunkowań prawnych i politycznych związanych z możliwym zastosowaniem i funkcjonowaniem podatku granicznego. Wspomniane bariery mogą stanowić główną przeszkodę we wdrożeniu tego typu rozwiązania.
9. Podatek graniczny od emisji stanowi formę ochrony przemysłu na obszarze UE i w dłuższej perspektywie może prowadzić do mniej efektywnego wykorzystywania zasobów (kapitału i pracy). Biorąc to pod uwagę można przedstawić tezę, że inna forma przeciwdziałania ucieczce emisji, np. w oparciu o promocję i rozwijanie innych systemów ETS poza UE mogłaby w dłuższej perspektywie przynieść korzystniejsze skutki.
10. Zgodnie z prognozą w 2030 r. łączne wpływy z podatku granicznego w państwach UE będą na poziomie ok. 7,61 mld EUR (10,6 mld USD) w cenach stałych z 2011 r. (udział PL wynosi ok. 5%).



## 1. Opis problematyki

11. Unia Europejska (UE) dąży do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 r. Obecnie obowiązujący cel UE, zakładający zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG) w 2030 r. o co najmniej 40%, w porównaniu z 1990 r., został zgłoszony jako wkład w ramach Porozumienia paryskiego<sup>2</sup>. Przy czym, stałą kwestią problematyczną w zakresie globalnych emisji GHG jest utrzymujący się różny poziom ambicji działań redukcyjnych państw-stron porozumienia, a tym samym ryzyko przenoszenia emisyjnej produkcji do państw, gdzie nie występują obostrzenia związane z realizacją polityki klimatycznej lub są one dużo słabsze. Problem ten może się jeszcze bardziej uwidocznić w następstwie spodziewanego podwyższenia celu redukcji emisji UE do 2030 r. oraz realizacji celu neutralności klimatycznej do 2050 r. Aby osiągnąć nowo postawione cele w efektywny sposób, Komisja Europejska (KE) przyjęła komunikat Europejski Zielony Ład w dniu 11 grudnia 2019 r. Dokument ten zawiera długoterminowy cel osiągnięcia neutralności klimatycznej UE do 2050 r., w tym zwiększenie ambicji redukcyjnych UE w zakresie klimatu, tak aby do 2030 r. ograniczyć emisje gazów cieplarnianych o 50-55%, w stosunku do poziomu z 1990 r.
12. W związku z utrzymującą się dysproporcją ambicji redukcyjnych największych światowych gospodarek, na forum unijnym w 2019 r. powrócił temat wprowadzenia granicznego podatku od emisji GHG, o którym mowa jest w Komunikacie KE Europejski Zielony Ład, gdzie wspomniano, że: *Komisja proponuje mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO<sub>2</sub> w wybranych sektorach, aby zmniejszyć ryzyko ucieczki emisji.* Wprowadzenie mechanizmu dostosowywania cen ma stanowić dodatkowy instrument chroniący sektory przemysłowe w państwach UE. Zgodnie z Europejskim Zielonym Ładem, taki mechanizm zostanie zaproponowany dla wybranych sektorów w celu zmniejszenia ryzyka ucieczki emisji, jeżeli utrzymają się różnice w poziomach ambicji redukcyjnych na całym świecie (Komisja Europejska, 2019). Po wstępnych konsultacjach, wniosek w sprawie mechanizmu korekty emisji GHG ma zostać poddany bardziej szczegółowym konsultacjom w trzecim kwartale 2020 r., a projekt dyrektywy spodziewany jest w połowie 2021 r. Oprócz ogólnych konsultacji społecznych Komisja Europejska zamierza konsultować się z ekspertami technicznymi tak, aby projekt był zgodny z zasadami Światowej Organizacji Handlu (WTO).
13. Głównym celem wprowadzenia mechanizmu dostosowywania cen (obejmującego zasadniczo różne formy podatku granicznego od emisji GHG) jest przeciwdziałanie zjawisku ucieczki emisji w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS). Ucieczka emisji ma miejsce, gdy produkcja lub inwestycje są przenoszone z UE do innych krajów o niższych ambicjach w zakresie redukcji emisji lub gdy produkty UE są zastępowane przez bardziej wysokoemisyjny import (Pyrka M, Lizak S, 2009).

---

<sup>2</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en)

14. Istnieje jednak zagrożenie, że wdrożenie granicznego podatku od emisji na obszarze UE może mieć negatywny wpływ na konkurencyjność firm w państwach UE. Podatek graniczny będzie oddziaływał na zmiany cen dóbr importowanych, co może negatywnie wpłynąć na konkurencyjność towarów produkowanych w UE na rynkach światowych. Pewnym rozwiązaniem jest wprowadzenie dodatkowej ochrony eksporterów, jednak może to doprowadzić do protestów partnerów handlowych UE. Aby w optymalny sposób dopasować mechanizmu korekty emisji GHG, rozważane są różne formy podatku od emisji od wybranych produktów, tj.: specjalne cło przywozowe, obowiązek zakupu uprawnień od emisji od produktów przywożonych do państw UE lub podatki konsumpcyjne. Wprowadzenie jednej z proponowanych form podatku stanowi niewątpliwie sposób ograniczania światowej emisji GHG, co może mieć pozytywny wpływ na wypełnienie Porozumienia paryskiego. Jednak obecnie nie ma wypracowanej formy takiego podatku, która byłaby akceptowalna przez strony Porozumienia paryskiego i dlatego też osiągnięcie konsensusu w tej sprawie w najbliższym czasie będzie wymagało trudnych negocjacji.
15. Biorąc pod uwagę trwające na forum UE dyskusje na temat ewentualnego wdrożenia mechanizmu korekty emisji GHG na granicy w niniejszym opracowaniu przy wykorzystaniu modelu równowagi ogólnej (CGE) CREAM przeanalizowano skutki wdrożenia takiego mechanizmu dla gospodarek państw UE. Dodatkowo dokonano próby oceny, czy działanie mechanizmu korekty może korzystnie wpływać na ograniczenie światowej emisji GHG. Analizie został poddany przemysł ciężki i energochłonny, taki jak rafinowane produkty naftowe i koks, produkcja chemiczna, minerały niemetaliczne (np. cement, wapno, gips i szkło), sektory produkcji papieru, żelaza i stali oraz aluminium, które zgodnie z literaturą mogą być kluczowymi sektorami zagrożonymi ucieczką emisji (Gąska J, Pyrka M, 2019).

## 2. Podatek graniczny i inne mechanizmy korekty emisji GHG na granicy

### 2.1. Definicja

16. Mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO<sub>2</sub> CBAM (ang. *carbon border adjustment mechanism*) stanowi zestaw instrumentów obejmujących wszystkie działania mające na celu zrównoważenie różnic pomiędzy kosztem polityk klimatycznych między partnerami handlowymi.
17. W mechanizmach CBAM istnieją dwa ogólne podejścia do naliczania obciążeń lub ewentualnych rekompensat, na podstawie (Rocchi et al. 2018):
- pochodzenia lub miejsca produkcji importowanego towaru - opiera się na emisjach zawartych w towarze importowanym,

- miejsca przeznaczenia lub konsumpcji importowanego towaru – opiera się na emisjach zawartych w towarze, a opłaty za emisję ponoszone przez krajowe firmy są obniżone, ponieważ eksport odbywa się do państw, w których obowiązują inne (niższe) stawki importowe (emisyjne).

18. Jednym z najszerzej dyskutowanych mechanizmów CBAM jest graniczny podatek od emisji nakładany na produkty importowane. Graniczny podatek od emisji może być skonstruowany w ten sposób, aby wyrównywać koszty emisji GHG ponoszone przez producentów w różnych regionach świata BTA (ang. border tax adjustment). Może też przyjąć formę podatku granicznego, w którym wysokość opłat nie zależy od kosztów emisji GHG już ponoszonych przez producentów w miejscu lokalizacji zakładu produkcyjnego. Ostatnia forma podatku jest mniej skomplikowana, ale będzie w mniejszym stopniu niwelowała koszty emisji GHG pomiędzy partnerami handlowymi.

## 2.2. Przykładowe sposoby implementacji

19. Wprowadzenie mechanizmu dostosowywania cen na granicach, jako instrumentu polityki klimatycznej w UE, wpłynie na handel towarami, różnicując je na podstawie śladu węglowego. Tym samym, mechanizm dostosowywania cen na granicach należy tak zaprojektować, aby był dostosowany do zasad WTO.
20. Obecnie rozważane są różne mechanizmy CBAM, które należy wziąć pod uwagę przy wdrożeniu na poziomie UE m.in. włączenie importerów do systemu EU ETS (lub równoważnych systemów handlu). Jedną z możliwych opcji do zastosowania jest pomysł przedstawiony przez Francję w non-paper z lutego 2016 r. Opiera się on na włączeniu importerów do systemu EU ETS i jest określony na podstawie wielkości importu. Zaproponowany mechanizm, dzięki unijnym benchmarkom, uwzględniałby przydział bezpłatnych uprawnień dla sektorów w ramach EU ETS.
21. Kolejną opcją CBAM są opłaty konsumpcyjne<sup>3</sup>. Taki mechanizm polega na określeniu wskaźników emisyjności w poszczególnych etapach produkcji, celem wyznaczenia śladu węglowego, który następnie jest wykorzystany do wyznaczenia wysokości podatku dla finalnego produktu. Więcej na temat tej oraz innych opcji CBAM można znaleźć na stronie ERCST (ang. European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition), pod linkiem: <https://ercst.org/event/border-carbon-adjustments-conceptual-stakeholders-meeting-on-alternatives/>.
22. Kolejną i najszerzej dyskutowaną opcją wprowadzenia mechanizmu dostosowywania cen na granicach, na której skupiono się w niniejszym opracowaniu, jest wdrożenie podatku dla

---

<sup>3</sup> Alternatives to Border Carbon Adjustments – Conceptual Stakeholders Meeting, ERCST Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition, webinar 9 czerwca 2020 r.

importerów pobieranego w sektorach najbardziej narażonych na zjawisko ucieczki emisji. Podstawą do wyliczenia opłaty od emisji może być w tym przypadku różnica pomiędzy kosztem związanym z funkcjonowaniem systemu EU ETS i kosztem za emisję ponoszonym w kraju producenta. Oznacza to obciążenie importerów kosztami emisji uzależnionymi od wartości uprawnień w EU ETS, z opcjonalnym uwzględnieniem korekty wynikającej z istnienia przydziału bezpłatnych uprawnień i rekompensat za pośrednie koszty emisji.

23. Warto zaznaczyć, że wprowadzenie na obszarze UE któregośkolwiek z proponowanych mechanizmów dostosowywania cen na granicach nie musi być traktowane, jako alternatywa wobec istniejących instrumentów ochrony sektorów przed ucieczką emisji, takich jak bezpłatne przydziały uprawnień do emisji i rekompensaty kosztów pośrednich emisji. Ponieważ instrumenty te nie są odpowiedzią na problem śladu węglowego wynikającego z importu towarów do UE<sup>4</sup>.

### 3. Cele wprowadzenia podatku granicznego od emisji w UE

24. Fundamentalnym celem wprowadzenia podatku granicznego od emisji podobnie, jak pozostałych mechanizmów korekty emisji na granicy jest:

- przeciwdziałanie zjawisku ucieczki emisji,
- zachowanie konkurencyjności przemysłu UE przy rosnących kosztach polityki klimatycznej,
- wywieranie nacisku na państwa, które nie podejmują zobowiązań klimatycznych (cele środowiskowe),
- dążenie do bardziej równomiernego opodatkowania konsumpcji w UE.

25. Przeciwdziałanie zjawisku ucieczki emisji w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS) z punktu widzenia realizacji polityki klimatycznej UE należy traktować, jako zadanie priorytetowe, ponieważ ucieczka emisji prowadzi do osłabienia wysiłków redukcyjnych podejmowanych przez UE. Największe ryzyko ucieczki emisji będzie występowało m.in. w tych sektorach, które charakteryzują się najwyższym współczynnikiem intensywności emisji (biorąc pod uwagę emisję bezpośrednią i emisję pośrednią). Sektory i podsektory uznawane za narażone na znaczące ryzyko ucieczki emisji figurują w oficjalnym wykazie Komisji Europejskiej. Wprowadzenie w życie koncepcji podatku granicznego od emisji, podobnie jak przydział bezpłatnych uprawnień w EU ETS, ma przeciwdziałać ucieczce emisji, poprzez zahamowanie spadku konkurencyjności przedsiębiorstw na obszarze UE, który wynika z rosnących kosztów polityki klimatycznej.

---

<sup>4</sup> Moghaddam R, Moghaddam F, Cheriet M, A modified GHG intensity indicator: Toward a sustainable global economy based on a carbon border tax and emissions trading.

26. Istotnym efektem wprowadzenia podatku granicznego od emisji na produkty importowane, jaki spodziewamy się uzyskać jest zwiększenie produkcji krajowej wywołane wzrostem cen towarów sprowadzanych do UE. Wzrost produkcji w państwach członkowskich, będzie oznaczał zwiększenie emisji na obszarze UE w sektorach przemysłowych. Jednak emisja całkowita w EU ETS nie będzie mogła przekroczyć nałożonego limitu uprawnień (CAP w EU ETS), co wynika z zasad funkcjonowania systemu EU ETS. Przy czym, całkowita emisja światowa może maleć w wyniku wdrożenia podatku granicznego, o ile na obszarze UE będziemy korzystać z mniej emisyjnych technologii produkcji niż w pozostałych regionach<sup>5</sup>.
27. Wprowadzenie opłat za emisję GHG poprzez EU ETS powoduje różnicę cen między towarami wyprodukowanymi za granicą a towarami wyprodukowanymi w UE. Europejskie firmy znajdują się w niekorzystnej sytuacji, w stosunku do konkurencji zagranicznej, gdy różnica cen produktów staje się większa niż obecne taryfy importowe UE (czyli gdy średnia znajduje się powyżej 2,8%)<sup>6</sup>. Wprowadzenie podatku granicznego od emisji umożliwiłoby producentom uwzględnienie kosztów emisji GHG i doprowadziłoby do poprawy konkurencyjności firm europejskich, co może z kolei zachęcić inne regiony do wprowadzania podobnych rozwiązań regulacyjnych. W efekcie może rozszerzyć to zakres obowiązywania podatku poza obszar UE i stać się impulsem do dekarbonizacji przemysłu na skalę światową.

## 4. Scenariusze

### 4.1. GHG55

28. Wykorzystywane w analizie scenariusze opierają się na politykach i działaniach ujętych w scenariuszu bazowym przedstawionym w publikacji Global Energy and Climate Outlook 2018 (Baseline GECO 11/2018), opracowanym przez Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej w 2018 r.<sup>7</sup>. W wyniku zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii i poprawy efektywności energetycznej redukcja emisji GHG w państwach UE w scenariuszu Baseline GECO 11/2018 w 2030 r., nieznacznie przekroczyła 40%, w porównaniu do poziomu z 1990 r. Dodatkowo scenariusz Baseline GECO 11/2018 zakłada cele redukcyjne GHG wynikające z NDCs dla pozostałych regionów świata poza UE.
29. W stosunku do polityk i działań zawartych w Baseline GECO 11/2018 przyjęty w niniejszej analizie scenariusz GHG55 uwzględnia dodatkową redukcję emisji GHG w państwach UE w 2030 r., bez zmiany polityki energetycznej nakazującej np. wzrost efektywności energetycznej lub zmniejszenie zużycia paliw kopalnych. W scenariuszu GHG55 wszystkie

---

<sup>5</sup> Khourdajie A, Finus M, Measures to enhance the effectiveness of international climate agreements: the case of border carbon adjustments (second revised version),

<sup>6</sup> EU carbon border tax: Unnecessary for now but still a good idea, ING, 14 kwietnia 2020 r.

<sup>7</sup> <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/baseline-global-energy-and-climate-outlook>

zmiany zużycia paliw są powodowane wprowadzeniem bardziej restrykcyjnego celu redukcji emisji w UE.

30. **Scenariusz GHG55 zakłada zwiększenie celu redukcyjnego emisji gazów cieplarnianych do 55% w 2030 r., w porównaniu do poziomu z 1990 r.** W opisywanym scenariuszu zarówno cele redukcyjne w EU ETS jak i limity emisji dla sektorów non-ETS zostały przyjęte zgodnie z publikacją pt.: *Zmiana celów redukcyjnych i cen uprawnień do emisji wynikająca z komunikatu "Europejski Zielony Ład, CAKE/KOBIZE, marzec 2020 r.*
31. Konsekwencją przyjęcia nowego celu dla UE byłoby zwiększenie redukcji emisji w systemie EU ETS do poziomu ok. 57% w stosunku do 2005 r. W obszarze non-ETS założono, że państwa członkowskie powinny osiągnąć łącznie cel redukcyjny ok. 48% w 2030 r., względem poziomu z 2005 r.
32. Aby lepiej odzwierciedlić obecną politykę klimatyczną, **w scenariuszu GHG55 uwzględniono również przydział bezpłatnych uprawnień do emisji w EU ETS.** W sektorach narażonych na ryzyko ucieczki emisji część uprawnień jest przyznawana instalacjom bezpłatnie. W modelu CREAM jest to odzwierciedlone poprzez dotację dla sektorów, która wyliczana jest na podstawie historycznych informacji o poziomie wielkości bezpłatnego przydziału w EU ETS w stosunku do emisji (zmienna egzogeniczna, historyczna), aktualnego poziomu emisji w sektorach (zmienna endogeniczna, wyliczana w modelu) oraz ceny uprawnień (zmienna endogeniczna, wyliczana w modelu).

Następujące sektory przemysłowe w modelu CREAM objęte są bezpłatną alokacją (szczegółowa lista sektorów w Tabeli 2 w Załączniku I):

- transport lotniczy (atr),
- produkty ropopochodne (oil),
- metale żelazne (fem),
- metale nieżelazne (nem),
- produkcja chemiczna (che),
- produkcja papieru (pap)
- minerałów niemetalicznych (nmm).

## 4.2. BTA

33. W stosunku do scenariusza GHG55 w scenariuszu BTA założono wdrożenie podatku granicznego od emisji GHG, który jest nakładany na produkty importowane do UE. Przy wprowadzaniu podatku granicznego jedną z najbardziej istotnych kwestii jest sposób jego wyznaczania. W scenariuszu BTA zaproponowano, aby podatek graniczny od emisji odpowiadał iloczynowi stawki opłaty i wielkości importu (podstawa opodatkowania) z danego regionu świata do państw UE.

Opłata graniczna wyznaczana jest za pomocą wzoru:

$$BTA_{g,r} = Tax_{rate_{g,r}} \cdot Imp_{g,r}$$

gdzie:  $BTA_{g,r}$  – wielkość opłaty granicznej w sektorze g dla regionu r,  $Tax_{rate_{g,r}}$  – stawka opłaty w sektorze g dla regionu r,  $Imp_{g,r}$  – wartość importu (podstawa opodatkowania) w sektorze g z regionu r.

34. Stawka opłaty wyznaczona dla podatku granicznego zależy od emisyjności produkcji importowanego dobra i różnicy pomiędzy ceną uprawnień do emisji na rynku w EU ETS a ewentualnym kosztem emisji ponoszonym w kraju eksportera. Koszt w kraju eksportera wynika z konieczności wypełnienia NDCs złożonego w ramach Porozumienia paryskiego. Cena emisji poza UE odzwierciedlać powinna krańcowy koszt redukcji emisji (tj. koszt redukcji emisji o dodatkową tonę) w sektorach, które w ramach UE objęte są systemem EU ETS. Koszt ten nie musi jednak wyrażać się poprzez jawną opłatę lub podatek od emisji – również inne polityki zmierzające do redukcji emisji (np. rozwój odnawialnych źródeł energii lub poprawa efektywności energetycznej) wywołują, rzecz jasna, koszty. W tym drugim przypadku wycena emisji pozostaje jednak szacunkowa.

Stawkę opłaty ( $Tax_{rate_{g,r}}$ ) wyznaczono zgodnie z następującą formułą:

$$Tax_{rate_{g,r}} = \frac{GHG_{g,r}}{Prod_{g,r}} \cdot (PGHG_{EU\ ETS} - PGHG_{g,r})$$

gdzie:  $GHG_{g,r}$  – wielkość emisji GHG w sektorze g i regionie r,  $Prod_{g,r}$  – wielkość produkcji w sektorze g i regionie r,  $PGHG_{EU\ ETS}$  – cena uprawnień do emisji na rynku w EU ETS,  $PGHG_{g,r}$  – cena za emisję GHG jaką ponoszą producenci w sektorze g i regionie r.

35. Jednostkowa emisyjność produkcji uwzględnia zarówno emisję bezpośrednią, jak i pośrednią. Emisje bezpośrednie są związane ze spalaniem paliw oraz emisjami procesowymi w danym sektorze. Emisje pośrednie wynikają z wielkości zużycia energii elektrycznej i emisyjności produkcji energii elektrycznej.

$$GHG_{g,r} = GHG_{dir_{g,r}} + GHG_{ind_{g,r}}$$

gdzie:  $GHG_{dir_{g,r}}$  – wielkość emisji bezpośredniej GHG w sektorze g i regionie r,  $GHG_{ind_{g,r}}$  – wielkość emisji GHG pośredniej (związanej ze zużyciem energii elektrycznej) w sektorze g i regionie r.

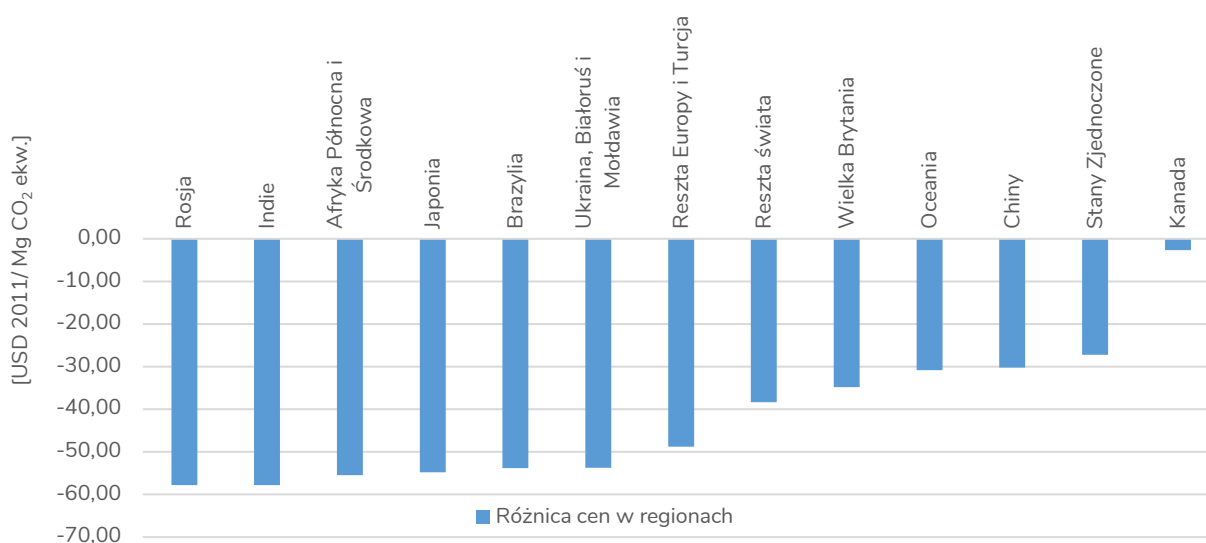
$$GHG_{ind_{g,r}} = Ele_{g,r} \cdot \frac{GHG_{ele_r}}{Ele_{tot_r}}$$



gdzie:  $Ele_{g,r}$  – zużycie energii elektrycznej w sektorze g i regionie r,  $GHG_{g,r}$  – wielkość emisji w sektorach produkujących energię elektryczną w regionie r,  $Ele_{tot,r}$  – całkowita wielkość produkcji energii elektrycznej w regionie r.

36. Wartość wskaźnika jednostkowej emisyjności jest wyznaczana, jako parametr zewnętrzny (wielkość egzogeniczna), na podstawie informacji o wielkości produkcji oraz emisji bezpośredniej i pośredniej, zgodnej ze scenariuszem bazowym Baseline GECO 11/2018. Podobnie, wartości ceny za emisję dla regionów poza UE odpowiadają scenariuszowi Baseline GECO 11/2018. Zgodnie z przyjętym założeniem, ceny w regionach poza UE nie ulegają zmianie w scenariuszu GHG55. Pozostałe zmienne służące do wyznaczenia opłaty granicznej, tj. ceny w EU ETS oraz wartość importu do państw członkowskich UE, są wielkościami endogenicznymi i są wyliczane przy wykorzystaniu modelu w scenariuszu BTA.
37. Różnice w cenie emisji GHG pomiędzy EU ETS a poszczególnymi regionami, występujące w scenariuszu BTA, zostały przedstawione na rysunku 1. Ceny w regionach poza UE odpowiadają kosztowi krańcowemu redukcji emisji zgodnie z NDCs, złożonymi w ramach Porozumienia paryskiego. W rzeczywistości w różnych regionach koszty za emisję GHG mogą wynikać z zastosowania odmiennych środków redukcji emisji np. z funkcjonowania systemu ETS, implementacji podatku od emisji i pozostałych polityk zmierzających do redukcji emisji. Wysokość stawki podatku BTA jest uzależniona od różnicy pomiędzy prognozowanym krańcowym kosztem redukcji emisji w państwach UE a innymi regionami. Zgodnie z rysunkiem 1, największe różnice w stosunku do UE występują w Rosji, Indiach, Afryce Północnej i Środkowej, Japonii i Brazylii. Natomiast bardzo zbliżone są ceny emisji w UE i Kanadzie.

**Rys. 1. Różnica cen emisji w regionach poza UE względem UE, zgodnie ze scenariuszem BTA [USD 2011/ Mg CO<sub>2</sub> ekw.]**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

## 5. Sektory objęte podatkiem granicznym

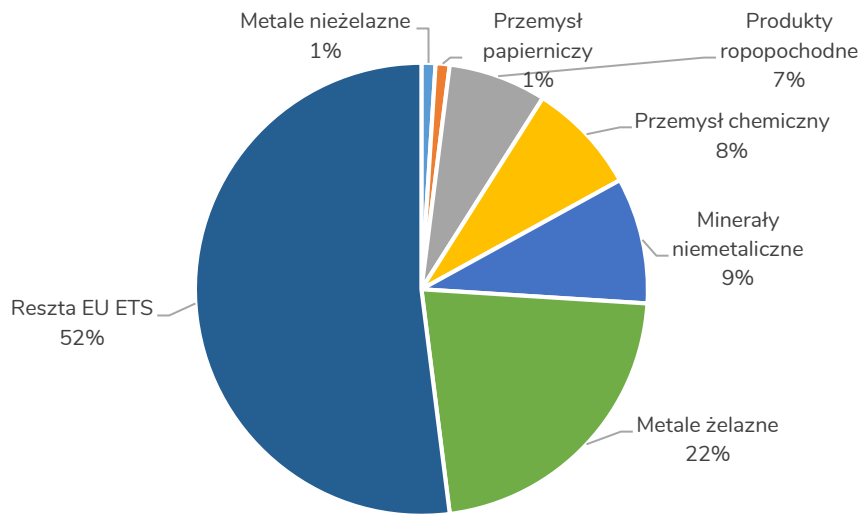
38. Podatkiem granicznym od emisji GHG został objęty import do UE z sektorów przemysłowych należących do EU ETS, z wyjątkiem sektora produkcji energii elektrycznej. Wśród sześciu wybranych do analizy sektorów znalazły się:

- produkty ropopochodne (oil),
- metale żelazne (fem),
- metale nieżelazne (nem),
- produkcja chemiczna (che),
- produkcja papieru (pap),
- minerałów niemetalicznych (nmm).

39. Przyjęto założenie, że podatkiem granicznym od emisji powinien zostać objęty import z sektorów o dużej energochłonności i emisyjności produkcji. Aby wskazać sektory do pilotażowej fazy wdrożenia podatku granicznego od emisji w scenariuszu BTA, wykorzystano listę sektorów zagrożonych ucieczką emisji w okresie 2021-2030. Na podstawie analizy działalności występujących na liście zagrożonych ucieczką emisji wskazano w modelu sektory (wymienione w poprzednim punkcie), w których działalności te występują. Wszystkie sektory objęte w analizie podatkiem granicznym należą do energochłonnych i wysokoemisyjnych oraz znalazły się w formie zdezagregowanej na liście sektorów zagrożonych ucieczką emisji (są również objęte EU ETS). Z uwagi na różnice w poziomie agregacji pomiędzy modelem CGE a listą sektorów zagrożonych ucieczką emisji, wybrane do analizy w modelu sektory zawierają działalności bezpośrednio narażone na ucieczkę emisji oraz pozostałe, których ucieczka emisji nie dotyczy. Dokładna lista działalności w sektorach została przedstawiona w Tabeli 2 w Załączniku I.

40. Na rysunku 2 przedstawiono udziały sektorów przemysłowych w emisji GHG w EU ETS dla scenariusza GHG55. Prezentowane na rysunku dane zawierają informacje na temat emisji bezpośredniej, z której rozliczają się instalacje w ramach uczestnictwa w EU ETS. W państwach UE sektory objęte podatkiem są odpowiedzialne za prawie 50% emisji w EU ETS. Wśród sektorów przemysłowych największe znaczenie z punktu widzenia wielkości emisji ma sektor metali żelaznych, którego udział wyniósł aż 22%. Zgodnie z projekcjami na 2030 r., emisje z pozostałych sektorów przemysłowych mają nieco mniejsze udziały – sektor minerałów niemetalicznych jest odpowiedzialny za ok. 9% emisji w EU ETS, przemysł chemiczny za 8%, a przetwórstwo ropy naftowej za 7%. Przemysł papierniczy i sektor metali nieżelaznych mają najmniejszy udział w emisji, po ok. 1%. Pomimo niewielkiego udziału, sektory produkcji papieru i metali nieżelaznych są narażone na konkurencję międzynarodową i należą do grupy energochłonnych, w związku z czym w analizie uznano je za potencjalnie kwalifikujące się do objęcia podatkiem granicznym.

**Rys. 2. Udział sektorów objętych podatkiem w emisji GHG w EU ETS w państwach UE dla scenariuszu GHG55 w 2030 r.**

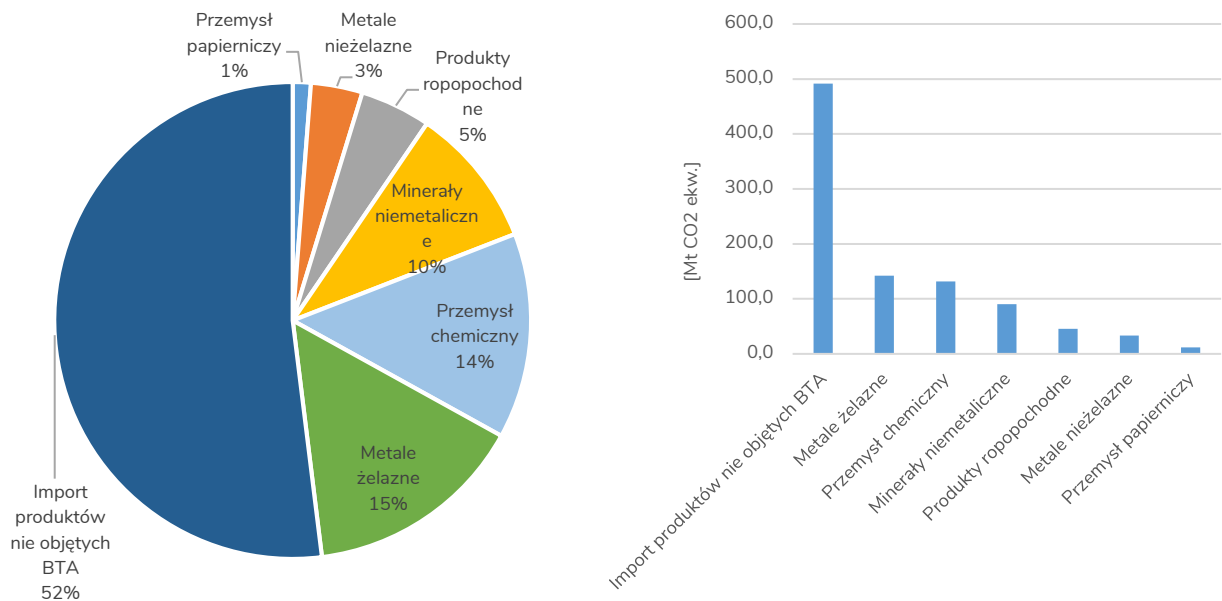


Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

41. Wielkość emisji bezpośrednich i pośrednich w scenariuszu GHG55, powiązanych z importem, wskazuje, że sektory objęte podatkiem granicznym są odpowiedzialne za połowę emisji powstających przy produkcji towarów, które są importowane do państw UE. Łączna wielkość emisji powstającej na świecie w wyniku tej produkcji (w scenariuszu GHG55) wynosi ok. 950 Mt ekw. CO<sub>2</sub>, z czego 455 Mt ekw. CO<sub>2</sub> stanowiły emisje (bezpośrednie i pośrednie<sup>8</sup>) pochodzące z sektorów, dla których zaproponowano podatek graniczny. Oznacza to, że większość emisji przemysłowych pochodzi z relatywnie niewielu sektorów. Zastosowanie podatku granicznego tylko do produktów, które mają wysoki udział w emisji, będzie znacznie łatwiejsze niż objęcie podatkiem całości importu (co powodowałoby powstanie dodatkowych obciążeń administracyjnych).

<sup>8</sup> Emisje pośrednie są powiązane ze zużyciem energii elektrycznej przez dany sektor.

**Rys. 3. Bezpośrednie i pośrednie emisje GHG "zawarte" w imporcie do UE z sektorów objętych podatkiem, według scenariusza GHG55 w 2030 r.**



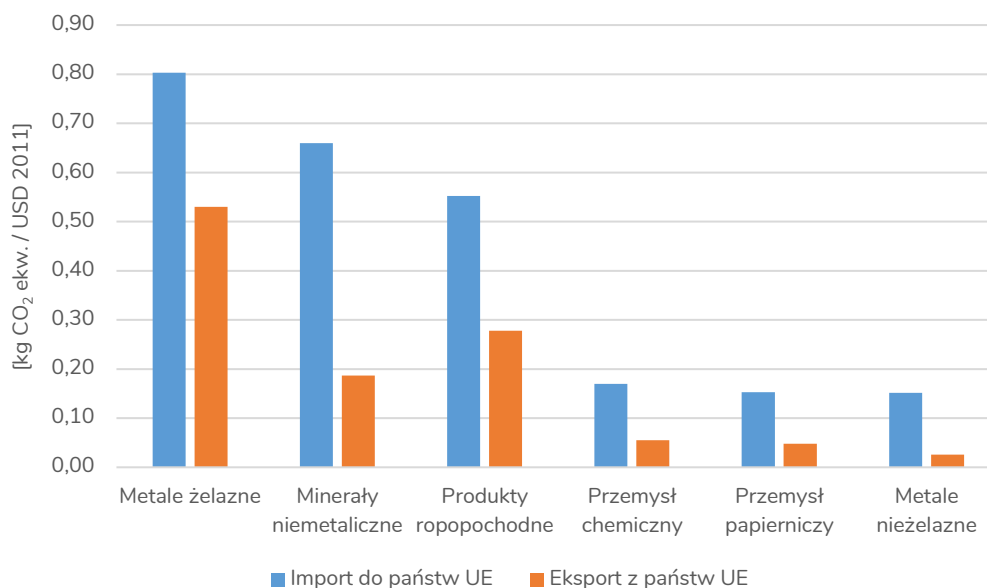
Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

42. Na podstawie wyników scenariusza GHG55 zostały opracowane dane na temat prognozowanej emisyjności importu i eksportu (tj. emisji na jednostkę importu lub eksportu) w poszczególnych sektorach w 2030 r. W przedstawionych na rysunku 4 szacunkach emisyjności uwzględniono zarówno prognozowane emisje bezpośrednie, jak i pośrednie. Ślad węglowy w produktach importowanych do UE (w odniesieniu do wartości produktów w USD) jest dużo większy niż ślad węglowy produktów wytworzonych i eksportowanych z obszaru UE. Jest to przede wszystkim efektem mniejszej emisyjności produkcji państw UE, w porównaniu do reszty świata (średnio ok. 3-krotnie mniejszej w odniesieniu do analizowanych sektorów). Dodatkowym czynnikiem wpływającym na niską emisyjność eksportu w relacji do importu jest struktura wymiany handlowej państw UE. Część towarów importowanych do państw UE ma charakter półproduktów wykorzystywanych, jako surowce w dalszych procesach produkcyjnych. Procesy dalszego przetwarzania produktów nie są już tak bardzo obciążone emisją GHG i mają większą wartość dodaną. Dobrą ilustracją roli pierwszego czynnika jest różnica pomiędzy emisyjnością importu i eksportu dla sektora metali żelaznych. Sektor metali żelaznych, z uwagi na poziom agregacji, nie zawiera części produktów gotowych np. narzędzi wytwarzanych ze stali (produkcji gotowych wyrobów metalowych), których wytwarzanie wiązałoby się z mniejszą emisyjnością. Obserwowana w sektorze metali żelaznych różnica emisyjności pomiędzy importem

i eksportem wynika, więc z procesów produkcyjnych i – posługując się przykładem stali – z przewagi stosowania w UE procesów elektrycznych nad procesami zintegrowanymi, które są bardziej emisyjne.

43. Do ogólnych wniosków należy również dodać, że w analizowanych sektorach występują istotne różnice pomiędzy emisyjnością eksportu z poszczególnych państwach UE. Niestety porównanie prognozowanej emisyjności eksportu z Polski wykazuje, że nasza gospodarka pozostaje nadal bardziej emisyjna niż średnia w UE.

**Rys. 4. Emisyjność importu i eksportu państw UE do pozostałych regionów świata w sektorach objętych podatkiem w 2030 r. dla scenariusza GHG55**



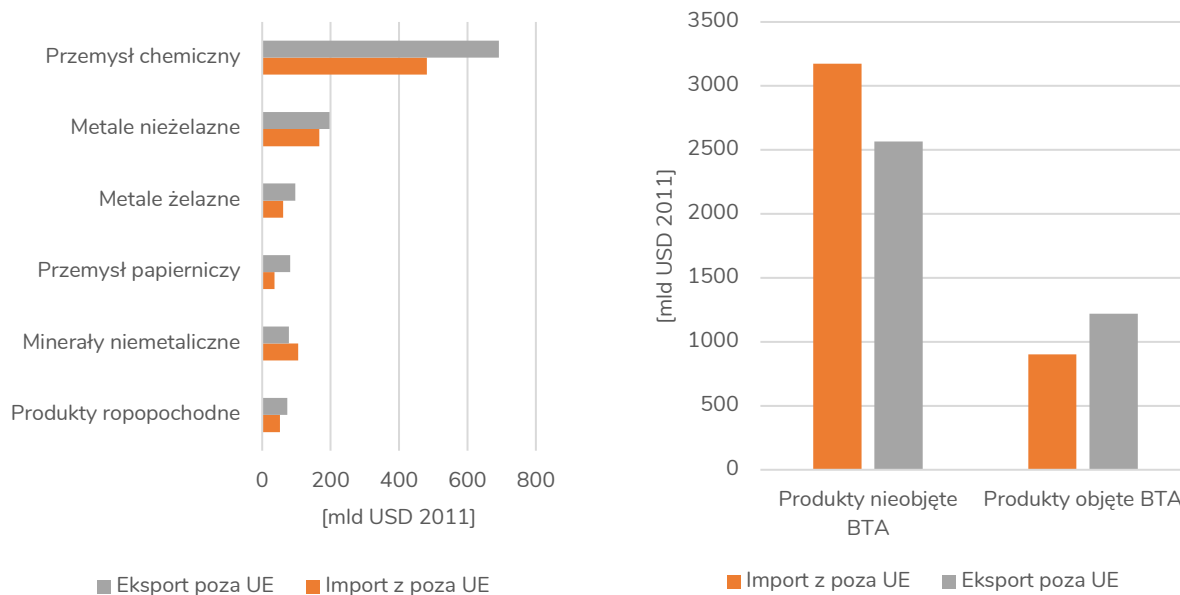
Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

44. Różnice emisyjności produkcji w UE i poza UE mogą być istotnym czynnikiem wpływającym na skalę zjawiska ucieczki emisji, związanego z zastępowaniem (zmniejszeniem wielkości) produkcji krajowej importem. Istnieją dwie główne formy takiego zastępowania produkcji – pierwsza polega na wstrzymaniu lub zaprzestaniu produkcji krajowej i importowaniu towarów w oparciu o zagranicznych producentów. Natomiast druga forma polega na przenoszeniu zakładów produkcyjnych i nowych inwestycji z UE do innych regionów. W zakresie zmian globalnych emisji ma to kluczowe znaczenie, ponieważ przenoszenie zakładów może wiązać się z kontynuacją stosowania mniej emisyjnych technologii, które do tej pory funkcjonowały w państwach UE. Będzie to prowadziło do mniejszego wzrostu globalnych emisji GHG (Hille E, Lewandowski P, Śniegocki A, 2012). Odnosząc się do problemu przenoszenia produkcji i powiązanej z tym ucieczki emisji, pojawia się pytanie, czy w przyszłości nowo otwierane fabryki, np. w Chinach będą miały mniejszą emisyjność GHG

niż zamykane zakłady w UE. Jeżeli tak, to wskutek przenoszenia zakładów produkcyjnych globalne emisje ulegną zmniejszeniu.

45. Sektory uznane za potencjalnie możliwe do objęcia podatkiem granicznym w UE mają istotny udział w emisji w EU ETS (ok. 48%) i w wymianie handlowej, która wynosi, odpowiednio 22% dla importu i 32% dla eksportu do regionów poza UE (rysunek 5). Miedzy innymi z uwagi na wielkość wymiany handlowej wprowadzenie podatku granicznego w tych sektorach może powodować konsekwencje dla całej gospodarki UE. Z tego względu potrzebna jest analiza wpływu podatku granicznego na gospodarkę UE i poszczególne państwa członkowskie. Należy podkreślić, że pod względem ekonomicznym głównym problemem nałożenia podatku nawet na niewielką część gospodarki może być negatywny wpływ na konkurencyjność. Nałożenie podatku granicznego na określone produkty, charakteryzujące się dużą emisją dwutlenku węgla (takie jak stal) może oznaczać zakłócenia w handlu w innych częściach łańcucha wartości. Jeśli przenoszenie produkcji poza UE może stać się problemem, to selektywny podatek od emisji na granicach UE może doprowadzić do sytuacji, w której zamiast importować stal, będziemy importować produkty znajdujące się w dalszym łańcuchu przetwarzania stali, takie jak stalowe wyroby gotowe.

**Rys. 5. Wartość importu i eksportu państw UE z sektorów objętych podatkiem w scenariuszu GHG55 w 2030 r.**



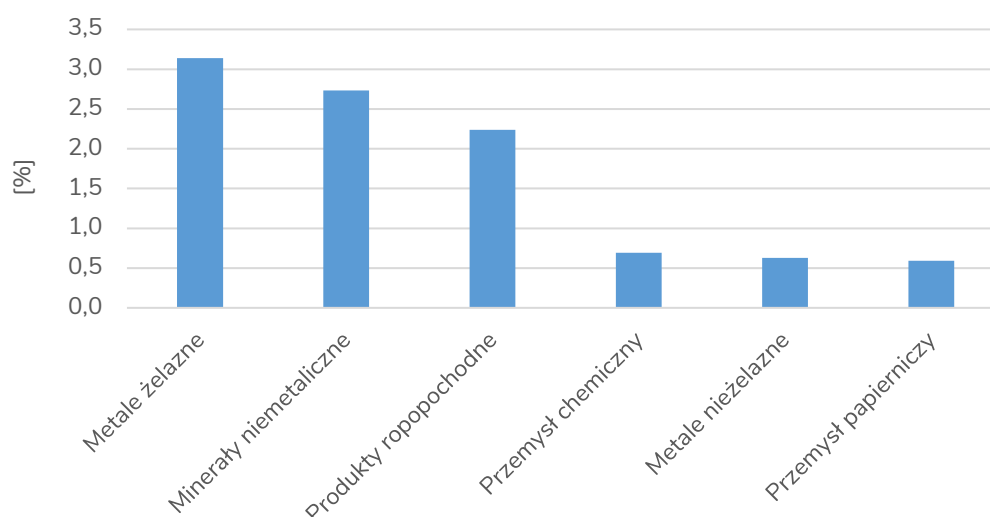
Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

## 6. Ocena skutków wprowadzenia podatku granicznego w UE w 2030 r.

### 6.1. Wpływ na ceny i wielkość importu spoza UE

46. **Podatek graniczny w odniesieniu do wartości (netto) importu wynosi 2-3% dla metali żelaznych, minerałów niemetalicznych i produktów ropopochodnych oraz 0,6-0,7% w przypadku metali nieżelaznych oraz produktów chemicznych i papierniczych.** Ten stosunkowo niski poziom średnich stawek podatku wynika częściowo z przyjętego założenia, zgodnie z którym do wyceny emisji uwzględnionych w imporcie stosuje się tylko różnicę między ceną uprawnień do emisji w EU ETS a szacunkowym krańcowym kosztem redukcji emisji poza UE. Ponadto, grupy produktowe obciążone podatkiem są w modelu agregatami produkcji stricte energochłonnej i produkcji nieenergochłonnej (np. sektor metali nieżelaznych obejmuje produkcję aluminium, ale także produkcję wyrobów z metalu; przemysł papierniczy obejmuje produkcję papieru, ale i działalność poligraficzną, itp.). Dla pojedynczych, stricte energochłonnych produktów (np. żelaza i papieru) stawki te byłyby wyższe niż przeciętna stawka, odnosząca się do szerszej bazy produktowej. Podobnie zmiany cen importu, przedstawiane dalej, odnoszą się do tych szerszych grup produktowych, stosownie do agregacji sektorowej występującej w modelu (uwarunkowanej m.in. dostępnością projekcji produkcji, zużycia energii, itp. na rok 2030).

**Rys. 6. Przeciętne stawki podatku granicznego, w wartości importu dla UE27 [%].**

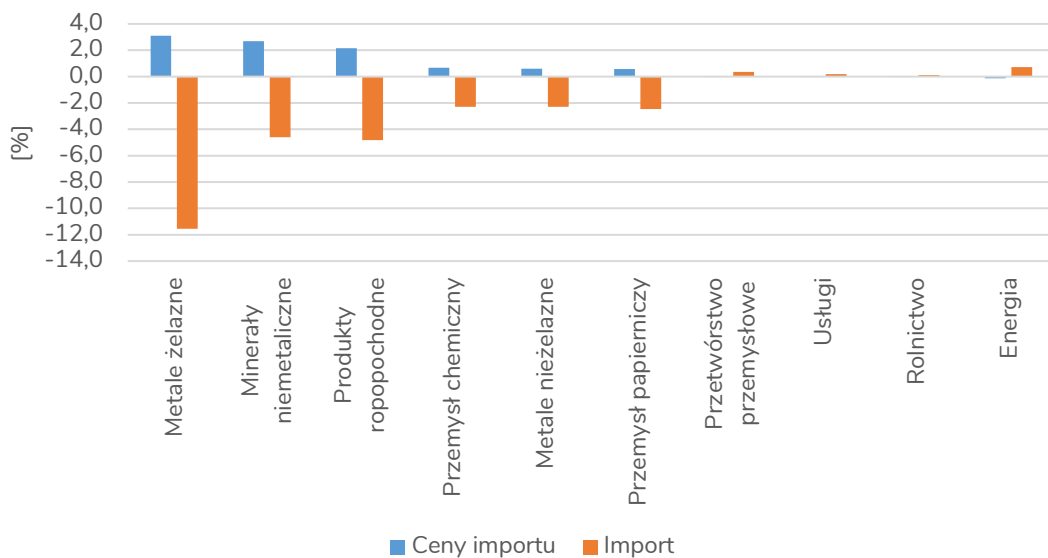


Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE



47. Obciążenie podatkiem od emisji towarów importowanych do państw członkowskich UE powoduje wzrost ich cen dla nabywców, co z kolei pociąga za sobą spadek wielkości importu. Największe spadki importu występują w tych sektorach, które odnotowały największe wzrosty cen. Jednocześnie w sektorach tych występują największe wzrosty krajowej produkcji. Zgodnie z rysunkiem 7, największe spadki importu do UE mają miejsce w sektorach: metali żelaznych (przemysł hutniczy i stalowy) – o 11,6%, produktów ropopochodnych (rafinacja ropy naftowej), o 4,8%, i minerałów niemetalicznych (np. produkcja szkła), o 4,6%. W mniejszym stopniu, o ok. 2,5%, spada import w sektorze produkcji papieru oraz o 2,3% w sektorze chemicznym i metali nieżelaznych.

**Rys. 7. Ceny i wartości importu spoza UE w krajach UE27, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**

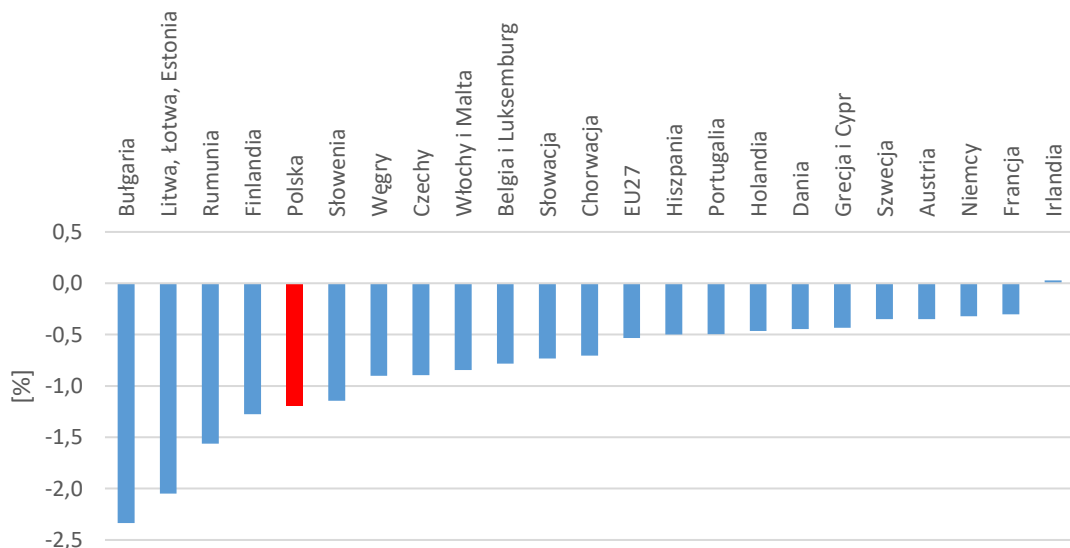


Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

48. Przy dość dużych spadkach importu z sektorów objętych podatkiem, pozostała część sektorów gospodarki odnotowuje raczej wzrost jego wielkości (średnio o ok. 0,3%), wynikający z nieznacznego pogorszenia konkurencyjności towarów produkowanych w UE, znajdujących się w łańcuchu wartości dalej niż produkty objęte podatkiem granicznym. Następuje to wskutek wzrostu cen produktów energochłonnych, wykorzystywanych, jako materiały w produkcji innych dóbr – co dotyczy produkcji w UE, lecz nie poza UE. Mimo że w ujęciu procentowym wzrost importu produktów nieobjętych podatkiem granicznym jest niewielki (zob. rysunek 7), to w ujęciu kwotowym wynosi 11 mld USD w cenach stałych z 2011 r. (zob. rysunek 11) i stanowi około jednej trzeciej łącznej kwoty obniżki importu towarów energochłonnych spoza UE. Wynik ten tłumaczyć należy przeważającym udziałem nieenergochłonnych towarów przetwórstwa przemysłowego w imporcie.

49. Ponieważ import w sektorach objętych podatkiem nie ma decydującego znaczenia w całościowej strukturze i wielkości importu do państw UE, łączna ilość produktów sprowadzanych spoza UE nie ulega dużym spadkom. Łączny spadek importu do UE wynosi ok. 0,5% i jest dość zróżnicowany pomiędzy państwami członkowskimi UE (rysunek 8). Największy spadek importu zachodzi w Bułgarii (2,3%) i państwach regionu bałtyckiego (2%). Spadek jest tym większy, im większy udział dóbr objętych podatkiem granicznym w łącznym imporcie (spoza UE) danego kraju. Spadek importu zależy również od kierunków, z jakich towary były importowane i w jaki stopniu zostały obciążone podatkiem granicznym.

**Rys. 8. Łączna zmiana wielkości importu do UE z pozostałych regionów świata po wprowadzeniu podatku granicznego zgodnie ze scenariuszem BTA, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

## 6.2. Wpływ na ceny i wielkość eksportu UE

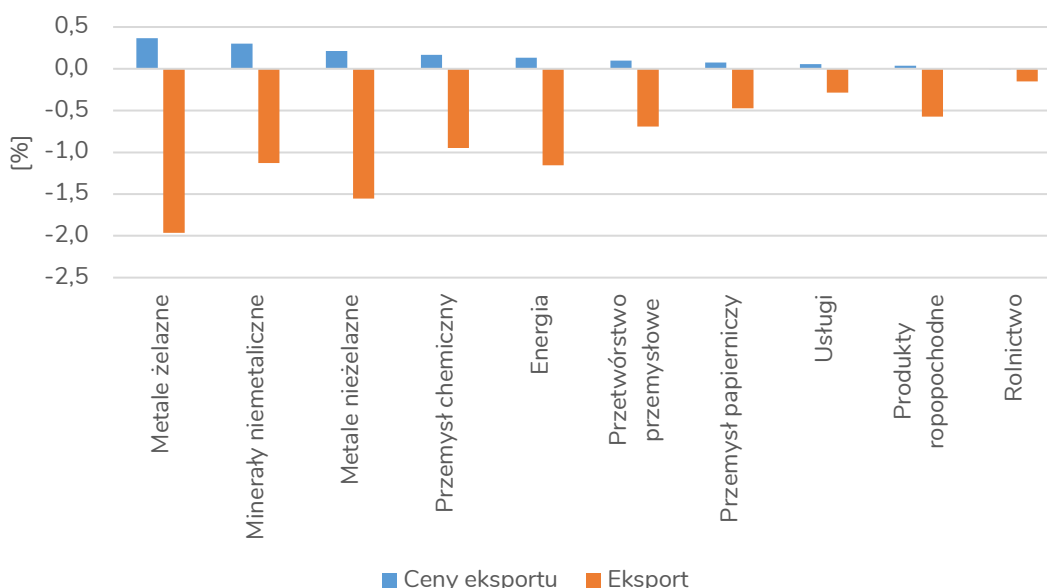
50. Wprowadzenie podatku granicznego powoduje nieznaczny wzrost cen produkcji i eksportu państw UE. Wzrost cen produkcji jest głównie powodowany zwiększeniem cen produktów sprowadzanych do państw UE, objętych podatkiem, stanowiących surowce do produkcji dóbr krajowych. W większości krajów UE przyczynia się do tego również realna aprecjacja<sup>9</sup> cen, wyrażająca się nieznacznym wzrostem płac i kosztów kapitału (zob. punkt 7.6). Wzrost cen prowadzi do spadku eksportu do krajów spoza UE (zob. rysunek 9). Spadki eksportu są przeważnie największe w tych sektorach gospodarki, które odnotowują

<sup>9</sup> Aprecjacja jest to umocnienie się ceny danej waluty w stosunku do innej waluty – więcej w pkt. 59 analizy.

największe wzrosty cen. Zarazem można zauważyć pewne odchylenia od tej reguły, np. dla sektora metali nieżelaznych. Odchylenia te wynikają między innymi z faktu, że w niektórych przypadkach import z UE jest trudniejszy do zastąpienia, w związku z czym nabywcy poza regionem UE są w stanie zapłacić relatywnie więcej.

51. W sektorach objętych podatkiem granicznym wzrosty cen eksportu nie przekraczają 0,4% (rysunek 9). Wprowadzenie podatku granicznego od emisji powoduje nieznaczny wzrost cen także w sektorach nieobjętych podatkiem. Na przykład dla sektora energii i przetwórstwa przemysłowego wzrost cen wynosi ok. 0,1%.
52. Spadkowi eksportu do krajów poza UE i importu z tych krajów towarzyszy **wzrost produkcji na rynki wewnętrzne UE i zwiększenie intensywności wymiany handlowej pomiędzy państwami UE**. W warunkach ograniczonych zasobów, ponieważ zmniejsza się import w sektorach objętych podatkiem, musi się również zmniejszyć eksport do regionów spoza UE, aby produkcja mogła być wykorzystana na potrzeby rynków wewnętrznych UE. Mechanizmem zapewniającym takie przesunięcia produkcji są dostosowania cen. Największy spadek eksportu w UE, o około 2% występuje w sektorze metali żelaznych, następnie w sektorze metali nieżelaznych (1,5%). Spadki eksportu w sektorach minerałów niemetalicznych i chemicznym wynoszą ok. 1%. Najmniejsze spadki eksportu wśród sektorów objętych podatkiem granicznym obserwowane są w sektorach produktów ropopochodnych i produkcji papieru (ok. 0,5%).

**Rys. 9. Ceny i wartości eksportu poza UE w krajach UE27, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**



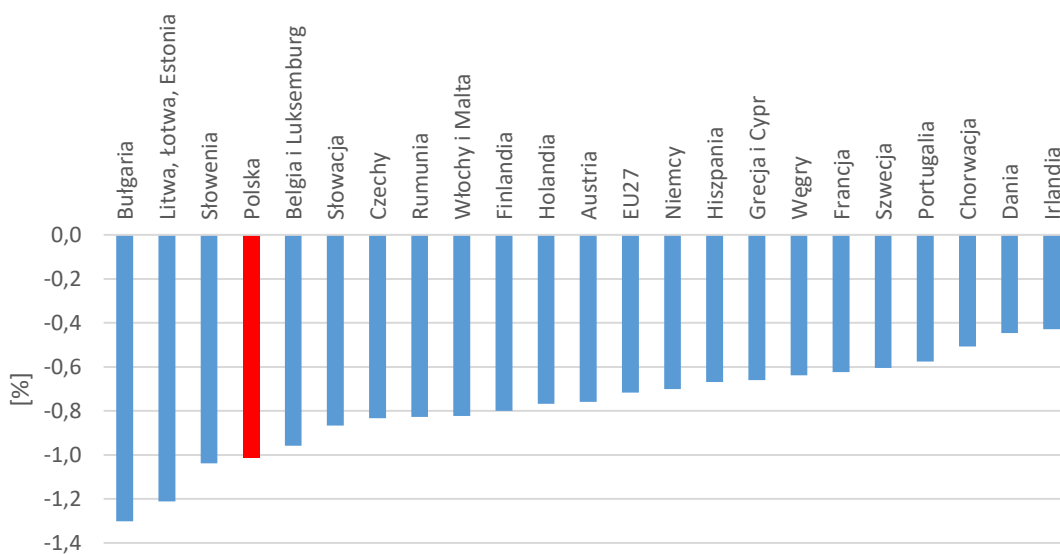
Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

53. Jak wynika z rysunku 9, spada również eksport w sektorach nieobjętych podatkiem granicznym. Jak wspomniano wyżej spadek eksportu wyrobów przetwórstwa stanowi 40% łącznej obniżki eksportu z UE do krajów nienależących do UE (zob. rysunek 11). Poprawie bilansu handlowego UE z resztą świata w zakresie dóbr objętych podatkiem granicznym towarzyszy mniej więcej równoważne pogorszenie bilansu wymiany w zakresie pozostałych dóbr i usług.

54. Na rysunku 10 zestawiono całkowite zmiany wartości eksportu ze wszystkich sektorów gospodarki w stosunku do scenariusza bez podatku (GHG55) w podziale na państwa członkowskie. Średni spadek eksportu do regionów poza UE wynosi ok. 0,7%, największy jest zaś w Bułgarii (1,3%) oraz państwach regionu bałtyckiego tj.: Litwa, Łotwa, Estonia (1,2%). Istotne spadki, na poziomie ok. 1%, wystąpiły również w Szwecji, Polsce i Belgii. Spadek ten jest tym większy im:

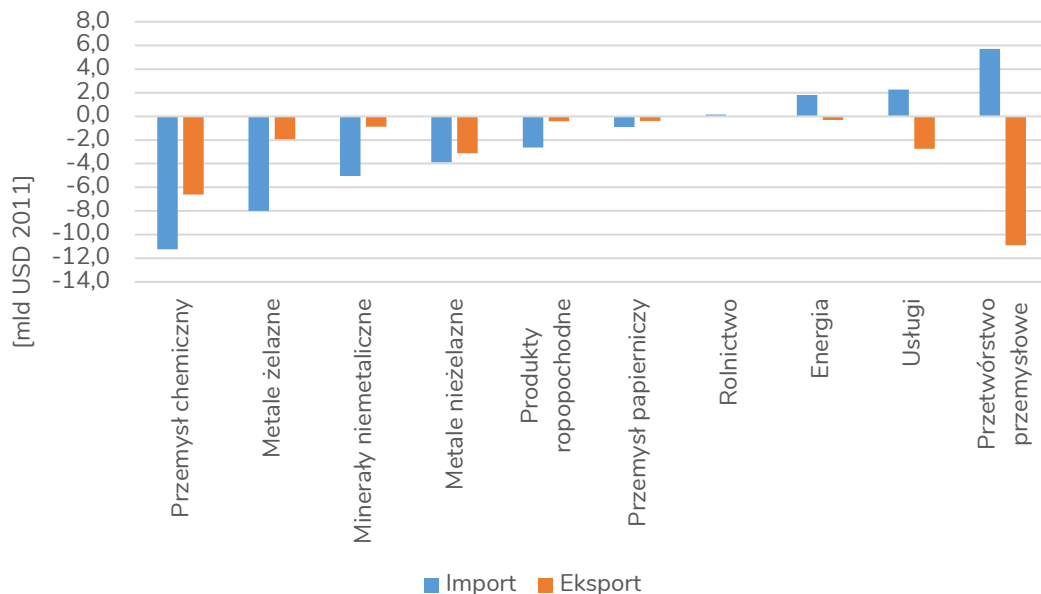
- w większym stopniu dany kraj polega na imporcie produktów objętych podatkiem spoza UE (spadek importu spoza UE przy jednoczesnym wzroście obrotu wewnątrz UE i wzroście krajowego zapotrzebowania powoduje spadek eksportu poza UE),
- większa jest zawartość (bezpośrednia i pośrednia) produktów energochłonnych w eksporcie danego kraju.
- większą część swojego eksportu dany kraj kieruje poza UE.

**Rys. 10. Całkowita zmiana wielkości eksportu w 2030 r. państw UE do pozostałych regionów świata po wprowadzeniu podatku granicznego, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

**Rys. 11. Eksport poza UE i import spoza UE w krajach UE27, odchylenia od scenariusza GHG55 [mld USD '2011].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

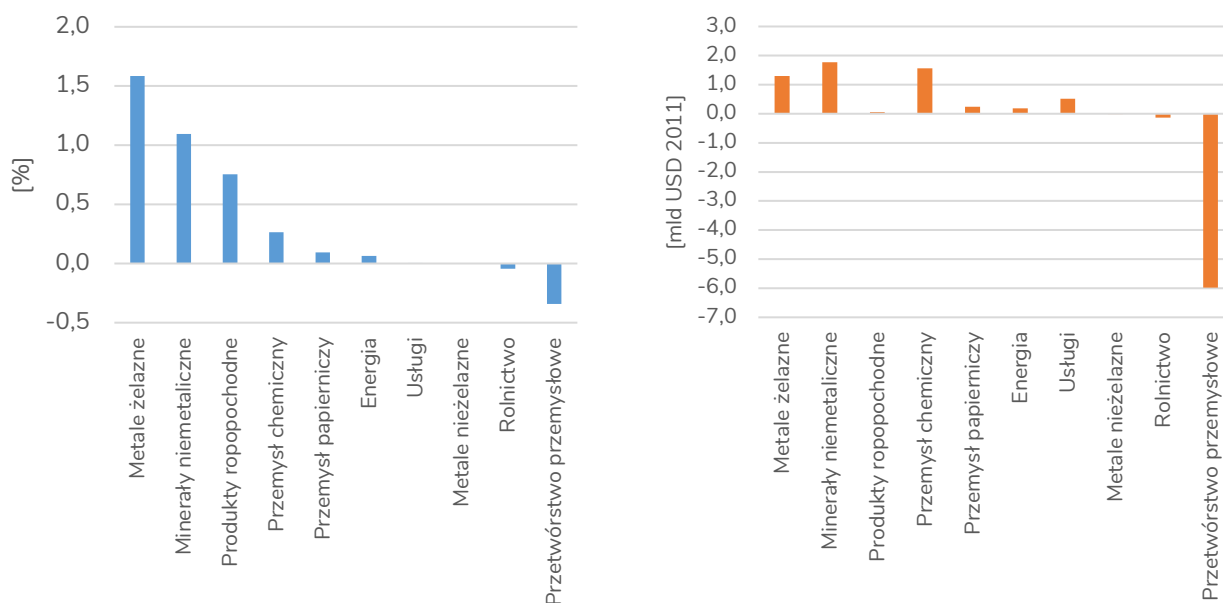
### 6.3. Wpływ na produkcję według sektorów w państwach UE

55. Wpływ wprowadzenia podatku granicznego na produkcję w UE jest w dużej mierze pochodną opisanych wyżej zmian zachodzących w wymianie handlowej z resztą świata. Wyniki wskazują na wzrost produkcji w UE w sektorach gospodarki objętych podatkiem granicznym (z wyjątkiem metali nieżelaznych). Rysunek 12 przedstawia przewidywane zmiany produkcji (mierzonej wartością dodaną, w cenach stałych) w UE na skutek wprowadzenia podatku granicznego od emisji w scenariuszu BTA. Największe wzrosty występują w sektorach metali żelaznych (1,6%) oraz minerałów niemetalicznych (1,1%). Za istotny można uznać również wzrost produkcji w takich sektorach jak produkty ropopochodne (rafinacja ropy naftowej) (0,7%) i przemysł chemiczny (0,3%), a w mniejszym stopniu przemysł papierniczy (0,1%). Wzrost produkcji w wymienionych sektorach jest przede wszystkim efektem zastępowania importu produkcją krajową.

56. Wyjątkiem wśród sektorów energochłonnych jest sektor metali nieżelaznych, obejmujący zarazem produkcję wyrobów z metalu. Całkowita wielkość produkcji w tym sektorze, biorąc pod uwagę łącznie wszystkie państwa UE, praktycznie nie ulega zmianie. Można to wyjaśnić, biorąc pod uwagę dwie kwestie. Po pierwsze, przeciętna stawka podatku importowego jest w tym przypadku stosunkowo niska, podobnie jak dla przemysłu chemicznego i papierniczego, wobec czego efekt substytucji importu produkcją krajową jest stosunkowo słaby. Po drugie, wzrost cen importowanych produktów energochłonnych nieco silniej

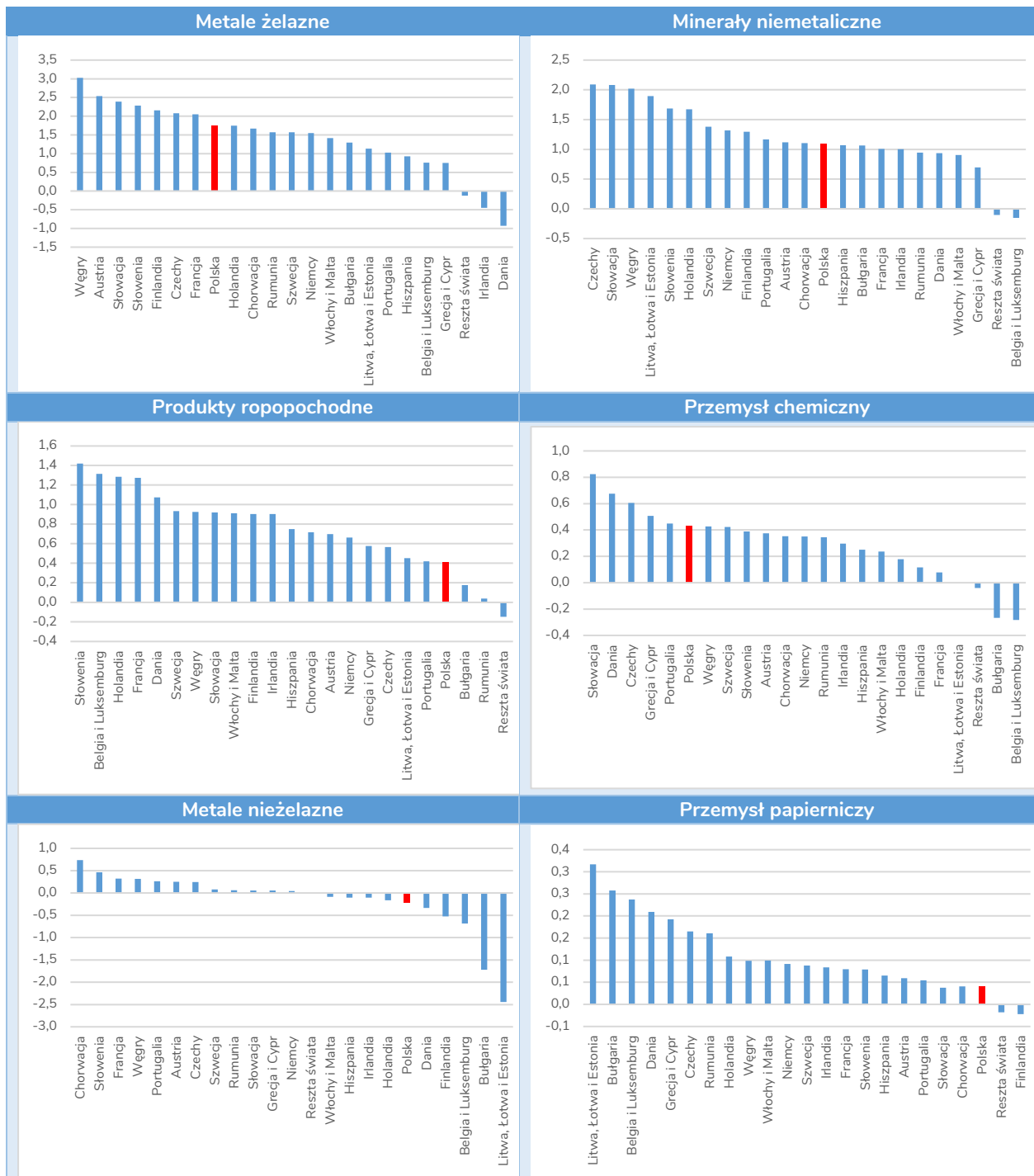
przekłada się na koszty produkcji w sektorze metali nieżelaznych w UE niż w przypadku sektora chemicznego i papierniczego, co tłumaczy nieco silniejszy także spadek eksportu w tym sektorze niż w pozostałych dwóch wymienionych sektorach. W efekcie, w sektorze metali nieżelaznych spadkowi importu towarzyszy podobna obniżka eksportu do regionów poza UE, w związku z czym produkcja w UE jako całości nie zmienia się znacząco. Jednak efekty w poszczególnych państwach członkowskich są zróżnicowane – np. w Bułgarii i państwach regionu bałtyckiego (tj.: Litwa, Łotwa, Estonia) produkcja zauważalnie spada, o ok. 2%. W pozostałych państwach UE zarówno wzrosty jak i spadki produkcji w tym sektorze są już znacznie mniejsze. Szczegółowe dane w tym zakresie zamieszczono na rysunku 13. Stosunkowo wysokie spadki w Bułgarii i państwach regionu bałtyckiego tłumaczyć można silniejszym niż w innych krajach (choć wciąż w kategoriach bezwzględnych niewielkim) wzrostem cen produkcji sektora metali nieżelaznych, który obniża konkurencyjność w handlu międzynarodowym wewnątrz UE. Z kolei ten silniejszy wzrost cen wynika głównie z większego niż w innych krajach udziału wysokoemisyjnych towarów importowanych spoza UE w kosztach produkcji sektora metali nieżelaznych.

**Rys. 12. Produkcja (realna wartość dodana) w krajach UE27, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

**Rys. 13. Produkcja globalna w gałęziach objętych podatkiem granicznym, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

57. Zauważalny jest nieznaczny wzrost produkcji energii w UE, powiązany ze wzrostem produkcji sektorów objętych podatkiem granicznym. Z drugiej strony, zmniejsza się produkcja przetwórstwa przemysłowego, co jest m.in. związane z drożącym importem towarów i wzrostem cen wewnątrz UE. Warto zwrócić uwagę, że spadek wartości dodanej



w przetwórstwie przemysłowym, wynoszący 4,3 mld EUR ok. (6 mld USD) rocznie (w cenach stałych z 2011 r.) całkowicie niweluje wzrost produkcji występujący w sektorach energochłonnych.

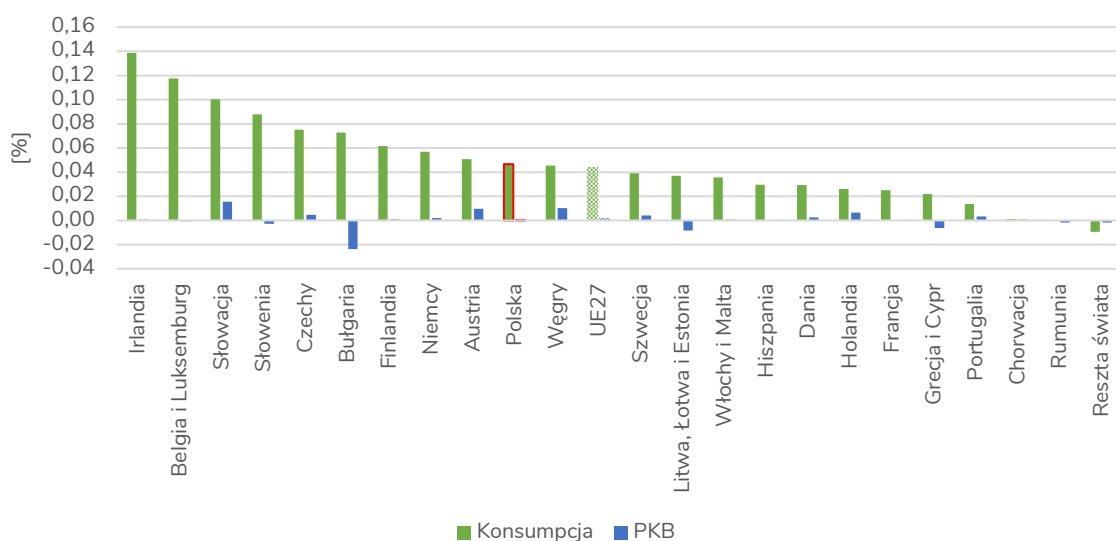
#### 6.4. Wpływ na PKB i konsumpcję

58. Jak wynika z rysunku 14, wprowadzenie podatku granicznego od emisji powoduje nieznaczny wzrost konsumpcji gospodarstw domowych w krajach UE. Średni wzrost konsumpcji gospodarstw domowych w UE wynosi 0,04%, przy największym w Irlandii (0,14%) oraz Belgii (0,12%). Głównym czynnikiem wpływającym na pozytywne zmiany w konsumpcji gospodarstw domowych jest poprawa tzw. *terms of trade* (warunków wymiany handlowej).
59. Symulacja wprowadzenia podatku granicznego zakłada, że bilanse handlowe poszczególnych krajów są stałe (w ujęciu nominalnym, z wyłączeniem podatku granicznego). Dzięki temu założeniu ocena skutków rozważanej polityki nie jest obciążona w taki sposób, że np. wzrost poziomu konsumpcji w danym kraju finansowany jest częściowo poprzez wzrost zadłużenia względem zagranicy. Obniżka łącznego importu spoza UE, spowodowana wprowadzeniem podatku granicznego od emisji i związanym z tym wzrostem cen towarów importowanych, powoduje początkowo (jako efekt *I rundy*) poprawę bilansu handlowego UE względem reszty świata. W takiej sytuacji można zachować wyjściowy bilans handlowy przy niższym poziomie eksportu do regionów spoza UE. Obniżenie eksportu umożliwi przeznaczenie dodatkowych zasobów (pracy i kapitału) na zaspokajanie potrzeb konsumpcyjnych wewnątrz UE.
60. Mechanizmem prowadzącym do tego rodzaju dostosowania bilansu handlowego jest wzrost cen eksportu w relacji do cen importu (z wyłączeniem podatku granicznego), co jest, na mocy definicji, tożsame z poprawą *terms of trade* w UE względem reszty świata. Wzrost cen eksportu wynika częściowo ze wzrostu cen surowców i materiałów energochłonnych, używanych do produkcji. Ponadto, w większości krajów UE przyczynia się do tego również realna aprecjacja krajowych walut, dzięki której siła nabywcza płac w UE wzrasta w stosunku do reszty świata (realna aprecjacja może przebiegać poprzez wzrost kursu walut UE lub poprzez wzrost płac i dochodów z kapitału względem reszty świata). Poprawa *terms of trade* jest głównym źródłem wzrostu poziomu konsumpcji gospodarstw domowych (utożsamianej tutaj z poprawą dobrobytu) w krajach UE27. Zróżnicowany wzrost dobrobytu w poszczególnych krajach UE jest niemal w pełni tłumaczony zróżnicowaniem zmian *terms of trade* względem reszty świata w tych krajach, wywołanych wprowadzeniem podatku granicznego.
61. Poza dodatnim wpływem na warunki wymiany handlowej, podatek graniczny – jak inne rodzaje podatków – prowadzi do pewnego ograniczenia aktywności ekonomicznej łącznie we wszystkich regionach. Faktycznie, w skali globalnej wyniki pokazują pewną – minimalną,

z uwagi na niewielką skalę podatku – obniżkę PKB i konsumpcji. Jednak z perspektywy UE dominujący okazuje się efekt poprawy terms of trade, prowadzący do wzrostu konsumpcji, kosztem jej obniżki poza UE. Efekt ten przeważa w UE nad stratami spowodowanymi podatkiem. Wynik taki jest zbliżony z wnioskami z pracy Dixona i Rimmer (2008), którzy wykazują w analizie dotyczącej jednostronnie nakładanych ceł, że przewaga efektów poprawy terms of trade jest typowa w sytuacji niskich wyjściowych ceł. W przypadku wysokich wyjściowych poziomów ceł, negatywne skutki nałożenia dodatkowej opłaty importowej przeważają jednak nad efektami poprawy terms of trade.

62. Z poprawą warunków wymiany handlowej wiąże się jednocześnie pogorszenie konkurencyjności cenowej na rynkach światowych. Jest to na przykład widoczne w eksporcie produktów przetwórstwa przemysłowego (z wyłączeniem produktów energochłonnych), który zmniejsza się o ponad 7,18 mld EUR (10 mld USD) rocznie w cenach stałych z 2011 r.
63. Wzrost produkcji w UE w branżach wytwarzających wyroby podlegające podatkowi granicznemu jest częściowo lub niemalże w całości niwelowany obniżką produkcji przetwórstwa przemysłowego i w mniejszym stopniu produkcją w innych sektorach przemysłowych. Oznacza to, że wdrożenie podatku granicznego ma minimalny wpływ na wartość PKB w państwach członkowskich. Wpływ ten jest zróżnicowany pomiędzy państwami, ale zmiany wartości PKB oscylują w okolicach zera, w stosunku do scenariusza bez podatku (GHG55). Największy spadek PKB w konsekwencji wdrożenia podatku obserwowany jest w Bułgarii. Jednak nawet w tym przypadku strata PKB wynosi zaledwie 0,06% i jest spowodowana głównie spadkiem produkcji w sektorze metali nieżelaznych.

**Rys. 14. Konsumpcja gospodarstw domowych i PKB, odchylenia od scenariusza GHG55 [%].**

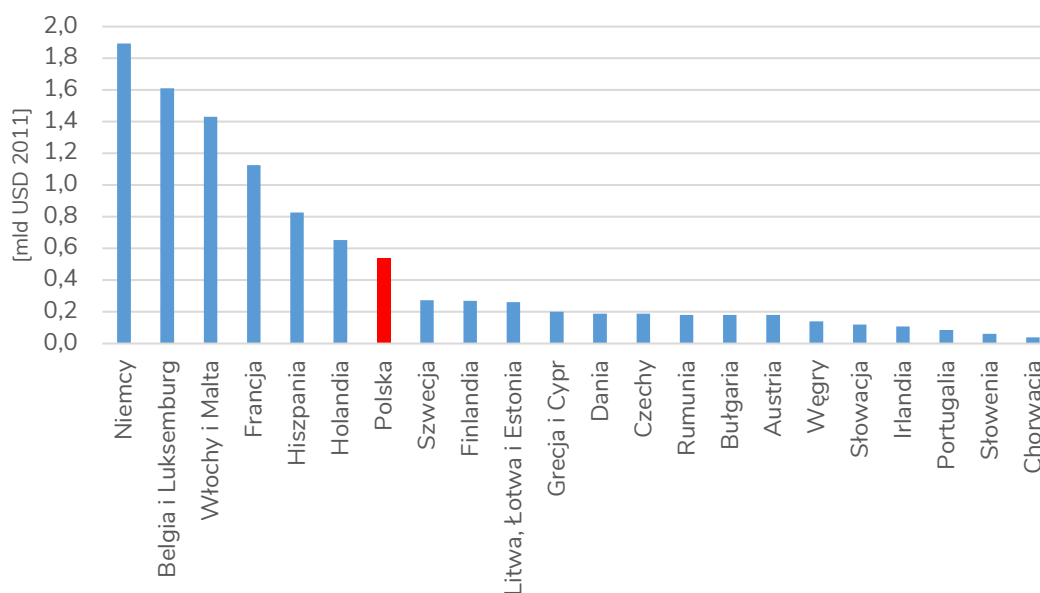


Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

## 6.5. Dochody budżetowe z podatku granicznego

64. Jak wynika z rysunku 15, wprowadzenie podatku granicznego od emisji generuje dodatkowe dochody dla budżetów państw UE. Największe dochody z podatku granicznego uzyskują Niemcy 1,9 mld USD (1,36 mld EUR<sup>10</sup>) w cenach stałych z 2011 r., a dalej Belgia 1,6 mld USD (1,15 mld EUR) w cenach stałych z 2011 r. Szacunkowe wpływy z podatku granicznego w Polsce wynoszą 0,5 mld USD (0,36 mld EUR) w cenach stałych z 2011 r. Najmniejsze wpływy z podatku uzyskuje Słowenia i Chorwacja, odpowiednio 0,06 i 0,04 mld USD (0,04 i 0,03 mld EUR) w cenach stałych z 2011 r. Głównym czynnikiem wpływającym na wysokość dochodów z podatku jest wartość importu spoza UE. Ponadto dochody te zależą od źródeł pochodzenia importowanych towarów, z uwagi na różnice w intensywności emisji pomiędzy różnymi regionami świata a UE27. Całkowite wpływy z podatku granicznego w 2030 r. na obszarze UE oszacowane są na poziomie ok. 10,6 mld USD (7,61 mld EUR) w cenach stałych z 2011 r. Jeżeli w drodze negocjacji nowej polityki klimatycznej udałoby się ustalić, że część środków z podatku granicznego byłaby kierowana na konkretne cele, można byłoby je wykorzystać, np. na złagodzenie skutków transformacji w państwach członkowskich najbardziej obciążonych polityką klimatyczną.

Rys. 15. Wpływy z podatku granicznego [mld USD '2011].



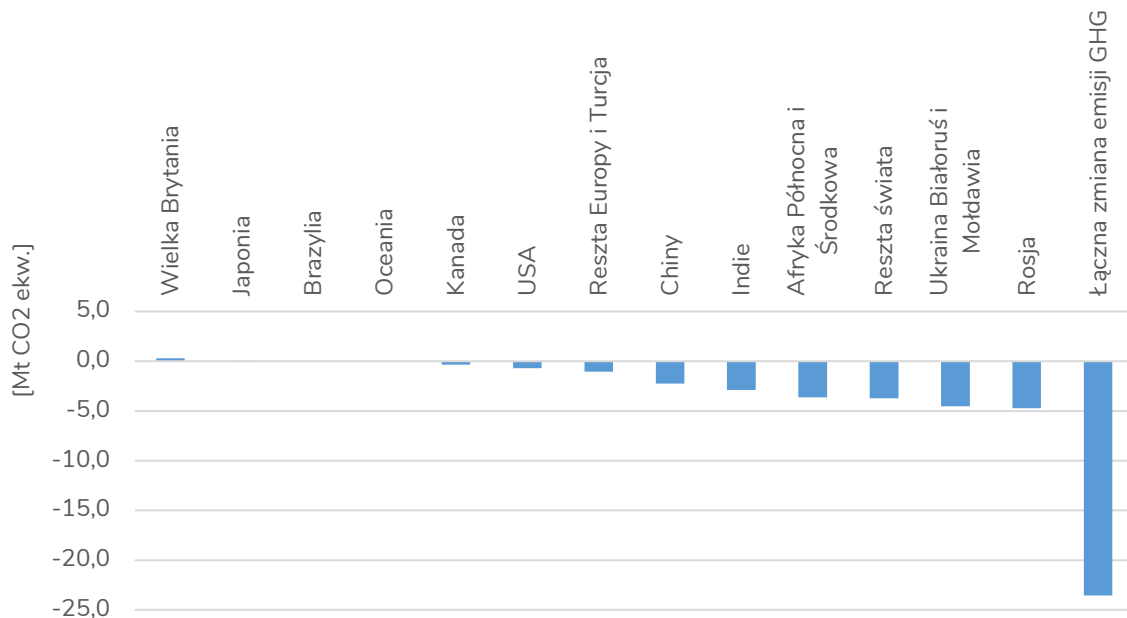
Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

<sup>10</sup> Przeliczenia Euro/USD = 1,392, zgodnie z danymi Eurostat (aktualizacja z 24.02.2020).

## 6.6. Wpływ podatku granicznego na wielkość emisji światowej

65. Zmiana lokalizacji produkcji i intensywności wymiany handlowej pomiędzy UE a pozostałymi regionami, na skutek wdrożenia podatku granicznego, przyczyniają się do zmniejszenia światowej emisji GHG. Zgodnie z prognozą nawet po wypełnieniu złożonych NDCs, (co uwzględniono w scenariuszu GHG55) emisyjność produkcji poza UE pozostaje w przeważającej części regionów świata większa niż w państwach UE. Wobec tego można wykazać, że podatek graniczny będzie stanowić skuteczne narzędzie ograniczania ucieczki emisji.
66. Z punktu widzenia ochrony klimatu, poza ograniczaniem ucieczki emisji w UE istnieją jeszcze inne przesłanki przemawiające za wdrożeniem podatku granicznego od emisji – wraz z nim emisyjność produkcji w pozostałych regionach świata staje się czynnikiem odgrywającym rolę przy wyborze kierunków, z których towary będą importowane do UE. Powinno to zachęcać producentów spoza UE do wdrażania mniej emisyjnych technologii, co może prowadzić do osiągnięcia wyższych celów redukcyjnych GHG w państwach niebędących członkami UE, a tym samym również globalnie.

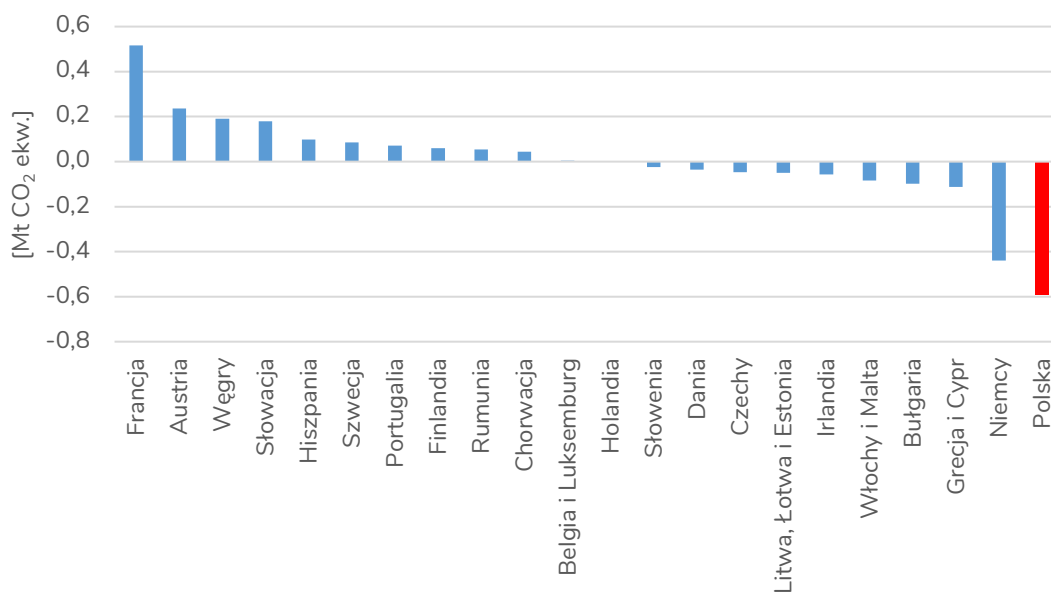
**Rys. 16. Wpływy podatku granicznego na zmianę emisji w regionach poza UE, odchylenia od scenariusza GHG55 [Mt CO<sub>2</sub> ekw.].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

67. Obserwowane zmiany wielkości emisji nie są duże, łącznie we wszystkich regionach świata (globalnie) emisje obniżają się o ok. 24 Mt ekw. CO<sub>2</sub> w 2030 r. Pomimo, że wspomniana wielkość łącznej zmiany emisji GHG jest praktycznie pomijalna w porównaniu do całkowitej emisji światowej (lub nawet całkowitej emisji w państwach UE), to stanowi ok. 10% dodatkowego wysiłku redukcyjnego, jaki będą musiały wypełnić sektory objęte EU ETS po zmianie celu redukcyjnego z 40% na 55% w 2030 r. Jak wynika z rysunku 16 wprowadzenie podatku granicznego ma największy wpływ na emisję w regionie Rosji oraz Ukrainy, Białorusi i Mołdawii (UBM), z uwagi na ich bliskość z UE. W ujęciu procentowym emisje GHG najbardziej spadają w regionie Ukrainy, Białorusi i Mołdawii (o ok. 1%). Obserwowana nieduża skala zmian emisji światowej wynika z niewielkiego ograniczenia całkowitego importu do państw UE. Mimo że import z sektorów objętych podatkiem granicznym ulega kilkuprocentowemu zmniejszeniu, to w pozostałych sektorach zauważalne są wzrosty jego wartości (np. w przetwórstwie przemysłowym).
68. Niewielkie zmiany światowych emisji są również konsekwencją uwzględnienia w analizie ceny za emisję w regionach poza UE (wynikającej z NDCs) oraz obowiązującej obecnie w UE ochrony sektorów zagrożonych ucieczką emisji w postaci bezpłatnego przydziału uprawnień do emisji. Powyższe założenia są kluczowe, ponieważ powodują, że już w scenariuszu GHG55 zapobiegamy przenoszeniu części produkcji poza obszar UE.
69. Zauważalny wzrost emisji w Wielkiej Brytanii, o ok. 0,1%, jest konsekwencją wyjścia tego państwa z EU ETS. Z uwagi na niejasną sytuację w zakresie przyszłych umów handlowych, import z Wielkiej Brytanii nie został w symulacjach objęty podatkiem granicznym. Takie działanie powoduje wzrost eksportu do państw UE i w konsekwencji wzrost produkcji i emisji GHG w tym regionie. Przyjęcie założenia o braku podatku od emisji w wymianie handlowej pomiędzy Wielką Brytanią a UE nie ma dużego wpływu na pozostałe wyniki analizy.
70. Łączne emisje GHG w UE27 nie ulegają zmianie po wprowadzeniu podatku granicznego, co jest konsekwencją braku zmian w limitach emisji w scenariuszu GHG55 i BTA. Jednak emisje GHG w poszczególnych państwach członkowskich ulegają niewielkiej zmianie na skutek: (1) zmian w strukturze i wielkości krajowej produkcji i (2) różnic w potencjale redukcyjnym w sektorze wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Zwiększona produkcja w sektorach przemysłowych w UE prowadzi do wzrostu emisji i musi być skompensowana w EU ETS redukcjami w sektorze wytwarzania emisji elektrycznej i ciepła, co jest m.in. powodem nieznacznego spadku emisji w przypadku Polski i Niemiec.

**Rys. 17. Emisje gazów cieplarnianych w krajach UE 27, odchylenia od scenariusza GHG55 [Mt CO<sub>2</sub> ekw.].**



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

## 7. Wpływ założeń na wyniki analizy

71. Wnioski z analizy symulacyjnej uwarunkowane są założeniami stosowanego modelu oraz przyjętymi (zewnętrznymi) projekcjami rozwoju gospodarki światowej do 2030 r. Ogólne założenia ekonomiczne modelu CGE wykorzystanego w tej pracy nie odbiegają od założeń innych globalnych modeli CGE, stosowanych w ramach analiz polityki energetyczno-klimatycznej (GEM-E3 Model Documentation). Poniżej wskazane są obszary potencjalnego rozszerzenia analizy poprzez rozważenie alternatywnych założeń dotyczących konstrukcji podatku lub funkcjonowania gospodarek. Są to jednocześnie potencjalne kierunki dalszych prac.
72. W niniejszym opracowaniu przyjęto, że wymiar podatku granicznego bazuje na różnicy między (prognozowaną) ceną uprawnień do emisji w EU ETS a szacunkowymi krańcowymi kosztami redukcji emisji w poszczególnych regionach poza UE. Po pierwsze, z szacunkowymi kosztami redukcji emisji wiąże się istotna niepewność. Potencjalnym kierunkiem prac jest zatem przegląd badań w tym zakresie, zmierzający do ustalenia przedziałów cen CO<sub>2</sub>, będących punktem odniesienia do wyznaczenia stawki podatku. Po drugie, szacunkowe koszty krańcowe redukcji emisji poza UE odnoszą się łącznie do wszystkich sektorów gospodarki, a nie jedynie sektorów energochłonnych, co tworzy pewną asymetrię w konstrukcji podatku (ponieważ cena uprawnień do emisji w EU ETS odnosi się głównie do sektorów energochłonnych). Po trzecie, podatek graniczny obejmuje jedynie emisje bezpośrednie oraz emisje wynikające ze zużycia energii elektrycznej w produkcji.

Alternatywą jest oparcie podatku na całkowitej emisyjności, obejmującej pełny łańcuch produkcji (choć rodzi to dodatkowe trudności związane z szacowaniem pełnej emisyjności).

73. W analizie przyjęto założenie stałych zasobów pracy i kapitału w poszczególnych krajach. Oznacza to, że praca i kapitał nie przepływają między krajami pod wpływem rozważanych polityk. Jednocześnie zakładana jest pełna mobilność kapitału i pracy między sektorami gospodarki (a zatem skutki ekonomiczne rozważane są z perspektywy długookresowej, m.in. bez analizy wpływu na bezrobocie). Założenie to tłumaczy zarazem znikomy wpływ podatku granicznego na PKB, który – od strony podażowej – jest zdeterminowany dostępnymi zasobami kapitału i pracy (niewielkie zmiany PKB wynikają ze zmian efektywności alokacji tych czynników). Dopuszczenie globalnej mobilności kapitału i pracy ograniczałoby przede wszystkim korzyści zwiększonej konsumpcji w UE, wynikające z poprawy warunków wymiany handlowej. W skrajnym przypadku pełnej mobilności kapitału i pracy, korzyści te zniknęłyby całkowicie.
74. Możliwym skutkiem wprowadzenia cła lub innej opłaty importowej jest spadek wydajności producentów krajowych, wynikający ze zmniejszenia presji konkurencyjnej ze strony producentów zagranicznych. Podatek graniczny mógłby zatem prowadzić do utrzymania części mniej wydajnych producentów na rynku, co z perspektywy makroekonomicznej prowadziłoby do pewnej utraty dobrobytu. Wspomniany efekt nie jest jednak ujęty w modelu CREAM, jak również w większości stosowanych w podobnych analizach modeli CGE, bazujących na założeniu doskonałej konkurencji i braku korzyści skali w produkcji oraz na modelu Armingtona, opisującym międzynarodową wymianę handlową. Alternatywą jest m.in. zastosowanie modelu Melitza do opisu wymiany handlowej, który dopuszcza wpływ opłat importowych na produktywność (Dixon et al. 2016, 2019). Modele CGE tego typu, postulowane w ostatnich latach w literaturze, nie weszły jednak dotąd do głównego nurtu stosowanych analiz symulacyjnych, ze względu na większy stopień ich skomplikowania i potrzeb informacyjnych dotyczących parametrów modelu. Prowadzi to do wniosku (łącznie z uwagami z poprzedniego akapitu), że wyników symulacji dotyczących wzrostu konsumpcji (poprawy dobrobytu) w krajach UE nie należy raczej traktować, jako głównych lub rozstrzygających przesłanek za ewentualnym wprowadzeniem podatku granicznego.
75. Kluczowymi z punktu widzenia oceny skutków wprowadzenia podatku granicznego – parametrami modelu CGE są elastyczności substytucji, opisujące: (1) stopień zastępowalności dóbr importowanych przez produkcję krajową oraz (2) stopień zastępowalności produktów importowanych z różnych źródeł (krajów). Im wyższe elastyczności substytucji importu przez produkcję krajową, tym głębsze są spadki importu w UE w reakcji na nałożenie podatku granicznego. Z kolei im niższe elastyczności substytucji dotyczące kierunków pochodzenia importu, tym silniejszy wzrost cen eksportu w UE, związany z poprawą warunków wymiany (terms of trade) w UE względem reszty świata. Zatem im wyższe elastyczności substytucji dóbr importowanych przez produkcję krajową oraz im niższe elastyczności substytucji źródeł importu (w odniesieniu do dóbr objętych

podatkiem granicznym), tym większe przyrosty konsumpcji w krajach UE, obserwowane w symulacjach. W modelu CREAM elastyczności przyjęto za modelem GEM-E3 (Capros et al. 2013). Niemniej niepewność związana z szacunkami tych elastyczności jest znacząca, a ponadto brak jest prac empirycznych, które pozwalałyby m.in. uwzględnić zróżnicowanie tych elastyczności między krajami. Kompleksowe ujęcie niepewności w zakresie wspomnianych parametrów wymagałoby zastosowania systematycznej analizy wrażliwości (Zachłód-Jelec, Boratyński 2016), co może być tematem odrębnej pracy.



## Bibliografia

1. Antoszewski M, Boratyński J, Zachłód-Jelec M, Wójtowicz K, Cygler M, Jeszke R, Pyrka M, Sikora P, Böhringer C, Gąska J, Jorgensen E, Kąsek L, Kiuila O, Malarski R, Rabięga W, CGE model PLACE – technical documentation for the model version as of December 2014, Centrum Analiz Klimatycznych, Warszawa, grudzień 2015
2. Böhringer C, Balistreri E.J, Rutherford T.F, The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29), Energy Economics, vol. 34 (supplement 2), pages S97-S110, 2012
3. Capros P, Van Regemorter D, Paroussos L, Karkatsoulis P, Fragkiadakis C, Tsani S, Charalampidis I, Revesz T, Perry M, Abrell J, Ciscar Martinez J.C, Pycroft J, Saveyn B, GEM-E3 Model Documentation, Publications Office of the European Union, 2013
4. Cygler M, Jeszke R, Pyrka M, Sikora P, Wójtowicz K, Ucieczka emisji, jako efekt polityki klimatycznej: przykład Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji Gazów Ciężkich, Przemysł Chemiczny 3, 2016
5. Dixon P., Rimmer M., Welfare effects of unilateral changes in tariffs: the case of motor vehicles and parts in Australia, Centre of policy Studies, and the Impact Project, Working Paper No. G-177. <https://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/g-177.pdf>, 2008
6. Dixon P., Jerie M., Rimmer M., Modern trade theory for CGE modelling: the Armington, Krugman and Melitz models. Journal of Global Economic Analysis, 1(1), 2016
7. Dixon P., Jerie M., Rimmer M., Melitz in GTAP Made Easy: the A2M Conversion Method and Result Interpretation. Journal of Global Economic Analysis, 4(1), 2019
8. Dokument techniczny Komisji Europejskiej, Results of the EUCO3232.5 scenario on Member States, 2019
9. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów ciężkich we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE
10. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie wskazania sektorów i podsektorów uznanych za narażone na ryzyko ucieczki emisji w okresie 2021–2030
11. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/410 z dnia 14 marca 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu wzmocnienia efektywnych pod względem kosztów redukcji emisji oraz inwestycji niskoemisyjnych oraz decyzję (UE) 2015/1814
12. Europe Jacques Delors, Greening EU Trade 3, A European Border Carbon Adjustment Proposal, czerwiec 2020
13. European Commission, DG Climate Action Rotterdam, Öko-Institut e.V., Cambridge Econometrics, TNO, Carbon Leakage Evidence Project Factsheets for selected sectors, 2013
14. European Environment Agency, EU ETS data viewer: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-0>
15. EU carbon border tax: Unnecessary for now but still a good idea, ING, 14 kwietnia 2020
16. Europejski Zielony Ład, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM(2019) 640 final, Bruksela, 11 grudnia 2019

17. ERCST Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition, Alternatives to Border Carbon Adjustments – Conceptual Stakeholders Meeting, webinar 9 czerwca 2020
18. Fischera C, Fox A.K , Comparing policies to combat emissions leakage: Border carbon adjustments versus rebates, volume 64, issue 2, pages 199-216, September 2012
19. Gąska J, Pyrka M, Jeszke R, Mraz M, Rabięga W, Sekuła M, The risk of carbon leakage in the context of increasing the EU greenhouse gas emission reduction target, Climate CAKE, Warsaw 2019
20. Hille E, Lewandowski P, Śniegocki A, Analiza zagrożeń carbon leakage w kontekście możliwości wywołania przez Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej wzrostu emisji w importowanych towarach, IBS, Warszawa 2012
21. Jeszke R, How the coronavirus outbreak affects the EU's 2030 climate targets, Euractiv, 2020
22. Kasturi D, Asselt H, Droege S, and Mehling M, Making the International Trade System Work for Climate Change: Assessing the Options, Climate Strategies, 2018 [https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2018/07/CS-Report-\\_Trade-WP4.pdf](https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2018/07/CS-Report-_Trade-WP4.pdf)
23. Keramidas K, Tchung-Ming S, Diaz Vazquez A, Weitzel M, Vandyck T, Després J, Schmitz A, Rey Los Santos L, Wojtowicz, Schade B, Saveyn B, Soria Ramirez An, Global Energy and Climate Outlook 2018: Sectoral mitigation options towards a low-emissions economy, JRC Komisja Europejska, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2018
24. Khourdajie A, Finus M, Measures to enhance the effectiveness of international climate agreements: the case of border carbon adjustments (second revised version), European Economic Review, 2020
25. Konkluzje w sprawie ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, Rada Europejska, Bruksela, 23 października 2014
26. Marcu A, Egenhofer C, Roth S, Stoefs W, Carbon leakage: an overview. CEPS Special Report No. 79, 6 December 2013
27. Metz, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer, Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. O.R.D. B., Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2007
28. Moghaddam R, Moghaddam F, Cheriet M, A modified GHG intensity indicator: Toward a sustainable global, Energy Policy 57, 2013
29. Paroussos L, Fragkos P, Capros P, Fragkiadakis K, Assessment of carbon leakage through the industry channel, Technological Forecasting & Social Change, 90, 204–219, 2015
30. Pyrka M, Lizak S, Zjawisko ucieczki emisji w sektorach energochłonnych w Polsce w kontekście zmian wprowadzanych w systemie EU ETS na lata 2013-2020, KASHUE, Warszawa, 2009
31. Pyrka M, Tobiasz I, Boratyński J, Jeszke R, Mzyk P, Zmiana celów redukcyjnych i cen uprawnień do emisji wynikająca z komunikatu “Europejski Zielony Ład”, CAKE/KOBiZE, marzec 2020
32. Reinaud J, Issues behind Competitiveness and Carbon Leakage Focus on Heavy Industry, IEA Information paper, October 2008
33. Rocchi P, Serrano M, Border Carbon Adjustments Based on Avoided Emissions: Addressing the Challenge of Its Design, Ecological Economics 145, 2018
34. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013

35. Trotignon R, Jouvet P.A, Solier B, Quemin S, Elbeze J, Chaire Economie du Climat, Lessons on the Impact of a Market Stability Reserve using the Zephyr Model, Universitte Paris-Dauphine CDC Climat, WP no. 2015-11, październik 2015
36. Xiujie Tan, Yu Liu, Jingbo Cui, Bin Sue, Assessment of carbon leakage by channels: An approach combining CGE model and decomposition analysis, Energy Economics 74, 535–545, 2018
37. Zachłód-Jelec M., Boratyński J., How large and uncertain are costs of 2030 GHG emissions reduction target for the European countries? Sensitivity analysis in a global CGE model. MF Working Paper No. 24-2016, Ministry of Finance of the Republic of Poland, 2016

## Charakterystyka modelu równowagi ogólnej CREAM

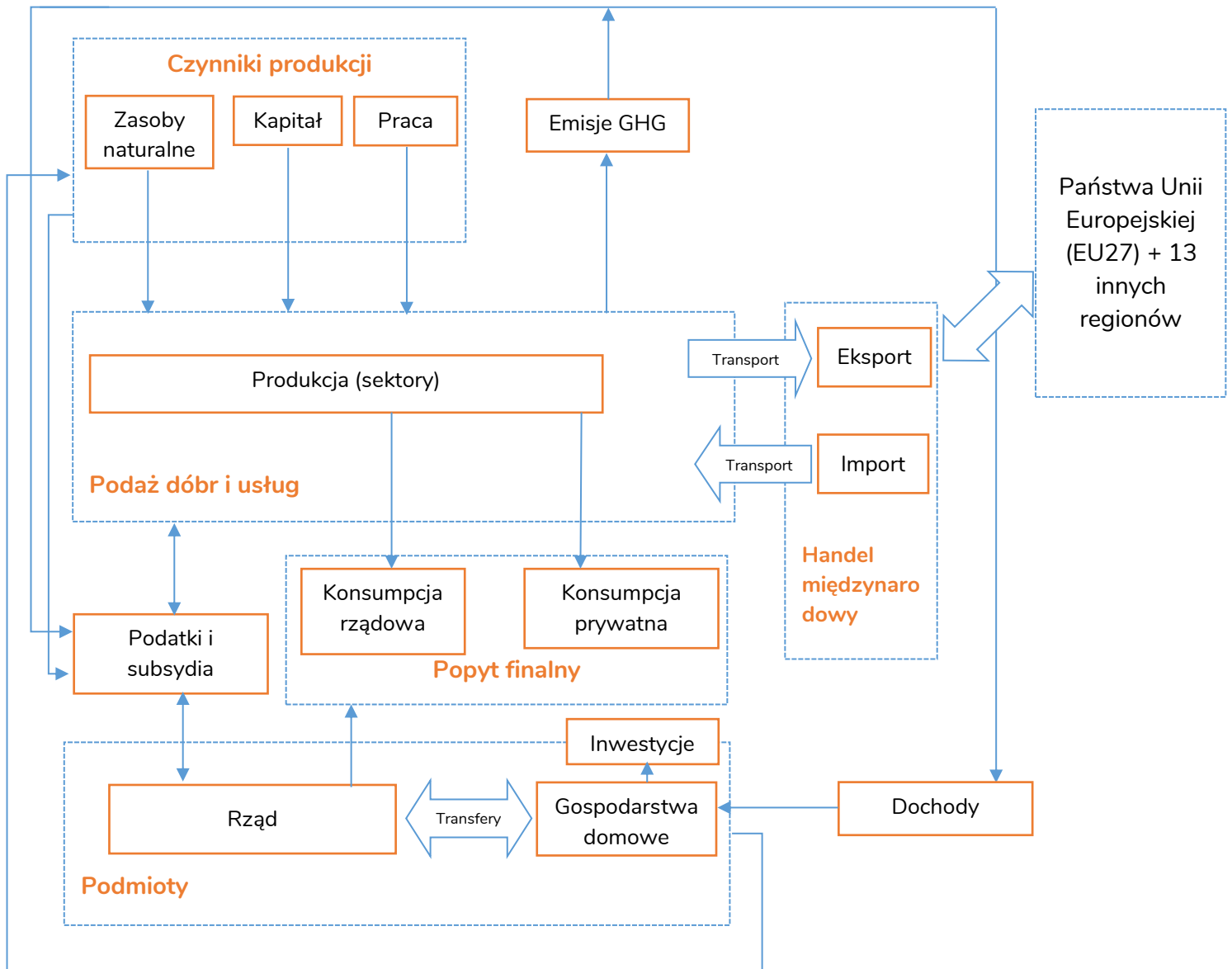
Do analizy dotyczącej skutków wprowadzenia podatku granicznego zastosowano model równowagi ogólnej CGE (ang. *Computable General Equilibrium*) o nazwie CREAM<sup>11</sup> w wersji statycznej. Model ten jest globalnym, wielosektorowym narzędziem, którego schemat został przedstawiony na rysunku 18. Horyzont czasowy analizy dotyczy 2030 roku. W pierwszym kroku został podwyższony cel redukcyjny emisji GHG do poziomu 55%, a w kolejnym wprowadzono podatek graniczny od emisji na produkty importowane do państw członkowskich UE.

W modelu CREAM wykorzystywana jest baza danych, zbudowana w oparciu o tablice przepływów międzygałęziowych (input-output, IO), opublikowane przez JRC EC (Joint Research Centre) w 2018 r. Zawierają one dane dotyczące procesów produkcyjnych na poziomie gałęzi, powiązań międzygałęziowych (poprzez nakłady pośrednie) oraz popytu końcowego – inwestycje oraz konsumpcji gospodarstw domowych i konsumpcji rządowej. Ponadto, baza danych zawiera dane o bilateralnym handlu międzynarodowym, w tym dane dotyczące kosztów transportu, a także informacje o różnych rodzajach podatków. Dodatkowo do bazy danych dołączone są informacje o zużyciu paliw i emisjach gazów cieplarnianych (GHG) powiązanych z produkcją w poszczególnych sektorach i regionach. W modelu wyróżnia się 35 regionów (w tym 21 państwa członkowskie i region państw bałtyckich UE), 31 sektorów (w tym sektory energochłonne), z których 10 obejmuje sektory należące do systemu EU ETS, takie jak: rafinacja ropy naftowej (oil), produkcja metali żelaznych (fem), produkcja metali nieżelaznych (nem), przemysł chemiczny (che), produkcja papieru (pap), przemysł produktów mineralnych niemetalicznych (nmm), lotnictwo (air), produkcja energii elektrycznej (oddzielnie w oparciu o paliwa: węglowe (cof), olej (oil), gaz (gaz)). Pozostałe sektory należą do obszaru non-ETS. Podział sektorowy jest ściśle zależny od klasyfikacji stosowanej w wykorzystywanej bazie danych. W modelu wydziela się również 8 technologii produkcji energii elektrycznej, w tym 4 technologie odnawialnych źródeł energii i wytwarzanie w oparciu o paliwa jądrowe oraz trzy technologie produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne (należące do EU ETS i wymienione powyżej). Dodatkowo zawarte są szczegółowe dane dotyczące emisji GHG w różnych sektorach. Model wyróżnia emisje CO<sub>2</sub> ze spalania w podziale na rodzaje paliwa: węgiel, produkty naftowe i gaz, a także emisje procesowe, obejmujące poza CO<sub>2</sub>, także N<sub>2</sub>O (podtlenek azotu), CH<sub>4</sub> (metan) oraz F-gazy (gazy fluorowane).

---

<sup>11</sup> CREAM - Carbon Regulation Emission Assessment Model

Rys. 18. Schemat modelu CREAM



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

Tab 2. Lista regionów w modelu CREAM

Lista regionów w modelu CREAM				
Lp.	Skrót	Państwo	Państwa należące do UE	Państwa w agregacji
1.	AUT	Austria	+	
2.	BEL	Belgia	+	Belgia, Luksemburg
3.	BGR	Bułgaria	+	
4.	CRO	Chorwacja	+	
5.	CZE	Republika Czeska	+	
6.	DEU	Niemcy	+	
7.	DNK	Dania	+	
8.	ESP	Hiszpania	+	
9.	FIN	Finlandia	+	
10.	FRA	Francja	+	
11.	GRC	Grecja	+	Grecja, Cypr
12.	HUN	Węgry	+	
13.	IRL	Irlandia	+	
14.	ITA	Włochy	+	Malta, Włochy
15.	NLD	Holandia	+	
16.	POL	Polska	+	
17.	PRT	Portugalia	+	
18.	ROU	Rumunia	+	
19.	SVK	Słowacja	+	
20.	SVN	Słowenia	+	
21.	SWE	Szwecja	+	
22.	BLT	Bałtyckie regiony UE	+	Estonia, Litwa, Łotwa
23.	GBR	Wielka Brytania		
24.	USA	Stany Zjednoczone		
25.	JPN	Japonia		
26.	CAN	Kanada		
27.	AUZ	Oceania		Australia, Nowa Zelandia
28.	RUS	Federacja Rosyjska		
29.	BRA	Brazylia		
30.	CHN	Chiny		Chiny, Hongkong
31.	IND	Indie		
32.	RET	Reszta Europy i Turcja		Norwegia, Szwajcaria i pozostałe państwa EFTA, Turcja
33.	UBM	Ukraina, Białoruś i Mołdawia		Białoruś, Ukraina i pozostałe państwa Europy Wschodniej
34.	NAM	Afryka Północna i Środkowa		Bahrajn, Iran, Izrael, Jordan, Kuwejt, Oman, Katar, Arabia S., ZEA, Maroko, Tunezja, Reszta państw Afryki Północnej i Zachodniej Azji
35.	ROW	Reszta świata		Pozostałe

Tab 3. Lista sektorów w modelu CREAM

Lista sektorów w modelu CREAM				
Skrót	Pełna nazwa	Sektory objęte systemem EU ETS	Kod	Klasyfikacja działalności (NACE Rev. 2)
cro	Rolnictwo		0111	Uprawa zbóż, roślin strączkowych i roślin oleistych na nasiona, z wyłączeniem ryżu
			0112	Uprawa ryżu
			0113	Uprawa warzyw, włączając melony, oraz uprawa roślin korzeniowych i roślin bulwiastych
			0114	Uprawa trzciny cukrowej
			0115	Uprawa tytoniu
			0116	Uprawa roślin włóknistych
			0119	Uprawy rolne inne niż wieloletnie, pozostałe
			012	Uprawa roślin wieloletnich
			013	Rozmnażanie roślin
			015	Uprawy rolne połączone z chowem i hodowlą zwierząt (działalność mieszana)
			017	Łowiectwo i pozyskiwanie zwierząt łownych, włączając działalność usługową
coa	Górnictwo		05	Wydobywanie węgla kamiennego i węgla brunatnego (lignitu)
cru	Wydobycie ropy naftowej		061	Górnictwo ropy naftowej
			091	Działalność usługowa wspomagająca eksploatację złóż ropy naftowej
oil	Produkty ropopochodne	+	19	Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej
gas	Gaz		062	Górnictwo gazu ziemnego
			091	Działalność usługowa wspomagająca eksploatację złóż gazu ziemnego
			352	Wytwarzanie paliw gazowych; dystrybucja i handel paliwami gazowymi w systemie sieciowym
ele	Dostawa energii elektrycznej		351	Wytwarzanie, przesyłanie, dystrybucja i handel energią elektryczną
			353	Zaopatrywanie w parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych
fem	Metale żelazne	+	241	Produkcja surowki żelazostopów, żeliwa i stali oraz wyrobów hutniczych
			2431	Odlewnictwo żeliwa i staliwa
nem	Metale nieżelazne	+	242	Produkcja metali szlachetnych i pozostałych metali nieżelaznych
			2432	Odlewnictwo metali nieżelaznych
			25	Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń
che	Przemysł chemiczny	+	20	Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych
pap	Przemysł papierniczy	+	17	Produkcja papieru i wyrobów z papieru
			18	Poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji

<b>nmm</b>	Minerały niemetaliczne	+	099	Działalność usługowa wspomagająca pozostałe górnictwo i wydobywanie
			23	Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych
<b>elg</b>	Dobra elektryczne		26	Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych
<b>tra</b>	Środki transportu		29	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep
			30	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego
<b>oth</b>	Inne środki		28	Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana
			31	Produkcja mebli
			32	Produkcja wyrobów, pozostała
			33	Naprawa i instalowanie maszyn i urządzeń
<b>cgi</b>	Towary konsumpcyjne		101	Przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa
			102	Przetwarzanie i konserwowanie ryb, skorupiaków i mięczaków
			103	Przetwarzanie i konserwowanie owoców i warzyw
			104	Produkcja olejów i tłuszczów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego
			105	Wytwarzanie wyrobów mleczarskich
			106	Wytwarzanie produktów przemiału zbóż, skrobi i wyrobów skrobiowych
			107	Produkcja wyrobów piekarskich i mącznych
			108	Produkcja pozostałych artykułów spożywczych
			109	Produkcja gotowych paszy i karmy dla zwierząt
			11	Produkcja napojów
			12	Produkcja wyrobów tytoniowych
			13	Produkcja wyrobów tekstylnych
			14	Produkcja odzieży
			15	Produkcja skór i wyrobów ze skór wyprawionych
			16	Produkcja wyrobów z drewna i korka, z wyłączeniem mebli; produkcja wyrobów ze słomy i materiałów używanych do wyplatania
			<b>con</b>	Budownictwo
42	Roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej			
43	Roboty budowlane specjalistyczne			
<b>atr</b>	Transport powietrzny	+	51	Transport lotniczy
<b>ltr</b>	Transport lądowy		49	Transport lądowy oraz transport rurociągowy
<b>wtr</b>	Transport wodny		50	Transport wodny
<b>mse</b>	Rynek usług		36	Pobór, uzdatnianie i dostarczanie wody
			37	Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków
			38	Działalność związana ze zbieraniem, przetwarzaniem i unieszkodliwianiem odpadów; odzysk surowców
			39	Działalność związana z rekultywacją i pozostałe usługi związane z gospodarką odpadami



			45	Handel hurtowy i detaliczny pojazdami samochodowymi i motocyklami; naprawa pojazdów samochodowych i motocykli
			46	Handel hurtowy, z wyłączeniem handlu pojazdami samochodowymi i motocyklami
			47	Handel detaliczny, z wyłączeniem handlu pojazdami samochodowymi i motocyklami
			53	Działalność pocztowa i kurierska
			58	Działalność wydawnicza
			59	Działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych
			60	Nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych
			61	Telekomunikacja
			62	Działalność związana z oprogramowaniem, doradztwem w zakresie informatyki i działalności powiązane
			63	Działalność usługowa w zakresie informacji
			64	Finansowa działalność usługowa, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszy emerytalnych
			661	Działalność wspomagająca usługi finansowe, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszy emerytalnych
			663	Działalność związana z zarządzaniem funduszami
			65	Ubezpieczenia, reasekuracja oraz fundusze emerytalne, z wyłączeniem obowiązkowego ubezpieczenia społecznego
			662	Działalność wspomagająca ubezpieczenia i fundusze emerytalne
			M, N	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna i działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca
<b>nms</b>	Usługi nierynkowe		R, S, T	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją, pozostała działalność usługowa, gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi własne potrzeby
			84	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
			99	Organizacje i zespoły eksterytorialne
<b>cof</b>	Wytwarzanie energii na węgla	+		
<b>oif</b>	Wytwarzanie energii z paliw ciekłych	+		
<b>gaf</b>	Wytwarzanie energii z gazu	+		
<b>nuc</b>	Energetyka jądrowa			
<b>bio</b>	Biomasa			
<b>hyd</b>	Energetyka wodna			
<b>win</b>	Wiatr			
<b>pv</b>	Fotowoltaika			

<b>ani</b>	Hodowla zwierząt		014	Chów i hodowla zwierząt
			03	Rybacktwo
			017	Łowiectwo i pozyskiwanie zwierząt łownych, włączając działalność usługową
<b>fos</b>	Leśnictwo		02	Leśnictwo

## Załącznik II

## Charakterystyka modelu symulacyjnego CarbonPIE

Do wyznaczenia zmiany wielkości emisji w EU ETS w scenariuszach GHG55 i BTA posłużyła projekcja podaży uprawnień i redukcji emisji w EU ETS, którą wykonano za pomocą modelu symulacyjnego CarbonPIE (ang. Carbon Policy Implementation Evaluation Tool). W tabeli 4 przedstawiono wartość prognozowanego dla scenariuszy GHG55 i BTA poziomu emisji w EU ETS w 2030 r. wraz z jego odchyleniem od bazowej wielkości emisji wynikającej z Baseline GECO 11/2018.

**Tabela 4. Zmiana emisji GHG w sektorach objętych EU ETS, z uwzględnieniem emisji z lotnictwa [Mt CO<sub>2</sub> ekw.]**

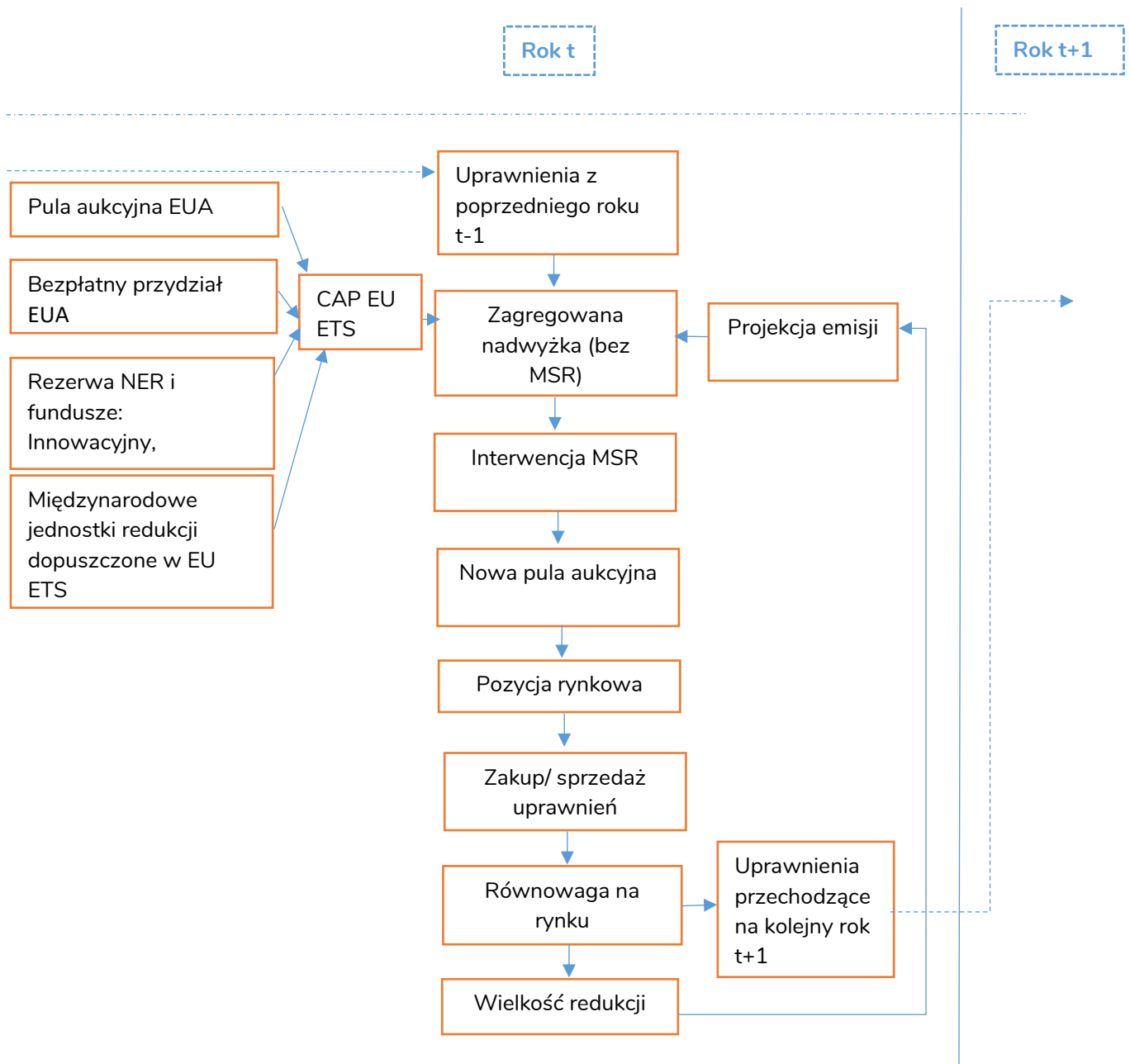
Rok	2030 r.
Baseline GECO 11/2018	1260
Scenariusze GHG55 i BTA	1056
Spadek emisji w scenariuszu GHG55 (w stosunku do Baseline GECO 11/2018)	16%

Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

Model CarbonPIE jest modelem symulacyjnym, którego zadaniem jest odwzorowanie wielkości podaży uprawnień do emisji, z zachowaniem szczegółów związanych z funkcjonowaniem systemu EU ETS. Dodatkowo w modelu odzwierciedla się zachowania uczestników rynku, którzy dostają część uprawnień bezpłatnie, a także mogą kupować, sprzedawać lub bankować uprawnienia do emisji, w zależności od swojej pozycji rynkowej i potrzeb. Część modelu, odzwierciedlająca zachowania uczestników rynku EU ETS, została opracowana w oparciu o równania i założenia przyjęte dla modelu Zephyr<sup>12</sup>. W celu zobrazowania kolejnych etapów obliczeniowych, na rys. 19 zamieszczony został schemat działania modelu. Początkowo w modelu CarbonPIE odwzorowywane są ścieżki przydziału uprawnień w EU ETS: przydziały bezpłatnych uprawnień, wielkość puli aukcyjnej, rezerwa dla nowych instalacji (NER) oraz Fundusz Modernizacyjny i Fundusz Innowacyjny. W kolejnym kroku, przy zadanej bazowej wielkości emisji i podaży uprawnień, wykonywane są symulacje działania Rezerwy Stabilności Rynkowej (MSR) w wyniku, których otrzymujemy wielkość puli aukcyjnej. Obliczenia wykonywane są oddzielnie dla każdego roku, aż do osiągnięcia równowagi pomiędzy wielkością podaży i popytu w zadanym okresie.

<sup>12</sup> Publikacja pt.: *Lessons on the Impact of a Market Stability Reserve using the Zephyr Model*, WP no. 2015-11, October 2015, autorzy: Raphaël Trotignon, Pierre-André Jouvet, Boris Solier, Simon Quemin i Jérémy Elbeze, Chaire Economie du Climat, Université Paris-Dauphine CDC Climat.

Rys. 19. Schemat modelu CarbonPIE



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE