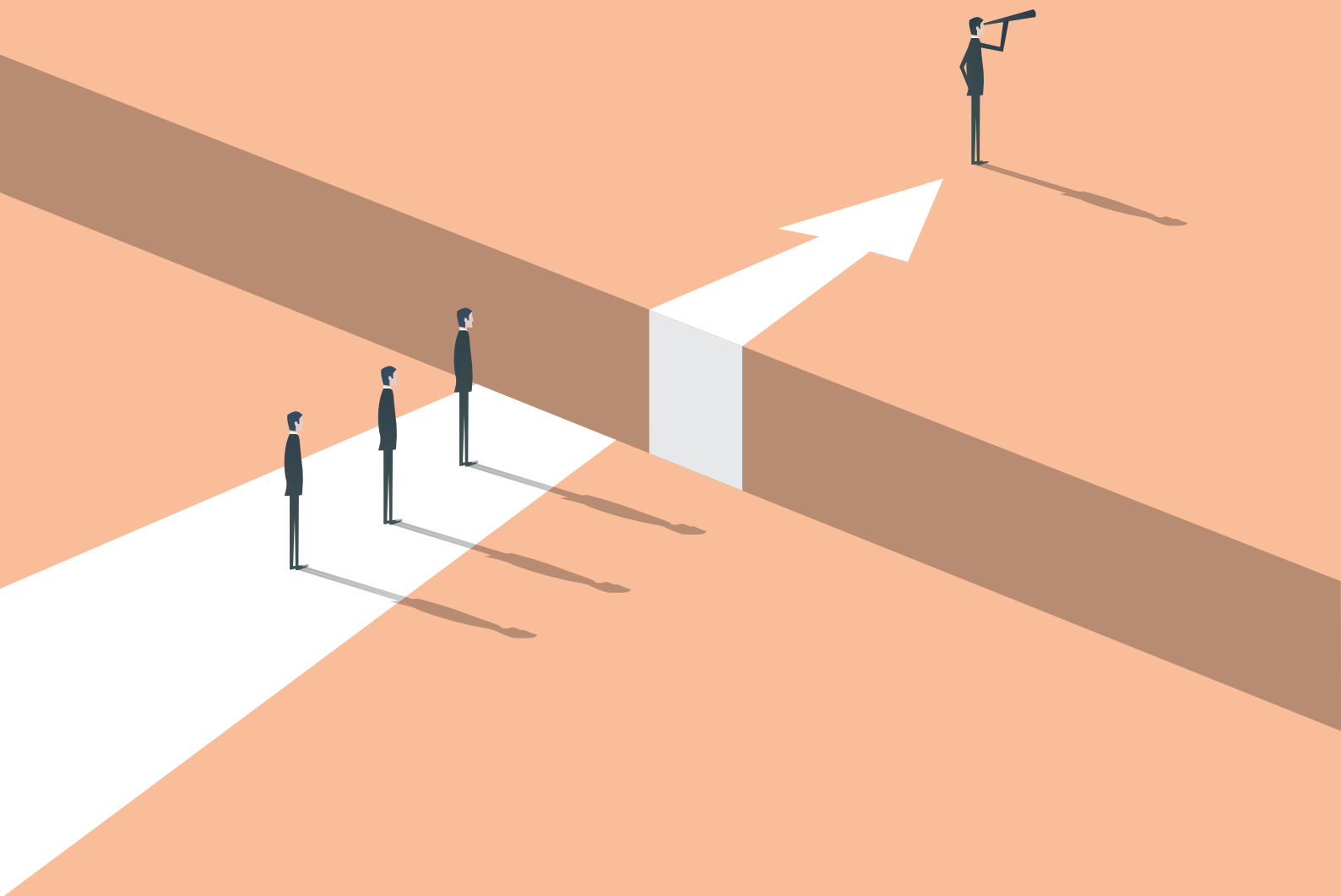


GO'50

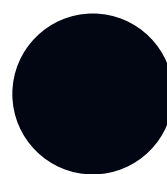
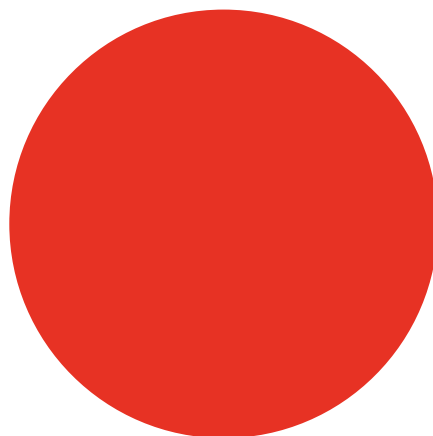
KLIMAT | SPOŁECZEŃSTWO | GOSPODARKA

NO. 04/2023
ISSN 2720-5320



GO'50

KLIMAT | SPOŁECZEŃSTWO | GOSPODARKA



Niniejszy dokument może być używany, kopiowany rozpowszechniany, w całości lub w części, wyłącznie w celach niekomercyjnych i z zachowaniem praw autorskich, w szczególności ze wskazaniem źródła ich pochodzenia.

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

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.

W celu otrzymywania bezpośrednio numerów publikatora „GO250” oraz „Raportu z rynku CO₂” zachęcamy Państwa do zapisywania się do naszego **NEWSLETTERA**.



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



Centrum Analiz
Klimatyczno-Energetycznych

Wydawca:

Instytut Ochrony Środowiska
-Państwowy Instytut Badawczy

Krajowy Ośrodek Bilansowania
i Zarządzania Emisjami

Redakcja:

Redaktor naczelny:
Robert Jeszke

Sekretarz redakcji:
Aneta Tylka

Adres:

ul. Słowicza 32
02-170 Warszawa, Polska

www.kobize.pl
e-mail: cake@kobize.pl

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Zespół Autorów pod redakcją Roberta Jeszke:



Sebastian Lizak

Zespół Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



Maciej Pyrka

Z-ca Kierownika Zespołu Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



Marzena Chodor

Zespół Instrumentów Polityki Klimatycznej,
KOBIZE



Michał Lewarski

Zespół Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



Igor Tatarewicz

Zespół Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



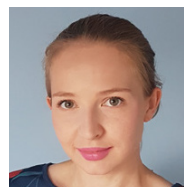
Sławomir Skwierz

Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE / Agencja Rynku Energii S.A.



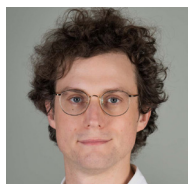
Joanna Bukowska

Kierownik Zespołu Prawnego, KOBIZE



Agnieszka Borek

Zastępca Kierownika Zespołu Prawnego, KOBIZE



Marek Antosiewicz

Zespół Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



Jan Witajewski-Baltvilks

Zespół Strategii Analiz i Aukcji,
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE



Sylwia Kryłowicz

Zastępca Kierownika Zespołu Rozdziału
Uprawnień, KOBIZE



Piotr Lipka

Zespół Rozdziału Uprawnień, KOBIZE



Tomasz Majchrzak

Kierownik Zespołu Rozdziału Uprawnień, KOBIZE



Izabela Zborowska

Zastępca Kierownika Zespołu Instrumentów
Polityki Klimatycznej, KOBIZE



Joanna Żabicka

Zespół Instrumentów Polityki Klimatycznej,
KOBIZE



Robert Jeszke

Kierownik Zespołu Strategii Analiz i Aukcji oraz
Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBIZE

Spis treści

Wstęp.....	6
1. Analiza rynku uprawnień do emisji CO ₂ w systemie EU ETS: perspektywy i prognozy na 2024 r.....	7
2. Strategie i wyzwania EU ETS w obliczu Pakietu Fit for 55: Analiza funkcjonowania rezerwy MSR i jej wpływ na ceny i liczbę uprawnień EUA.....	21
3. Nowy komponent systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków – uwarunkowania prawne systemu ETS2.....	40
4. Wpływ utworzenia w UE nowego systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków (ETS2) na gospodarstwa domowe.....	54
5. Porozmawiajmy o mechanizmie dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO ₂ tzw. CBAM.....	71
6. Rola „zielonego wodoru” w dekarbonizacji energetyki.....	81
7. Propozycja europejskiego systemu certyfikacji pochłaniania dwutlenku węgla i systemu AgETS dla rolnictwa – nowe wyzwania na drodze do neutralności klimatycznej UE do 2050 r.....	95
8. Problemy z pochłanianiem dwutlenku węgla. Lasy tropikalne, dobrowolny rynek kredytów węglowych i REDD+.....	118



Wstęp

Z nieskrywanym entuzjazmem przekazujemy Państwu kolejny, czwarty już numer naszego publikatora „GO2’50”, wydawanego przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami przy Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. Rok 2023, obfitujący wielością wydarzeń wpisujących się w kontynuację globalnych zmian, stanowił dla nas wszystkich czas adaptacji i odnowy w obliczu wyzwań klimatycznych, ekonomicznych i politycznych.

W ostatnich miesiącach byliśmy świadkami dynamicznych przekształceń w obszarze polityki energetyczno-klimatycznej UE, szczególnie w kontekście pakietu „Fit for 55” oraz reformy systemu handlu uprawnieniami do emisji EU ETS. W niniejszym numerze wiele miejsca poświęcamy analizie i interpretacji tych znaczących zmian, które mają bezpośredni wpływ na kształtowanie się cen uprawnień EUA w EU ETS oraz przyszłość tego systemu.

Pierwszy artykuł zgłębia zawitości rynku EU ETS w 2023 r. przedstawiając przegląd istotnych tendencji i przewidywań dotyczących jego rozwoju. W szczególności omówiono wpływ pakietu „Fit for 55” na rezerwę MSR oraz ceny i liczbę uprawnień w EU ETS, co naszym zdaniem pomoże rozszerzyć postrzeganie i zrozumienie nowych wyzwań oraz możliwości stojących przed wspólnotową polityką klimatyczną.

Znaczące zmiany w zakresie wdrażanych narzędzi polityki klimatycznej UE omówiono w kolejnym artykule, poświęconym nowemu systemowi handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków, zwanemu ETS2, rozszerzającym obciążanie kosztem emisji gazów cieplarnianych. W tekście skupiamy się na uwarunkowaniach prawnych tego systemu oraz jego wpływie na gospodarstwa domowe w UE, co wydaje się kluczowe dla zilustrowania i zrozumienia szerokich implikacji tych innowacji.

Poruszamy również tematykę nowych instrumentów regulacyjnych, takich jak mechanizm dostosowywania cen granicznych z uwzględnieniem emisji CO₂ (CBAM), oraz roli „zielonego wodoru” w dążeniu do dekarbonizacji sektora energetycznego.

Kontynuując naszą misję edukacyjną i informacyjną, przedstawiamy artykuł omawiający propozycję europejskiego systemu certyfikacji pochłaniania CO₂ oraz systemu AgETS dla rolnictwa, które są coraz mocniej eksponowanymi elementami drogi do neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Ostatni artykuł poświęcony jest wyzwaniom związanym z pochłanianiem dwutlenku węgla, w szczególności roli lasów tropikalnych, dobrowolnych rynków kredytów węglowych i instrumentu REDD+.

W przededniu rozpoczynającej się debaty o wyznaczeniu celu klimatycznego UE na 2040 r. i architektury polityki klimatycznej mamy nadzieję, że nasze artykuły staną się nie tylko źródłem wiedzy, ale także inspiracją do udziału w tej dyskusji i badaniach poświęconym skutecznym sposobom walki ze zmianami klimatycznymi oraz dążeniom do neutralności klimatycznej UE do 2050 roku.

Zapraszamy do lektury!



Paweł Mzyk

Zastępca Dyrektora IOŚ-PIB,
Kierownik KOBiZE



Robert Jeszke

Kierownik Zespołu Strategii Analiz i Aukcji
oraz Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych,
KOBiZE



Analiza rynku uprawnień do emisji CO₂ w systemie EU ETS: perspektywy i prognozy na 2024 r.

Autor:
Sebastian Lizak, Zespół Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Analiza rynku uprawnień do emisji CO₂ w systemie EU ETS: perspektywy i prognozy na 2024 r.

Kluczowe słowa: cena uprawnień do emisji, EUA, pakiet „Fit for 55”, EU ETS, rezerwa MSR, podaż uprawnień, surowce energetyczne, rynek uprawnień CO₂



Autor:
Sebastian Lizak

Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest omówienie bieżącej sytuacji na rynku uprawnień do emisji EU ETS, identyfikacja czynników, które w największym stopniu wpłynęły na kształtowanie się cen uprawnień do emisji EUA¹ w 2023 r., oraz próba oszacowania wpływu czynników fundamentalnych (kształtujących popyt i podaż na rynku CO₂) oraz technicznych (analiza wykresów i wskaźników) na ceny uprawnień EUA w 2024 r.

W pierwszej części artykułu opisano kształtowanie się cen uprawnień w 2023 r. wskazując najważniejsze przyczyny wpływające na zmienność rynku uprawnień w tamtym okresie. W tej samej części przedstawiono także, w jaki sposób wyceny uprawnień do emisji prezentowały się w porównaniu do innych klas aktywów w 2023 roku, takich jak indeksy akcji w USA, surowce, metale, nieruchomości, Bitcoin i waluty. Porównanie to miało na celu znalezienie ewentualnej korelacji cenowej z poszczególnymi klasami aktywów.

W drugiej części artykułu dokonano identyfikacji potencjalnych czynników podaży-popytowych w systemie EU ETS, które mogą mieć wpływ na zachowanie cen uprawnień w 2024 r. Do grupy czynników podażyowych można zaliczyć te czyn-

niki, które decydują o wielkości uprawnień oferowanych w ramach rynku pierwotnego i wtórnego w systemie EU ETS. Przykłady takich działań to implementacja pakietu Fit for 55 w części dotyczącej EU ETS, czyli m.in. zaostrzenie celu redukcyjnego i działania rezerwy MSR, odchodzenie od bezpłatnych uprawnień czy konieczność sfinansowania planu REPowerUE uprawnieniami z EU ETS. Z kolei popyt na uprawnienia będzie determinowany przez przyszłe zachowania uczestników EU ETS (operatorów instalacji, producentów energii i instytucji finansowych) w zależności od ich bieżących potrzeb emisyjnych i hedgingowych.

W ostatniej części artykułu, na podstawie technicznej analizy wykresów dokonano identyfikacji obecnie trwającego trendu na rynku uprawnień oraz wypunktowano najważniejsze czynniki techniczne, które o tym decydowały. Dodatkowo, przedstawiono dwa scenariusze dla cen uprawnień w 2024 r. Scenariusz wzrostowy zakłada potencjalne odwrócenie obecnie trwającego trendu spadkowego, natomiast scenariusz spadkowy zakłada pogłębienie obecnie trwających spadków do poziomów wyznaczonych za pomocą analizy technicznej. Artykuł przedstawia także warunki techniczne, jakie muszą zostać spełnione, aby któryś z powyższych scenariuszy mógł zostać zrealizowany.

¹ ang. European Union Allowances

Duża zmienność cen na rynku uprawnień do emisji w 2023 r.

Ceny uprawnień EUA na rynku spot w okresie od stycznia do grudnia 2023 r. oscylowały w przedziale cenowym 65 EUR – 97 EUR. Już w styczniu i lutym 2023 r. odnotowano dynamiczne wzrosty cen do wartości ok. 97 EUR na rynku spot i nawet powyżej 100 EUR na rynku terminowym. Te gwałtowne wzrosty cen były całkowicie zaskakujące dla większości ekspertów rynkowych, którzy oczekiwali spadków z uwagi na przewidywaną większą podaż uprawnień na aukcjach w 2023 r. (z której przychód ma na celu częściowe sfinansowanie planu REPowerEU). Być może w tym przypadku zdecydowały jednak inne czynniki takie jak np. spadek cen gazu, co sprzyjało większemu wykorzystaniu węgla jako paliwa. Dodatkowo, opóźnienie w procesie wydawania bezpłatnych uprawnień oraz zjawisko tzw. „short squeeze” na rynku terminowym mogły również wpłynąć na te zaskakujące wzrosty cen.

W marcu i kwietniu pomimo usilnych prób nie udało się utrzymać cen powyżej poziomu 90 EUR, na co liczyła większość ekspertów spodziewająca się większego popytu ze strony instalacji funkcjonujących w EU ETS zobowiązanych do rozliczenia emisji za 2022 r. w terminie do końca kwietnia 2023 r. Pesymistyczne nastroje inwestorów na rynku uprawnień EUA odzwierciedlały najprawdopodobniej słabości innych rynków, tj. głównie akcji, spowodowaną problemami z płynnością banków w USA i Europie. Należy zauważyć, że rynek uprawnień znajdował się dotychczas w dość

silnej korelacji z rynkami akcji w USA, w szczególności z największym rynkiem w tym kraju – indeksem S&P 500.

W maju kontynuowano wyprzedaż uprawnień, a ich ceny spadły nawet poniżej psychologicznego poziomu 80 EUR. Słabość rynku odzwierciedlały m.in. wzrost pozycji krótkich wśród funduszy inwestycyjnych na rynku terminowym, niższe potrzeby hedgingowe producentów energii w związku z postępującym procesem dekarbonizacji oraz słabsze dane makroekonomiczne w UE.

Czerwiec przyniósł bardzo mocne rynkowe odreagowanie na fali wzrostów na rynkach akcji. W efekcie ceny uprawnień w bardzo krótkim czasie osiągnęły wartości powyżej 90 EUR. Było to jednak wszystko na co stać było kupujących, ponieważ w kolejnych miesiącach cenom nie udało się przełamać wartości 90 EUR. Zamiast tego trwała systematyczna wyprzedaż uprawnień, a rynek został zdominowany przez stronę podażową. Do października inwestorom kilka razy udawało się obronić poziom 80 EUR. Jednak już w listopadzie nastąpiło pogłębienie spadków – najpierw do kluczowej strefy wsparcia 75 EUR, a pod koniec listopada ceny uprawnień zanotowały nowe minimum w 2023 r. spadając do okolic 70 EUR.

W połowie grudnia to minimum zostało nawet pogłębione do 65 EUR. Jest to poziom z przełomu września i października 2022 r., kiedy rozpoczęła się bessy na rynkach akcji na świecie oraz poziom z przełomu lutego i marca 2022 r.², czyli początku agresji Rosji na Ukrainę. Co mogło spowodować tak duży spadek cen uprawnień? Z punktu widzenia popytu, istotne mogło być ograniczenie zużycia energii w EU ETS – ostatnie szacunki wskazują na znaczny spadek produkcji energii

¹ Zjawisko to polega na tym, że nieoczekiwany dla wszystkich nagły wzrost cen uprawnień w danym momencie spowodowany jest nadmiernym zamykaniem krótkich pozycji (ang. short) na rynku terminowym przez inwestorów w celu uniknięcia bardzo dużych strat. „Short squeeze” jest efektem dużej przewagi pozycji krótkich na rynku (czyli kontraktów na sprzedaż uprawnień) w stosunku do pozycji długich (czyli na kupno uprawnień) i przekonania większości inwestorów, że wartość uprawnień będzie spadać w najbliższej przyszłości.

² w tygodniowych cenach zamknięcia.

WYKRES 1. DZIENNE CENY ZAMKNIĘCIA TRANSAKCJI UPRAWNIENIAMI EUA NA RYNKU SPOT W 2023 R. (DO 18 GRUDNIA) Z WYZNACZONĄ FORMACJĄ TRÓJKĄTA I ZAZNACZONYMI LINIAMI OPORU I WSPARCIA [W EUR]

Źródło: Opracowanie własne KOBiZE za pomocą danych ICE i EEX (dostęp: 19 grudnia 2023 r.)

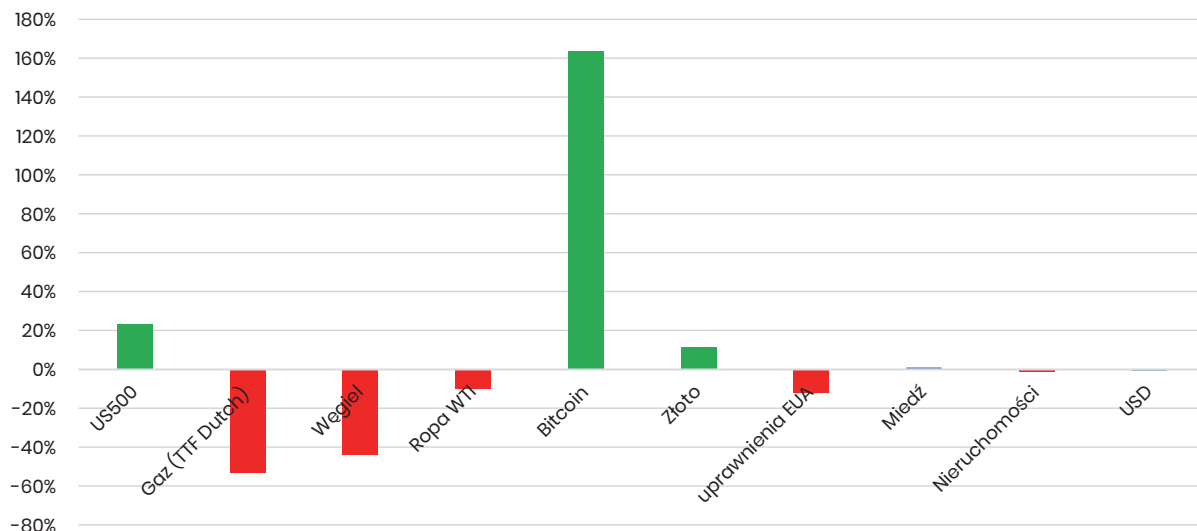
w EU ETS przez pierwsze 9 miesięcy 2023 r. Przyczyniło się do tego większe wykorzystanie OZE oraz niższe ceny gazu, przez co relatywnie wyższe ceny węgla skłaniały do przechodzenia z węgla na gaz i obniżały emisje. Do spadków cen uprawnień mogły przyczynić się również spowolnienie gospodarcze w UE i spadek wielkości hedgingu w energetyce, w związku z przyspieszeniem dekarbonizacji w tym sektorze.

Na ceny uprawnień miała także wpływ strona podażowa. Inwestorzy prawdopodobnie wycenili już obecnie w cenach znaczne zwiększenie wolumenów uprawnień przeznaczonych na aukcje na sfinansowanie planu REPowerEU. Według danych przedstawionych przez KE, w latach 2023-2026 wolumeny aukcyjne mogą wzrosnąć nawet o ok. 270 mln uprawnień EUA. To może zrównoważyć spadek podaży uprawnień od 2024 r. związany z implementacją pakietu Fit for 55, która wiąże się z zaostrzeniem pułapu emisji (tzw. capu) w EU ETS i zaostrzeniem działania rezerwy MSR.



Zgodnie z danymi przedstawionymi przez KE, w latach 2023-2026 wolumeny aukcyjne mogą zostać zwiększone nawet o ok. 270 mln uprawnień EUA. To może zrównoważyć spadek podaży uprawnień od 2024 r. związany z implementacją pakietu Fit for 55, która wiąże się z zaostrzeniem pułapu emisji (tzw. capu) w EU ETS i zaostrzeniem działania rezerwy MSR.

Jak wyceny uprawnień do emisji wyglądały na tle innych aktywów w 2023 r. pokazuje tabela nr 1. Ceny uprawnień w 2023 r. spadały (-12%) w ślad za cenami większości surowców energetycznych, tj. gazu, węgla i ropy (odpowiednio -53%, -44% i -10%). Duże obniżki wartości węgla i gazu nie są zaskoczeniem ze względu na rosnące wykorzystanie OZE w UE oraz kryzys energetyczny w przemyśle. To znacząco wpłynęło na ceny uprawnień do emisji, które, z uwagi na spadek emisji w ramach EU ETS, również

WYKRES 2. PROCENTOWA DYNAMIKA ZMIAN CEN RÓŻNEJ KLASY AKTYWÓW W OKRESIE OD 30 GRUDNIA 2022 R. DO 18 GRUDNIA 2023 R.

*Powyższe % zmiany cen przedstawiają: S&P500 (indeks w USA, futures), gaz (TTF Dutch futures), węgiel (API2 Rotherdam futures), EUA (futures z ICE), ropa WTI (futures), miedź (futures), złoto (futures), ETF odzwierciedlający ceny nieruchomości na świecie (Xtrackers International Real Estate ETF), Bitcoin w USD, Indeks dolara amerykańskiego na rynku futures.

Źródło: Opracowanie własne KOBiZE na podstawie investing.com oraz ICE Futures Europe (dostęp: 19 grudnia 2023 r.)

traciły na wartości. Miedź i złoto były wyjątkami w tym zestawieniu – ich notowania na rynkach światowych wzrosły odpowiednio o ok. 1% i 12%. Miedź może mieć szczególne znaczenie dla inwestorów, ponieważ często jest traktowana jako wskaźnik obecnego trendu na światowych rynkach (miedź jest wykorzystywana do produkcji wielu towarów). Lekko dodatni wynik miedzi może sugerować, że sytuacja gospodarcza na świecie w 2023 r. wciąż jest wyzwaniem. Rynki akcji w USA, pozytywnie skorelowane z cenami uprawnień, tym razem zanotowały solidne wzrosty w 2023 r. (+23%), co stanowi odciążenie po ubiegłorocznej bessie, uwzględniającej przyszłe obniżki stóp procentowych przez bank centralny (FED) w USA. Trend spadkowy z poprzedniego roku kontynuował rynek nieruchomości, którego wyceny w 2023 r. były niższe, ale tylko o ok. 1%. Natomiast kryptowaluty zaskoczyły wzrostem cen o ponad 163%.

Potencjalne czynniki cenotwórcze wpływające na ceny uprawnień EUA w 2024 r.

CZYNNIKI PODAŻOWE

Strukturalne zmiany w EU ETS

Zaostrzenie pułapu uprawnień

Główną zmianą reformy EU ETS, jaką narzuca pakiet „Fit for 55” jest zwiększenie celu redukcyjnego w EU ETS z obecnych 43% do 62% do 2030 r. w porównaniu do 2005 r. Przełoży się to na przyspieszenie tempa redukcji uprawnień w ramach przydziału puli uprawnień w systemie (czyli tzw. cap) począwszy od 2024 r. Oznacza to, że coroczny współczynnik redukcji emisji (tzw. LRF) będzie zwiększony z obecnych 2,2% do 4,3% w latach 2024–2027 oraz 4,4% w latach 2028–2030. Dopełnieniem powyższego współczynnika LRF będą dwie dodatkowe redukcje uprawnień w wielkościach absolutnych

w ramach tzw. rebasingu. Pierwotna propozycja KE zakładała wprowadzenie jednorazowego rebasingu w wielkości 117 mln uprawnień i tylko w jednym roku. Ostatecznie ustalono, że zostanie on rozłożony na dwa lata, tj. w 2024 r. i 2026 r., w których redukcji będzie podlegać odpowiednio 90 mln i 27 mln uprawnień EUA. Współczynnik LRF oraz rebasing został skalkulowany w ten sposób, aby odzwierciedlał liniową redukcję emisji od 2021 r. i uwzględnił cel redukcyjny na 2030 r.

Zmiany w funkcjonowaniu rezerwy MSR

Najważniejszą zmianą w funkcjonowaniu rezerwy MSR jest utrzymanie podwojonego (24%) współczynnika transferu uprawnień z aukcji do rezerwy MSR (ang. „% intake rate”) aż do 2030 r. (według „starych” przepisów, od 2024 r. miał spaść z 24% do 12%). Celem tego zapisu ma być szybsza redukcja nadwyżki uprawnień na rynku, tj. liczby uprawnień w obiegu (ang. TNAC). Zgodnie z publikacją KE z maja 2023 r. nadwyżka uprawnień w 2022 r. wyniosła ok. 1,135 mld uprawnień i zmniejszyła się o ok. 314 mln uprawnień w stosunku do 2021 r., znacząco zbliżając się do górnego progu MSR ustalonego na poziomie 833 mln uprawnień, od którego nie byłoby interwencji. KE jednak postanowiła złagodzić efekt podwyższonego intake rate wprowadzając dodatkowy próg MSR z inną wielkością tego współczynnika. Dodatkowy próg ma działać na tej zasadzie, że jeżeli nadwyżka uprawnień będzie znajdować się pomiędzy poziomem 1096 mln a 833 mln uprawnień to do rezerwy trafi różnica pomiędzy powyższymi progami. Oznacza to de facto, że do rezerwy MSR powinno trafić mniej uprawnień niż wynosi podstawowy intake rate, czyli 24% nadwyżki³. Wprowadzenie dodatkowego progu MSR

powinno złagodzić efekt cenowy, ponieważ mniej uprawnień trafi do rezerwy MSR, niż skutkowałoby to samym utrzymaniem podwojonego intake rate.

Po raz pierwszy KE w swojej publikacji dotyczącej TNAC, określiła również liczbę uprawnień, która na podstawie tzw. „invalidation mechanism”, została unieważniona w rezerwie od 1 stycznia 2023 r. Zgodnie z publikacją KE z ponad 3 mld uprawnień zgromadzonych dotychczas w rezerwie, ok. 2,5 mld zostało unieważnionych. Wielkość ta została wyznaczona na podstawie liczby uprawnień sprzedanych na aukcji w 2022 r. (ok. 490 mln uprawnień). Należy mieć świadomość, że unieważnione uprawnienia prawdopodobnie już na rynek nigdy nie powrócą. Informacja o unieważnieniu uprawnień raczej nie miała wpływu na ich ceny, ponieważ o tym, że uprawnienia będą unieważniane w rezerwie wiadomo już od kilku lat, tj. od 2018 r. Ponadto i tak uprawnienia znajdowałyby się poza rynkiem czy byłyby unieważniane czy nie. Natomiast unieważnienie uprawnień może mieć inklinacje dla cen uprawnień w późniejszych latach, np. po 2030 r. Należy zauważyć, że przepisy od 2024 r. zmieniają się w ten sposób, że co roku w rezerwie będzie unieważnianych tyle uprawnień aby zawsze znajdowała się tam stała liczba 400 mln uprawnień EUA. Pozostawienie w rezerwie tak niewielkiej liczby uprawnień może stwarzać ryzyko nieudanych interwencji rynkowych w późniejszych latach. Pozwoliłoby to bowiem tylko na dwukrotne wytransferowanie uprawnień z rezerwy, gdyby próg nadwyżki znajdował się poniżej 400 mln uprawnień (utrzymanie 24% intake rate zmienia wielkość transferów z rezerwy ze 100 do 200 mln). Należy pamiętać, że uprawnienia z rezerwy zasilają również mechanizm z art. 29a dyrektywy EU ETS.

³ Wprowadzenie dodatkowego progu 1096 mln ma w głównej mierze zapobiegać efektowi tzw. „threshold effect”, czyli sytuacji, w której poziom nadwyżki mógłby balansować tuż przy górnym progu MSR (833 mln). W efekcie mogło by dojść do sytuacji, w której nadwyżka uprawnień w jednym roku znajdowałaby się tuż nad progiem (i następowałby transfer dużej liczby uprawnień do MSR), a w następnym roku tuż pod progiem (i żadnego transferu by nie było). Mogłoby to być szokiem dla rynku w kontekście wolumenów aukcyjnych

oraz skokowych wzrostów cen uprawnień. Efektem wprowadzenia dodatkowego progu MSR powinien być coraz niższy transfer uprawnień EUA do rezerwy wraz ze zbliżaniem się nadwyżki do górnego progu 833 mln. W praktyce zejście nadwyżki poniżej 1096 mln spowoduje, że intake rate od tego momentu może osiągać sporo niższe wartości niż 24%. Przykładowo, gdy TNAC wyniesie w kolejnym roku, np. 1000 mln, to do rezerwy trafi już tylko 167 mln uprawnień (różnica między TNAC a górnym progiem 833 mln), co będzie oznaczało, że intake rate w tym roku nie wyniesie 24% tylko 16,7% (167mln/1000 mln).



Co roku w rezerwie MSR będzie unieważnianych tyle uprawnień aby zawsze znajdowała się tam stała liczba 400 mln uprawnień EUA. Pozostawienie w rezerwie tak niewielkiej liczby uprawnień może stwarzać ryzyko nieudanych interwencji rynkowych w późniejszych latach.

Zwiększenie responsywności mechanizmu z art. 29a dyrektywy EU ETS

Art. 29a dyrektywy EU ETS z założenia ma zabezpieczać rynek przed nadmiernymi wzrostami cen uprawnień. W dotychczasowej formule się jednak nie sprawdził, ponieważ nie zareagował na wykładnicze wzrosty cen uprawnień w 2020 r., które wzrosły w tamtym roku kilkukrotnie. Dlatego też zdecydowano się obniżyć mnożnik średniej ceny z obecnych „3,0” do „2,4”, co w założeniu powinno doprowadzić do dużo szybszej reakcji na niespodziewane skoki cen uprawnień niż było dotychczas. Gdy zostanie spełniony ten warunek⁴ to mechanizm „z automatu” ma uwolnić 75 mln uprawnień EUA z rezerwy MSR. Interwencja rynkowa nie będzie zatem zależna od decyzji politycznych jak było dotychczas⁵.

Pozostałe elementy

- Bezpłatne uprawnienia w sektorach objętych podatkiem granicznym CBAM mają być stopniowo redukowane w latach 2026–2034, przy czym do 2030 r. o 48,5%.
- Sektor lotniczy ma zostać objęty pełną sprzedażą uprawnień na aukcjach od 2026 r.

⁴ Algorytm cenowy jest skonstruowany tak, że w przypadku gdy przez okres 6 miesięcy cena uprawnień wzrośnie 2,4 razy powyżej średniej ceny z poprzednich 2 lat.

⁵ Zależy od Komitetu ds. zmian klimatu

Zwiększenie podaży uprawnień w celu sfinansowania planu REPowerEU

Plan REPowerEU dotyczący systemu EU ETS został przyjęty w lutym 2023 r. i ma na celu wygenerowanie 20 mld EUR przychodów w ramach EU ETS do 31 sierpnia 2026 r. Poprawki wprowadzają nowy art. 10e do dyrektywy EU ETS, który dotyczy sprzedaży uprawnień na aukcjach aż do osiągnięcia dochodu w wysokości 20 mld EUR dla RRF (ang. „Recovery and Resilience Facility”) w ramach RePowerEU maksymalnie do 31 sierpnia 2026 r. (aukcje będą prowadzone zgodnie z zasadami wymienionymi w art. 10 ust. 4 dyrektywy EU ETS).

Dochód z aukcji na cele REPowerEU ma pochodzić ze sprzedaży:

- uprawnień z Funduszu Innowacyjnego (FI), na zasadzie odstępstwa od art. 10a ust. 8 dyrektywy EU ETS, do czasu, gdy kwota uzyskanych przychodów osiągnie 12 mld EUR do 31 sierpnia 2026 r. (nowy art. 10e ust. 2 dyrektywy EU ETS).
- uprawnień, które w innym przypadku byłyby sprzedawane na aukcji przez państwa czł. na mocy art. 10 ust. 2 lit. a) dyrektywy EU ETS od dnia 1 stycznia 2027 r. do dnia 31 grudnia 2030 r. do czasu, gdy kwota uzyskanych dochodów osiągnie 8 mld EUR do 31 sierpnia 2026 r. (tzw. frontloading).

Nowelizacja dyrektywy w sprawie EU ETS dotycząca RePowerEU weszła w życie 1 marca 2023 r. Aby zapewnić sprawną sprzedaż dodatkowych uprawnień na aukcji, KE w październiku opublikowała projekt nowelizacji rozporządzenia aukcyjnego.

Od 3 lipca do grudnia 2023 r. zostało spieniężone na potrzeby instrumentu na rzecz Odbudowy i Odporności (RRF):

TABELA 1. PRZEGLĄD KLUCZOWYCH ELEMENTÓW W RAMACH REFORMY EU ETS (JAKO CZĘŚĆ PAKIETU FIT FOR 55), KTÓRE WEJDĄ W ŻYCIE W 2024 R.

Wybrane elementy		Pakiet „fit for 55”
Cel / limit emisji w EU ETS	Cel redukcyjny	62%
	LRF	4,3% w 2024-2027 i 4,4% w 2028-2030
	Rebasing	2024 r. (90 mln) i 2026 r. (27 mln)
Rezerwa MSR	Intake rate (IR)	24% x TNAC do 2030 r.
	Główne progi	833 mln - 400 mln
	Dodatkowy próg	1096-833 mln (IR = TNAC-833 mln)
	Anulowanie uprawnień	do 400 mln w MSR
Bezpłatne uprawnienia	Benchmarki	min 0,3%
	Sektory CBAM (odejście od bezpłatnych EUA)	-2,5% (2026-2027), -5% (2028), -12,5% (2029), -26% (2030), -12,5% (2031-2033), -14% (2034 r.)
Mechanizmy zabezpieczające	Art. 29a dyrektywy EU ETS	Obniżenie mnożnika z „3” do „2,4”; uruchomienie mechanizm = 75 mln z MSR (automatycznie)
	Udział instytucji finansowych	bez zmian
Lotnictwo	Pełny aukcjonng	od 2026 r.

Źródło: Opracowanie własne KOBiZE

- 19,126 mln uprawnień z Funduszu Innowacyjnego (FI). W 2023 r. nie były sprzedawane żadne dodatkowe uprawnienia ponad liczbę zaplanowanych do sprzedaży w ramach FI na 2023 r.
- 16,199 mln dodatkowych uprawnień spośród uprawnień, które w przeciwnym razie zostałyby sprzedane na aukcjach przez państwa członkowskie w latach 2027-2030 (tzw. „frontloading”).

Kolejne uprawnienia dedykowane dla RRF będą sprzedawane w latach 2024-2026, aż do osiągnięcia celu uzyskania łącznych przychodów w wysokości 20 mld EUR dla lat 2023-2026. Zgodnie z projektem rozporządzenia aukcyjnego, w ramach wcześniejszej sprzedaży wolumenów z lat 2027-2030, w sumie w latach 2023-2026 zostanie przeznaczonych ok. 267 mln uprawnień EUA (założenia KE). Poniżej przedstawiono prawdopodobny harmonogram sprzedaży tych uprawnień:

- 2023 r. - 35 mln uprawnień
- 2024 r. - 87 mln uprawnień

- 2025 r. - 87 mln uprawnień
- 2026 r. - 58 mln uprawnień.

Z uwagi na fakt, że trzeba uzyskać ekwiwalent 20 mld EUR, powyższe liczby mogą się jeszcze zmienić. Przy obecnych cenach wynoszących ok. 80 EUR, na rynek w najbliższych latach może dodatkowo trafić ok. 250 mln uprawnień. Kluczowe pytanie pod kątem wpływu na ceny uprawnień w 2024 r. jest takie czy inwestorzy już zaczęli dyskontować tę dodatkową podaż w obecnych cenach czy będą robić to sukcesywnie, gdy już dany wolumen zostanie dodany do wolumenów aukcyjnych w konkretnym roku. Kolejne pytanie jest takie: jak inwestorzy podejść do późniejszych konsekwencji obecnego zwiększenia podaży uprawnień w ramach RRF, które spowoduje obniżoną podaż uprawnień w latach 2027-2030 (ponieważ nastąpi przesunięcie uprawnień). Na ile ten czynnik będzie miał znaczenie dla obecnych cen uprawnień i dla ich kształtowania w 2024 r. Być może będzie to kluczowy czynnik, który nie pozwoli cenom spaść poniżej określony poziom, np. 80 EUR.

CZYNNIKI POPYTOWE

Ryzyko kontynuacji spowolnienia gospodarczego w Europie

Po silnym wzroście gospodarczym w latach 2021-2022, nastąpiło osłabienie tempa wzrostu gospodarki UE. Realny PKB nieco zmalał w IV kwartale 2022 r. i lekko wzrósł w pierwszych trzech kwartałach 2023 r. Wyższe koszty życia okazały się cięższym obciążeniem dla gospodarki niż przewidywano. Od strony czynników zewnętrznych światowy handel nie zapewnił znaczącego wsparcia dla wzrostu PKB. Restrykcyjna polityka pieniężna stosowana przez EBC do walki z wysoką inflacją miała swoje przełożenie na gospodarkę.





Prognoza KE na jesień zakłada wzrost PKB w 2023 r. do 0,6% w UE. To o 0,2 pp. mniej niż prognozowano latem i większa obniżka (o 0,4 pp.) w porównaniu z wiosenną prognozą KE. Prognozuje się, że wzrost PKB UE wzrośnie do poziomu 1,3% w 2024 r., a w 2025 r. nastąpi przyspieszenie do 1,7%. Łagodny wzrost PKB w przyszłości spodziewany jest z uwagi na odbicie konsumpcji i realnych płac, a także inwestycji oraz popytu zewnętrznego. Wielkość PKB w przyszłych latach jest niezwykle istotna z punktu widzenia cen uprawnień EUA i emisji w systemie EU ETS.

Wielkość emisji w EU ETS i tzw. hedging

Zgodnie z danymi KE w 2022 r. emisja z instalacji stacjonarnych wyniosła 1 313 mln t/CO₂eq. Była to wielkość o 1,8% mniejsza niż w 2021 r. Redukcje emisji z instalacji stacjonarnych były wspierane przez redukcje w sektorze przemysłowym 6,5%, głównie poprzez wstrzymanie produkcji w związku z kryzysem energetycznym. Zaobserwowano znaczne spadki produkcji klinkieru cementowego, żeliwa surowego i stali, chemikaliów masowych, wapna oraz kalcynacji dolomitu/magnezytu i amoniaku. Wzrost emisji odnotowano natomiast w sektorze rafinacji ropy naftowej. Natomiast po drugiej stronie znalazły się emisje w energetyce (wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, w tym część ciepła przemysłowego), które wzrosły o ok. 2,4% (z uwagi na zwiększone zużycie paliw kopalnych wywołane kryzysem w Europie).

Zgodnie z informacjami podawanymi przez Carbon Pulse produkcja energii z paliw kopalnych w EU ETS spadła o 21% w ciągu pierwszych dziewięciu miesięcy 2023 r. (od stycznia do września 2023 r.) w porównaniu do tego samego okresu w 2022 r. Największy spadek zanotowała produkcja ze spalania węgla kamiennego i brunatnego o odpowiednio 29% i 28% (spadek do 492 TWh), a produkcja energii z gazu zmniejszyła się o 18% (spadek

RYSUNEK 1. PROGNOZOWANA ZMIANA KLUCZOWYCH WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH DLA UE I STREFY EURO W LATACH 2023-2025, W TYM ZMIANY POZIOMU PKB.

 GDP	 Inflation	 Deficit	 Unemployment
EU: 2023: 0.6% 2024: 1.3% 2025: 1.7%	EU: 2023: 6.5% 2024: 3.5% 2025: 2.4%	EU: 2023: -3.2% 2024: -2.8% 2025: -2.7%	EU: 2023: 6.0% 2024: 6.0% 2025: 5.9%
Euro area: 2023: 0.6% 2024: 1.2% 2025: 1.6%	Euro area: 2023: 5.6% 2024: 3.2% 2025: 2.2%	Euro area: 2023: -3.2% 2024: -2.8% 2025: -2.7%	Euro area: 2023: 6.5% 2024: 6.5% 2025: 6.3%

Źródło: Komisja Europejska

do 433 TWh). Tak duży spadek został zrekompensowany zwiększeniem produkcji energii ze źródeł OZE: ze słońca o 18%, z energetyki wodnej – o 11%, z wiatru – o 6%. Pozwoliło to uzyskać łączny wzrost całkowitej produkcji energii z OZE o 8% (wzrost do 761 TWh). W sumie produkcja energii w ciągu pierwszych trzech kwartałów 2023 r. zmniejszyła się o ok. 5%. Przyczyną takiego stanu rzeczy było m.in. zmniejszenie popytu na energię oraz zwiększenie wykorzystania energii niskoemisyjnej. W szczególności wielkość zmniejszenia zużycia energii w przemyśle było znacząco wyższe w 2023 r. niż w 2022 r. Spowolnienie gospodarcze, presja inflacyjna i wojna na Ukrainie zmusiły wiele zakładów do zamknięcia lub ograniczenia działalności produkcyjnej z uwagi na wysokie koszty produkcji.

Spadek konsumpcji energii przełożył się na spadek emisji w 2023 r. w EU ETS. Szacunki wskazują, że emisje w energetyce i sektorze przemysłu (z czego najwięcej w sektorze chemicznym i stalowym) w EU ETS mogły spaść w 2023 r. odpowiednio o ok. 25% i 7% w stosunku do 2022 r. (szacunki Veyt i Refinitiv). Tendencja spadkowa dotycząca wielkości emisji może się utrzymać w kolejnych latach. Pokazują to prognozy Vertis, który spodziewa się, że emisje w EU ETS będą

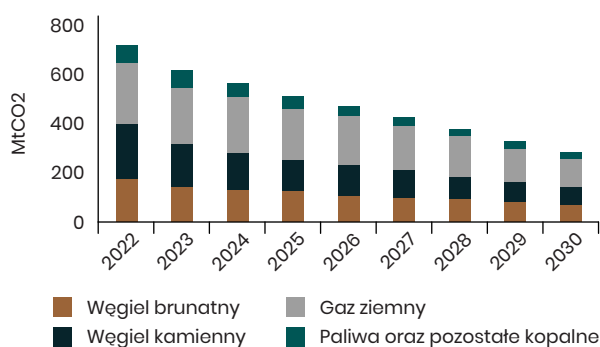
spadać średnio o ok. 11% r/r w perspektywie 2030 r. (wykres 3). Jeżeli te szacunki się potwierdzą, to należy spodziewać się niższego popytu na uprawnienia w kolejnych latach oraz spadku wielkości hedgingu.



Spadek konsumpcji energii przełożył się na spadek emisji w 2023 r. w EU ETS. Szacunki wskazują, że emisje w energetyce i sektorze przemysłu (z czego najwięcej w sektorze chemicznym i stalowym) w EU ETS mogły spaść w 2023 r. odpowiednio o ok. 25% i 7% w stosunku do 2022 r.

Hedging jako narzędzie zarządzania ryzykiem jest stosowane przez producentów energii w celu zmniejszenia ryzyka w długoterminowych kontraktach na towary, takie jak węgiel, gaz, ale również uprawnienia do emisji CO₂ w EU ETS. Obecnie hedging stosuje się na okres ok. 3-4 lat, czyli wykupuje się z rynku kilka lat do przodu jakąś część uprawnień w stosunku do roku bazowego. Wraz ze stale rosnącym udziałem OZE w sektorze energetycznym oraz spadkiem wykorzystania paliw kopalnych (głównie wysokoemisyjnego węgla), popyt na uprawnienia ze strony sektora energetycznego (w formie hedgingu) prawdopodobnie będzie maleć w nadchodzących latach. Dane z sierpnia 2023 r. wskazują, że wielkość hedgingu w sektorze produkcji energii elektrycznej spadł o ok. 100 mln r/r. (dane Veyt). Z drugiej strony, z uwagi na stopniowe odchodzenie od bezpłatnych uprawnień w systemie EU ETS, może rosnąć hedging w sektorze przemysłowym i lotnictwie. Dużą niewiadomą jest popyt jaki będzie generowany ze strony instytucji finansowych, ale rosnąca ich liczba (zwłaszcza funduszy typu ETF i ETC) i ich wpływ, jaki obecnie mają na ceny uprawnień (korelacji pozycji short ze spadkami cen uprawnień), pozwala przypuszczać, że ich udział w rynku będzie stale zwiększany.

WYKRES 3. PROGNOZOWANA WIELKOŚĆ EMISJI W EU ETS WEDŁUG VERTIS -11% ROK ROCZNIE



Źródło: Vertis

Techniczne spojrzenie na rynek uprawnień do emisji – możliwe scenariusze

Od końca 2021 r. ceny uprawnień znajdują się w technicznej konsolidacji w obrębie poziomów 65 EUR – 100 EUR. Należy zauważyć, że z końcem 2022 r. ten zakres się zwęził do okolic 75 EUR, który już w końcówce 2023 r. trwale został przetamany i nastąpił powrót do dolnej linii wsparcia na poziomie 65 EUR.

Można stwierdzić, że od połowy sierpnia 2023 r. uprawnienia EUA znajdują się w krótkoterminowym trendzie spadkowym. Potwierdzeniem zmiany sentymentu na rynku było kilka czynników technicznych:

- Przecięcie się od góry średnich ruchomych cen uprawnień w połowie sierpnia 2023 r. – szybszej (czerwonej) z wolniejszą (zieloną) i utworzenie na wykresie tzw. krzyża śmierci (ang. „death cross”);
- Coraz niższe szczyty i dna;

- Czerwona średnia ruchoma zaczęła stanowić płynną linię oporu dla cen uprawnień;
- Wybicie z formacji trójkąta w połowie października 2023 r. (kolor żółty na wykresie 4);
- Wybicie pierwszego ważnego wsparcia na poziomie 75 EUR pod koniec listopada 2023 r.
- Wejście cen w strefę wyprzedania na wskaźniku RSI poparte bardzo negatywną reakcją wskaźnika MACD.

W konsekwencji powyższych zdarzeń ceny uprawnień EUA znalazły się na poziomie 65 EUR, gdzie przebiega lokalna linia wsparcia. Bardzo negatywnym zjawiskiem dla cen uprawnień było wcześniejsze bardzo mocne przetamanie poziomu 75 EUR, co jest dobrze widoczne na wykresie 4 (bardzo duże dwie podażowe czerwone świece). W tej chwili ma miejsce wzrostowe odciążenie, gdzie od dłuższego czasu pojawiła się nawet świeca zielona, ale to może nie wystarczyć aby odwrócić obecny trend spadkowy. Należy zauważyć, że z punktu widzenia analizy technicznej jest

WYKRES 4. WYKRES ŚWIECOWY Z NOTOWANIAMI CEN GRUDNIOWYCH KONTRAKTÓW TERMINOWYCH NA UPRAWNIENIA EUA W UJĘCIU TYGODNIOWYM.



Źródło: Opracowanie własne KOBiZE za pomocą investing.com (dostęp: 19 grudnia 2023 r.)

to bardzo istotne wsparcie wyznaczone wcześniej lutowo-marcowym załamaniem cen (w cenach zamknięcia) w 2022 r. w związku z agresją Rosji na Ukrainę oraz wrzesniowo-październikowym dotknięciem z 2022 r., kończącym bessę na rynkach akcji. Dlatego też nie można wykluczyć, że przy tym poziomie może znaleźć się bardzo dużo chętnych do zakupu uprawnień. Pytanie czy uczestnicy rynku już skończyli uwzględniać w cenach bardzo słabe czynniki fundamentalne. Obrona wsparcia na poziomie 65 EUR nie będzie jeszcze oznaczać odwrócenia obecnie trwającego trendu spadkowego. Aby do tego doszło powinno być spełnionych jeszcze kilka dodatkowych warunków:

- Wybicie od dotu obydwu średnich ruchomych cen uprawnień (najpierw czerwonej, a potem zielonej).
- Utworzenie na wykresie tzw. złotego krzyża (ang. „golden cross”), czyli przecięcie się od dotu wolniejszej (zielonej) średniej z jej szybszym odpowiednikiem (czerwonej).
- Powrót cen ponad linię wsparcia 75 EUR.
- Przetłamanie opadającej linii trendu spadkowego (kolor czerwony na wykresie 4).

Dopiero spełnienie wszystkich powyższych warunków może być sygnałem do potencjalnego odwrócenia trendu spadkowego i „marszu” cen w kierunku górnego oporu 100 EUR. Przykładem jak takie „odwrócenie” mogło by wyglądać przedstawiono na wykresie 4. Natomiast trwałe przetłamanie wsparcia na poziomie 65 EUR, oznaczać może pogłębienie minimów do strefy ok. 57 EUR, a potem do ok. 47 EUR wyznaczonej przez odpowiednio 50% i 61,8% zniesienia Fibonacciego ostatniego mocnego ruchu wzrostowego rozpoczętego w marcu 2020 r. W tej chwili bardziej prawdopodobny wydaje się być scenariusz ukształtowania dna bessy na uprawnieniach i zmiana trendu na wzrostowy. Rynek jest już wyprzedany, a cena 65 EUR może być atrakcyjna dla operatorów instalacji funkcjo-

nujących w EU ETS. Nie można wykluczyć, że przy zmianie trendu na wzrostowy, większość uczestników rynku uprawnień zacznie „grać” pod przyszłe czynniki fundamentalne, np. wzrost emisji wywołana ożywieniem gospodarczym lub pod zmniejszoną podaż uprawnień w EU ETS w 2026 r., kiedy skończy się finansowanie planu REPowerUE, wejdzie pełny aukcjonering w lotnictwie czy zacznie się okres odchodzenia od bezpłatnych uprawnień w sektorach CBAM. Pytanie tylko, w którym dokładnie momencie uczestnicy rynku zaczną te czynniki uwzględniać w cenach.



W tej chwili bardziej prawdopodobny wydaje się być scenariusz ukształtowania dna bessy na uprawnieniach i zmiana trendu na wzrostowy. Rynek jest już wyprzedany, a cena 65 EUR może być atrakcyjna dla operatorów instalacji funkcjonujących w EU ETS.

Podsumowanie

W 2023 r. ceny uprawnień EUA na rynku spot oscylowały w szerokim zakresie konsolidacji, wynoszącym 65 EUR – 97 EUR. Już w połowie lutego 2023 r. rozpoczął się trend spadkowy, który trwa do dzisiaj. Systematyczna wyprzedaż uprawnień na rynku mogła być rezultatem kilku czynników fundamentalnych, takich jak ograniczenie konsumpcji energii poprzez większe wykorzystanie energii odnawialnej do jej produkcji oraz relatywnie niższe ceny gazu niż węgla motywujące producentów do wyboru mniej emisyjnego gazu jako paliwa do produkcji energii. Spowolnienie gospodarcze i przyspieszona dekarbonizacja, które wpłynęły na poziom hedgingu producentów energii, były również istotnymi czynnikami obniżającymi wartość uprawnień do emisji w 2023 r. Inwestorzy mogli brać również pod uwagę aspekt podaży uwzględniając w cenach przyszły wzrost poda-

WYKRES 5. PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ODWRÓCENIA TRENDU SPADKOWEGO NA UPRAWNIENIACH DO EMISJI W 2024 R. (CENY W UJĘCIU DZIENNYM)

Źródło: Opracowanie własne KOBiZE za pomocą investing.com (dostęp: 21 grudnia 2023 r.)

ży uprawnień na aukcjach. Ogólnie rzecz biorąc, spadek wartości uprawnień do emisji w 2023 r. był zgodny z ogólnym trendem spadkowym panującym na surowcach energetycznych, w przeciwieństwie do pozytywnych wyników osiągniętych na rynkach akcji czy znaczącego wzrostu cen kryptowalut.

W kontekście kształtowania się cen uprawnień w 2024 r. kluczowe będzie pytanie czy uczestnicy rynku już uwzględnili w cenach wszystkie obecne i przyszłe negatywne czynniki fundamentalne. Chodzi przede wszystkim o wielkość emisji, której tempo ma decydujące znaczenie dla popytu na uprawnienia. Kontynuowanie tendencji spadkowej przy emisjach w 2024 r. oznacza dalsze osłabienie zapotrzebowania na uprawnienia. O ile można spodziewać się dalszego spadku hedgingu ze strony producentów energii, to nie ma takiej pewności jeżeli chodzi o potrzeby zakupowe operatorów z sektora przemysłu i instytucji finansowych. Ci pierwsi mogą z wyprzedze-

niem wykupywać uprawnienia z rynku w związku z zacieśnieniem celów redukcyjnych w EU ETS oraz stopniowym odchodzeniem od bezpłatnych uprawnień w sektorach CBAM. Natomiast instytucje finansowe mogą zacząć spekulacyjnie wykupywać uprawnienia z rynku np. pod wygaśnięcie sprzedaży uprawnień na akcjach na sfinansowanie planu REPowerEU. Kluczowym pytaniem pozostaje czy kontynuacja słabych czynników fundamentalnych w 2024 r. (m.in. kontynuacja spadku emisji, realizacja sprzedaży uprawnień z REPowerEU) przeważą (lub nie doważy) spadek podaży uprawnień w 2024 r., w związku z implementacją pakietu Fit for 55 (m.in. zaostrzenie celu i capu, i MSR na 2030 r.). Jeżeli przeważą, to negatywny sentyment rynkowy powinien utrzymać się również w 2024 r. Natomiast w przeciwnym przypadku, z uwagi na niedobór uprawnień na rynku, może dojść do zmiany trendu na wzrostowy.

Analiza techniczna sugeruje, że najbardziej prawdopodobnym scenariuszem dla cen uprawnień

w 2024 r. jest scenariusz wzrostowy. Realizacja tego scenariusza technicznie umożliwi wzrost cen w kierunku górnego ograniczenia 2-letniego zakresu konsolidacji na poziomie ok. 100 EUR. Do przełamania trendu spadkowego konieczne jest jednak spełnienie kilku warunków technicznych jednocześnie, takich jak np. powrót cen powyżej 75 EUR przełamanie linii spadkowej formacji trójkąta czy też przecięcie się od dołu średnich ruchomych. Dodatkowymi argumentami za scenariuszem wzrostowym są m.in. mocne wyprzedanie rynku, dojście cen do poziomów z okresu rozpoczęcia agresji Rosji na Ukrainę oraz być może początek uwzględniania w cenach sytuacji w EU ETS po 2025 r., kiedy wygaśnie sprzedaż uprawnień z REPowerEU, wejdzie pełny aukcjonowanie w lotnictwie czy też rozpocznie się stopniowe odejście od bezpłatnych uprawnień w sektorach CBAM. Z kolei za

scenariuszem spadkowym będzie przemawiało trwałe przełamanie bardzo ważnego wsparcia na poziomie 65 EUR. Może to prowadzić do dalszej wyprzedania uprawnień i spadków cen do kolejnych wsparć na poziomie 57 EUR i 47 EUR. To by oznaczało, że rynek wciąż nie uwzględnił w cenach wszystkich negatywnych czynników fundamentalnych.

Bibliografia

1. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1814 z dnia 6 października 2015 r. w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych i zmiany dyrektywy 2003/87/WE (Dz. Urz. UE L 264/1).
2. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz. Urz. UE L 275/32 ze zm.).
3. KOBiZE, Raport z rynku CO₂ sierpień 2023 r. (nr 137).
4. Komisja Europejska, Sprawozdanie w sprawie funkcjonowania europejskiego rynku uprawnień do emisji dwutlenku węgla (raport za 2022 r.), październik 2023 r.
5. Murphy John J., Analiza techniczna rynków finansowych, 1999 r.



Strategie i wyzwania EU ETS w obliczu Pakietu Fit for 55: Analiza funkcjonowania rezerwy MSR i jej wpływ na ceny i liczbę uprawnień EUA

Autorzy:

Maciej Pyrka, Zastępca Kierownika Zespołu Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Sebastian Lizak, Zespół Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Robert Jeszke, Kierownik Zespołu Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Strategie i wyzwania EU ETS w obliczu Pakietu Fit for 55: Analiza funkcjonowania rezerwy MSR i jej wpływ na ceny i liczbę uprawnień EUA

Kluczowe słowa: pakiet fit for 55, rezerwa MSR, deficyt uprawnień, EU ETS, ceny uprawnień do emisji, pula aukcyjna



Autor:
Maciej Pyrka



Autor:
Sebastian Lizak



Autor:
Robert Jeszke

Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest przegląd funkcjonowania mechanizmu rezerwy stabilności rynkowej (MSR) od momentu jego uruchomienia w 2019 r. oraz przedstawienie projekcji jego działania w przyszłości w kontekście zmieniających się warunków rynkowych po wdrożeniu pakietu Fit for 55. W artykule zidentyfikowano kluczowe czynniki, niepewności i ryzyka związane z przyszłym funkcjonowaniem rezerwy MSR. Ponadto autorzy dokonują oceny wpływu zmian w EU ETS na ceny uprawnień do emisji i liczbę uprawnień dostępnych na aukcjach oraz dostępnych w ramach Funduszu Modernizacyjnego (FM) dla Polski w perspektywie 2030 r. W artykule zaprezentowano również przewidywane deficyty uprawnień dla Polski w scenariuszu wdrożenia pakietu Fit for 55 wraz ze zmianami wprowadzonymi w funkcjonowaniu rezerwy MSR w latach 2021–2030.

W pierwszej części artykułu przedstawiono najważniejsze zmiany w systemie EU ETS, które powstaną po wprowadzeniu pakietu Fit for 55, tj. m.in. dotyczące zwiększenia celu redukcyjnego i pułapu emisji w EU ETS, rozszerzenia zakresu EU ETS o sektor morski oraz modyfikacją w funkcjonowaniu rezerwy MSR. Zmiany te będą miały wpływ na liczbę uprawnień sprzedawanych na

aukcji przez państwa członkowskie i dostępne dla instalacji objętych systemem EU ETS a w konsekwencji na ceny uprawnień do emisji w obecnym okresie rozliczeniowym (do 2030 r.).

Część druga i trzecia artykułu opiera się na symulacjach Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) pokazujących przyszłe skutki działania rezerwy MSR i operacji w niej zachodzących (wielkości nadwyżki uprawnień w EU ETS, rocznych transferów uprawnień do rezerwy MSR, czy wielkości uprawnień, które będą wycofane z rynku w okresie do 2030 r.), wielkość puli aukcyjnej i uprawnień w ramach Funduszu Modernizacyjnego dostępnych dla Polski w perspektywie 2030 r. Wszystkie te symulacje wykonano w oparciu o zestaw modeli: model symulacyjny CarbonPIE, odzwierciedlający funkcjonowanie rezerwy MSR i kluczowe zmiany w systemie EU ETS spowodowane pakietem Fit for 55 oraz model równowagi ogólnej (CGE) CREAM umożliwiający analizowanie skutków makroekonomicznych, w szczególności przedstawienie projekcji cen uprawnień do emisji na 2025 i 2030 r.

Przedstawione w artykule szacunki wskazują, że przedmiotem anulowania w rezerwie MSR będzie 3,6 mld uprawnień do emisji do końca 2030 r. co stanowi znaczącą liczbę w kontekście całkowitej emisji w EU ETS. Natomiast kwestia niedobor-

ru uprawnień stanie się kluczowym wyzwaniem w drugiej połowie przyszłej dekady. To wtedy EU ETS może stracić jedną z najważniejszych dotychczasowych funkcji, tj. zapewnienia podaży uprawnień na rynku pierwotnym. Rezerwa MSR w obecnym kształcie i przy obecnych swoich ograniczeniach w kwestiach zwiększania rynkowej podaży uprawnień może przyczynić się do destabilizacji rynku poprzez dopuszczenie do ekstremalnie wysokich cen uprawnień. Odpowiedzią na te problemy może być utworzenie European Central Carbon Bank (ECCB), który mógłby zarządzać płynnością uprawnień i wspierać stabilność EU ETS jako kluczowego elementu polityki klimatycznej UE.

Przewidywane ceny uprawnień do emisji według symulacji CAKE mogą kształtować się od 169 EUR do 236 EUR w 2030 r. co jest znacznie wyższą prognozą niż wskazują projekcje (ok. 150 EUR) największych rynkowych firm analitycznych, ta-

kich jak m.in. Refinitiv, ICIS, Bloomberg. Największy wpływ na zmiany wielkości puli aukcyjnej oprócz działania MSR, będą miały zmiany w EU ETS wdrażane w latach 2024–2030, tj. zwiększenie zakresu EU ETS o sektor morski, zwiększenie ambicji redukcyjnych poprzez wyższy LRF i wprowadzenie rebasingu czy też zwiększenie podaży uprawnień w wyniku konieczności sfinansowania planu REPowerEU przychodami z EU ETS. Wszystkie powyższe elementy będą również miały istotny wpływ na ceny uprawnień w perspektywie do 2030 r. W okresie 2021–2030, Polska będzie miała sumarycznie ok. 1143 mln dostępnych uprawnień, tj. łącznie ok. 173 mln z Funduszu Modernizacyjnego, ok. 626 mln z puli aukcyjnej oraz bezpłatny przydział na poziomie ok. 345 mln uprawnień. Jednak biorąc pod uwagę wielkości prognozowanych emisji, przewidujemy znaczny deficyt uprawnień, mieszczący się w przedziale od 273 do 655 mln EUA.

Wprowadzenie

Aby osiągnąć neutralność klimatyczną do połowy wieku, UE zobowiązała się do zmniejszenia emisji do 2030 r. o co najmniej 55% poniżej poziomów z 1990 r. W lipcu 2021 r. Komisja Europejska przedstawiła pakiet reform politycznych „Fit for 55”, zmierzających do osiągnięcia tego celu, w tym reformę systemu EU ETS. Do czerwca 2023 r. Parlament Europejski oraz państwa członkowskie w Radzie UE zatwierdziły kluczowe akty legislacyjne związane ze zmianami w EU ETS, które zaczną obowiązywać od 2024 r. i później. Najważniejsze zmiany z punktu widzenia obecnego EU ETS dotyczą rewizji dyrektywy EU ETS, rezerwy MSR oraz wprowadzenia mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (CBAM), tzn. węglowego podatku granicznego. Kluczowym elementem będzie zwiększenie celu redukcyjnego w EU ETS z obec-

nych 43% do 62% do 2030 r. w porównaniu do 2005 r., co zdecydowanie przetoży się na przyspieszenie tempa redukcji dostępnych uprawnień do emisji w systemie. Spośród pozostałych istotnych zmian warto wymienić m.in. włączenie transportu morskiego do EU ETS, zwiększenie liczby uprawnień dostępnych w ramach Funduszu Modernizacyjnego, odejście od bezpłatnego przydziału uprawnień w sektorach objętych podatkiem CBAM, pełny aukcjonowanie w lotnictwie od 2026 r., zwiększenie podaży uprawnień do 2026 r. na sfinansowanie planu REPowerEU, czy wreszcie zmiany kilku kluczowych parametrów rezerwy MSR. Wszystkie wymienione wyżej elementy mogą przyczynić się do zmiany równowagi rynkowej, tj. w kwestii uprawnień dostępnych w EU ETS, czy operacje (przepływy uprawnień) wykonywane w ramach zreformowanej rezerwy MSR, które będą miały wpływ na wielkość puli uprawnień dostępnych na aukcjach.

Ponadto rozszerzenie systemu EU ETS na nowe sektory, czy stopniowe odchodzenie od przydziału bezpłatnych uprawnień w lotnictwie oraz sektorach objętych CBAM będzie decydować o popycie na uprawnienia, wielkości hedgingu, a w efekcie końcowym na kształtowanie się przyszłych cen uprawnień do emisji. Podobny efekt będzie miało tempo i skala dekarbonizacji sektora przemysłu oraz energetycznego, która wpłynie m.in. na wielkość emisji w EU ETS.

Zmiany w EU ETS wprowadzone w ramach pakietu Fit for 55

Najważniejsze akty prawne

W pierwszej połowie 2023 r. przyjęto istotne poprawki do ram regulacyjnych EU ETS, w ramach pakietu Fit for 55 oraz jako odpowiedź Unii Europejskiej na kryzys energetyczny (REPowerEU). Poniżej przedstawiono najważniejsze akty prawne reformy systemu EU ETS, które zostały przyjęte do końca czerwca 2023 r., tj.:

- **Znowelizowana dyrektywa EU ETS** – przyjęta 10 maja 2023 r.
- **Decyzja wzmacniająca Rezerwę Stabilności Rynkowej (MSR)** – przyjęta 19 kwietnia 2023 r.
- **Dyrektywa dotycząca EU ETS w obszarze lotnictwa** – przyjęta 10 maja 2023 r.
- **Rozporządzenie dotyczące zasad monitorowania, raportowania i weryfikacji emisji z transportu morskiego** – przyjęte 16 maja 2023 r.
- **Rozporządzenie ustanawiające Społeczny Fundusz Klimatyczny (Social Climate Fund) w celu uzupełnienia nowego systemu handlu emisjami dla sektora budynków i transportu drogowego** – przyjęte 10 maja 2023 r.
- **Rozporządzenie ustanawiające mechanizm węglowego podatku granicznego CBAM** – przyjęte 10 maja 2023 r.

Zaostrzenie celu redukcyjnego i pułapu emisji w EU ETS

Na mocy znowelizowanej dyrektywy EU ETS zaostrzono pułap emisji (tzw. CAP), tak aby obniżyć emisję zgodnie z celem klimatycznym UE na 2030 r. – z 43% do 62% do 2030 r. w porównaniu do 2005 r. W ten sposób, liniowy wskaźnik redukcji – LRF (z ang. *Linear Reduction Factor*), również został zwiększony. Z obecnie obowiązującej wartości wskaźnika 2,2% wzrośnie od 2024 r. do 4,3% a następnie od 2028 r. do 4,4%. Zgodnie z obowiązującymi przepisami całkowita liczba uprawnień w systemie była w okresie 2021–2023 zmniejszana corocznie o 43 mln uprawnień. Natomiast na skutek zmiany wskaźnika LRF i uwzględnienia emisji z transportu morskiego tempo rocznej redukcji uprawnień zwiększy się do 84 mln uprawnień / rok w okresie 2024–2027 i do 86 mln uprawnień/rok w okresie 2028–2030. Ponadto, w ramach redukcji CAP-u wprowadzono jednorazową redukcję emisji (tzw. „rebasings”), którą rozłożono na dwa lata, tj. 2024 r. i 2026 r. W latach tych całkowita liczba uprawnień w EU ETS (CAP) będzie podlegać dodatkowej redukcji odpowiednio o 90 mln i 27 mln uprawnień EUA. Współczynnik LRF oraz rebasing został skalkulowany w ten sposób, aby umożliwić wypełnienie nowego celu redukcyjnego emisji na 2030 r. Zmiany LRF i rebasing powodują zatem znaczące przyspieszenie tempa redukcji uprawnień w EU ETS. Tak jak to pokazano na wykresie 1, sumarycznie na koniec 2030 r. całkowita liczba uprawnień w EU ETS (CAP) bez uwzględnienia transportu morskiego byłaby zmniejszona do ok. 774 mln (przy celu redukcyjnym 62%). Natomiast po włączeniu transportu morskiego do EU ETS, CAP na 2030 r. będzie wynosił 825 mln. Dla porównania, gdyby nie wdrożono pakietu Fit for 55 całkowita liczba uprawnień w EU ETS (CAP) wynosiłaby 1 185 mln (przy celu redukcyjnym 43% i bez uwzględnienia transportu morskiego).



Sumarycznie na koniec 2030 r. całkowita liczba uprawnień w EU ETS (CAP) bez uwzględnienia transportu morskiego byłaby zmniejszona do ok. 774 mln (przy celu redukcyjnym 62%).

Natomiast po włączeniu transportu morskiego do EU ETS cap na 2030 r. będzie wynosił 825 mln.

Włączenie sektora morskiego do EU ETS

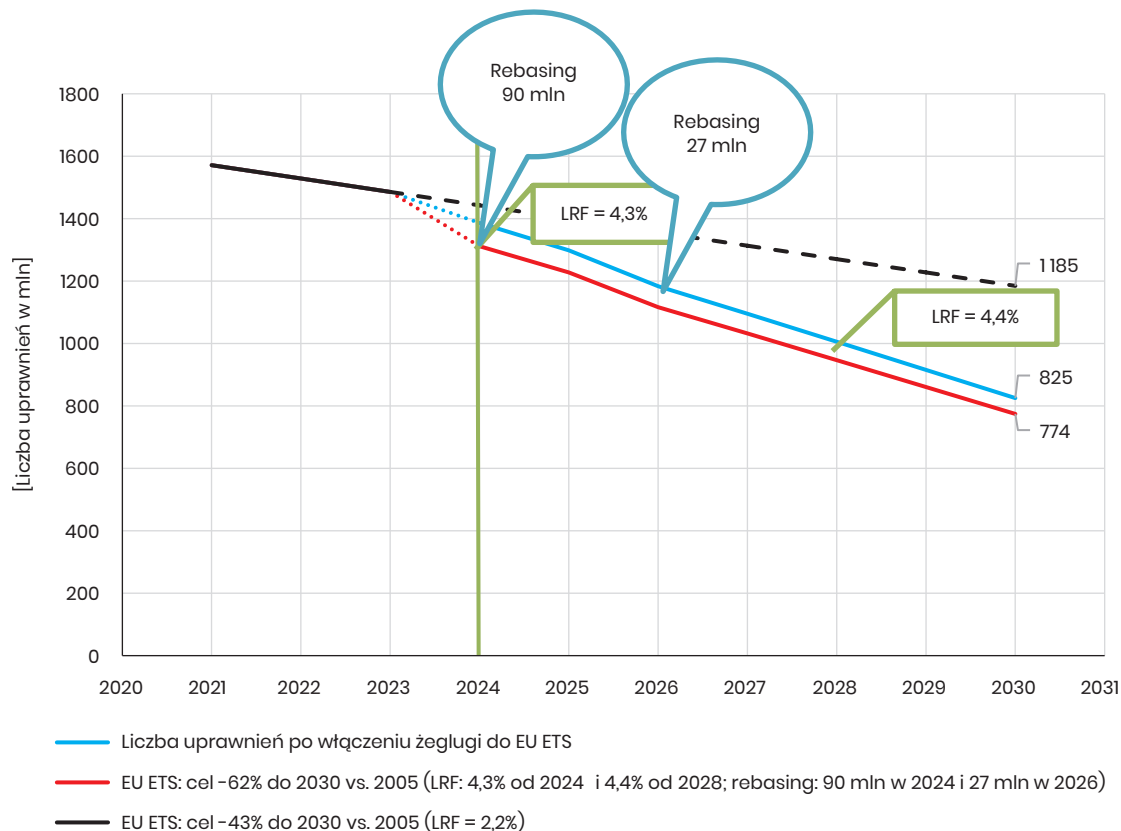
Na podstawie znowelizowanej dyrektywy EU ETS, od 1 stycznia 2024 r. EU ETS będzie obejmować emisje gazów cieplarnianych z transportu morskiego. Początkowo będzie to dotyczyć tylko emisji CO₂, a następnie emisji CH₄ (metanu), a od 2026 r. również N₂O (podtlenku azotu). Emisje ze wszystkich

dużych statków (o masie brutto 5 tys. ton i więcej), które wchodzą do portów UE, są uwzględniane, niezależnie od bandery pod którą pływają, w odniesieniu do konkretnej wielkości emisji:

- 50% emisji z podróży rozpoczynających się lub kończących poza UE (umożliwiając krajom trzecim decyzję w sprawie odpowiednich działań dla pozostałej części emisji);
- 100% emisji występujących między dwoma portami UE oraz gdy statki znajdują się w portach UE.

Transport morski odpowiada za ok. 3-4% całkowitych emisji CO₂ w UE (ponad 124 mln ton CO₂ w 2021 r.), uwzględniając wszystkie emisje z podróży do i z UE. Obowiązki w ramach EU ETS dla sektora morskiego będą wprowadzane stopniowo.

WYKRES 1. REDUKCJA UPRAWNIEŃ W EU ETS (UE-27 + EFTA) WYNIKAJĄCA ZE ZMIANY WSKAŹNIKA LRF ZGODNIE Z PAKIETEM FIT FOR 55 (BEZ LOTNICTWA)



Źródło: Opracowanie własne

W okresie początkowej implementacji, operatorzy statków będą zobowiązani do rozliczenia jedynie części swoich emisji:

- w 2025: za 40% swoich emisji w 2024 r.;
- w 2026: za 70% swoich emisji w 2025 r.;
- od 2027 roku: za 100% swoich emisji za 2026 r. i późniejsze lata.

Zaostrzenie działania Rezerwy Stabilności Rynkowej (MSR)

Od 2009 r. w EU ETS odnotowywano powstawanie nadwyżki będących w obiegu uprawnień do emisji (ang. Total Number of Allowances in Circulation – TNAC). Główną przyczyną powstawania nadwyżki był m.in. kryzys gospodarczy w latach 2007–2008 (spadek produkcji i w konsekwencji spadek emisji) oraz możliwość wykorzystania jednostek CER/ERU w EU ETS z projektów CDM/JI. W walce z nadwyżką nie pomogło wprowadzenie tzw. backloadingu w latach 2014–2016, w wyniku którego z aukcji usunięto 900 mln uprawnień. Dlatego też unijni decydenci postanowili wprowadzić rezerwę stabilności rynkowej MSR, która zaczęła funkcjonować w 2019 r. Mechanizm działa w ten sposób, że reguluje liczbę uprawnień na aukcjach w zależności od wielkości uprawnień w obiegu (tzw. TNAC). Jeżeli wielkość ta będzie wyższa niż 833 mln uprawnień, to uprawnienia zostają transferowane do rezerwy MSR, jeżeli TNAC jest mniejszy niż 400 mln, to uprawnienia są zwracane na rynek i dodawane do puli aukcyjnej.

Od 2024 r. w wyniku wdrożenia pakietu Fit for 55 działanie rezerwy MSR zostanie dodatkowo zaostrzone. Poniżej przedstawiono główne zmiany w rezerwie, które w dość istotny sposób mogą oddziaływać na ceny uprawnień EUA w przyszłości (zobrazowano to również na rys. 1):

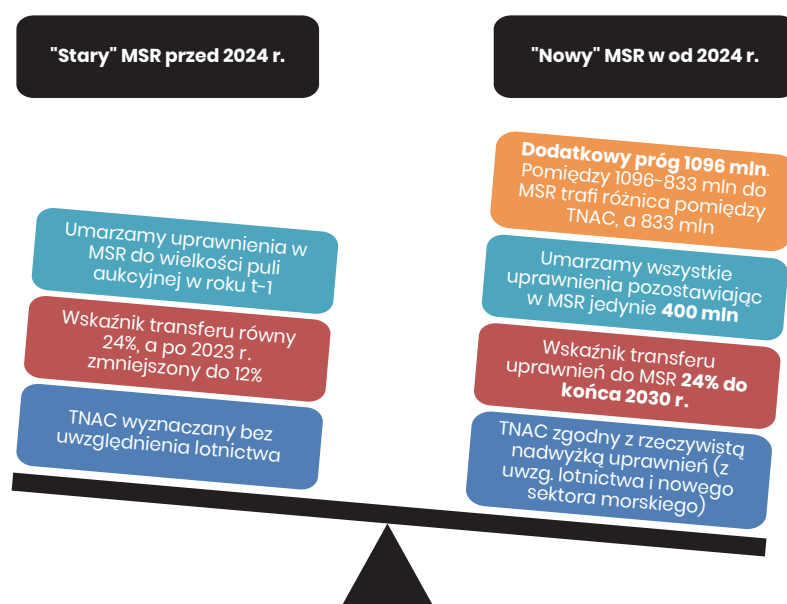
- Włączenie sektora lotniczego oraz sektora morskiego do kalkulacji nadwyżki (TNAC).

- Główne progi MSR 833–400 mln pozostają bez zmian, ale przyszły przegląd MSR (tzw. MSR review) może to zmienić¹.
- Współczynnik transferu uprawnień do MSR pozostaje na wyższym poziomie 24% do końca 2030 r. (miał wracać do poziomu 12% od 2023 r.).
- Dodatkowy próg po przekroczeniu, którego zmianie ulegną transfery uprawnień z puli aukcyjnej do MSR (zmiany w tzw. intake rate) – jeżeli TNAC znajdzie się w progu 1096–833 mln – do rezerwy trafi różnica pomiędzy TNAC a progiem 833 mln.
- Mechanizm umarzania uprawnień w rezerwie – od 2023 r. rezerwa z „automatu” zostanie zmniejszona do wielkości dolnego progu MSR, czyli 400 mln uprawnień EUA. Wszystkie uprawnienia znajdujące się w rezerwie powyżej 400 zostaną unieważnione (ang. *invalidated*). Zgodnie z wcześniej obowiązującymi przepisami w rezerwie od 2023 r. unieważniana była jedynie część uprawnień do wysokości puli aukcyjnej z poprzedniego roku.

Rewizja rezerwy MSR wprowadza dodatkowy próg MSR ustalony na poziomie między 1096 a 833 mln uprawnień. Celem tego działania jest uniknięcie tzw. efektu progowego (tzw. „threshold effect”), który mógłby powodować, że poziom nadwyżki uprawnień oscyluje wokół górnego progu MSR wynoszącego 833 miliony. W sytuacji, gdy nadwyżka znajdzie się między 1096 a 833 milionami, do rezerwy będzie przekazywana różnica między aktualnym poziomem nadwyżki a progiem 833 milionów. Warto zauważyć, że ten dodatkowy próg w praktyce złagodzi wpływ podwyższonego wskaźnika absorpcji (intake rate) w ramach pakietu Fit for 55 do 24%. Oznacza to, że do rezerwy trafi mniej niż 24% nadwyżki uprawnień, jeśli nadwyżka znajdzie się poniżej dodatkowego progu.

¹ Progi mogą stać się dynamiczne i zmieniać się proporcjonalnie do liniowego współczynnika redukcji LRF.

RYSUNEK 1. PORÓWNANIE KLUCZOWYCH ELEMENTÓW „NOWEGO” MSR PO 2024 R. ORAZ ELEMENTÓW, „STAREGO” MSR FUNKCJONUJĄCEGO PRZED 2024 R.



Źródło: Opracowanie własne KOBiZE

Pozostałe istotne elementy pakietu Fit for 55 dotyczące systemu EU ETS

Innymi bardzo istotnymi dla kształtowania się popytu i podaży uprawnień w systemie EU ETS, które powinny mieć większy wpływ na wielkość puli dostępnych na aukcjach i ceny uprawnień do emisji niż operacje w rezerwie MSR to na przykład stopniowe odchodzenie od bezpłatnych uprawnień na rzecz aukcji w sektorach objętych podatkiem granicznym CBAM. Unijni decydenci wyszli z założenia, że podatek CBAM ma być alternatywą dla tego rodzaju alokacji uprawnień. W konsekwencji bezpłatne uprawnienia mają być stopniowo redukowane do zera w latach 2026–2034, przy czym do 2030 r. ta redukcja ma wynieść 48,5%. W podobny sposób pełny aukcjonowanie ma zostać wprowadzone w sektorze lotniczym. Tylko już nieco szybciej niż w przypadku sektorów CBAM, bo pełną sprzedaż uprawnień na aukcjach lotnictwo ma być objęte od 2026 r.

Ostatnią istotną zmianą jest zwiększenie podaży uprawnień do połowy 2026 r. Ma się to odbyć w ramach planu REPowerEU dotyczącym systemu EU ETS, który został przyjęty w lutym 2023 r. Zwiększenie podaży uprawnień w EU ETS ma na celu wygenerowanie 20 mld EUR przychodów z EU ETS w latach 2023–2026, celem zasilenia funduszu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (z ang. *Recovery and Resilience Facility* – RRF). Aby powyższy plan został zrealizowany planuje się pozyskanie 12 mld EUR z Funduszu Innowacyjnego oraz 8 mld EUR z tzw. frontloadingu, czyli przesuniętych aukcji z okresu 2027–2030. Szacuje się, że dodatkowa podaż uprawnień związana z koniecznością zasilenia funduszu RRF uprawnieniami z EU ETS może sięgać od 250 do 270 mln uprawnień EUA w latach 2023–2026. Oznacza to jednocześnie, że w latach 2027–2030 w sposób adekwatny zostanie zmniejszona podaż uprawnień na aukcjach oraz sprzedaż w ramach Funduszu Innowacyjnego.

Skutki wprowadzenia pakietu Fit for 55²

Wpływ pakietu Fit for 55 na działanie rezerwy MSR

Czy dotychczasowe działanie rezerwy MSR można uznać za skuteczne?

Historia pokazuje, że mechanizm rezerwy MSR spełnia jeden ze swoich głównych celów polegający na zmniejszaniu nadwyżki uprawnień na rynku w EU ETS. Pierwsze korekty wolumenów aukcyjnych z tytułu mechanizmu MSR rozpoczęły się w 2019 r. Do 2030 r. łącznie do rezerwy MSR, zgodnie z naszymi szacunkami, może trafić ok. 1,8 mld uprawnień do emisji z samych transferów wolumenów aukcyjnych. Należy przypomnieć, że już wcześniej KE próbowała zniwelować nadwyżkę wycofując z rynku w ramach tzw. backloadingu 900 mln uprawnień w latach 2014-2016, które finalnie trafiły do rezerwy MSR. Taki sam los spotkał uprawnienia, które nie zostały wydane bezpłatnie w EU ETS do 2020 r. Sumarycznie w 2023 r. w rezerwie znajdowało się ok. 3 mld uprawnień EUA. Działanie rezerwy MSR przy wsparciu innych czynników (spadek emisji, kolejne reformy EU ETS, itp.) sprawiły, że poziom nadwyżki uprawnień w latach 2013-2022 spadł o ok. 48%. Pomimo tak znaczącej redukcji, należy zauważyć, że nadwyżka wciąż pozostaje powyżej górnego progu MSR (833 mln).

² Analizę wielkości puli aukcyjnej, operacji jakie zachodzą w rezerwie MSR oraz przyszłych cen uprawnień do emisji wykonano według scenariusza „Fit for 55” odzwierciedlającego wszystkie zmiany w dyrektywie EU ETS zgodnie z pakietem „Fit for 55”, tj. m.in. założono cel redukcyjny w EU ETS do 2030 r. – 62%, LRF od 4,3% rocznie w latach 2024-2027 oraz do 4,4% w latach 2028-2030 oraz rebasing (90 mln i 27 mln w 2024 r. i 2026 r.), uwzględnienie sektora morskiego, MSR intake rate – 24% do 2030 r., dodatkowy próg 1096-833 mln, pozostawienie 400 mln uprawnień w rezerwie MSR w ramach mechanizmu umarzania uprawnień od 2023 r., odejście od bezpłatnych uprawnień w sektorach CBAM i lotnictwie oraz zwiększenie podaży o 267 mln uprawnień na sfinansowanie planu REPowerUE. Dodatkowo uwzględniono zwiększenie FM o 2,5% z puli 2024-2030 (oprócz 2% z puli 2021-2030) i zwiększenie puli w ramach Funduszu Innowacyjnego. Wyznaczona dla scenariusza Fit for 55 konieczna skala zmiany (redukcji) emisji w stosunku do scenariusza bazowego Global Energy and Climate Outlook (GECO) 2020, wynikająca ze zmiany w podaży uprawnień w EU ETS pochodziła z modelu CarbonPIE i wynosiła odpowiednio w latach 2025 r. ok. -12% a w 2030 r. ok. -23,5%.



Działanie rezerwy MSR przy wsparciu innych czynników (spadek emisji, kolejne reformy EU ETS, itp.) sprawiły, że poziom nadwyżki uprawnień w latach 2013-2022 spadł o ok. 48%. Pomimo tak znaczącej redukcji, należy zauważyć, że nadwyżka wciąż pozostaje powyżej górnego progu MSR (833 mln).

Konieczne jest zwrócenie uwagi na „rajd cenowy” na rynku uprawnień EUA, który rozpoczął się w 2018 r. Istotną rolę w tym procesie odegrał najprawdopodobniej mechanizm rezerwy stabilizacyjnej MSR, wraz z innymi interwencjami w systemie, takimi jak wcześniej wspomniany backloading, zaostrzenie zasad dotyczących rozliczania emisji jednostkami CER, oraz proponowane wówczas zmiany współczynnika LRF w ramach reformy systemu EU ETS. Warto jednak zauważyć, że wzrost ceny uprawnień w 2018 r., czyli jeszcze rok przed uruchomieniem transferów do MSR, mógł być również wynikiem antycypacji przez uczestników rynku przyszłych niedoborów uprawnień, co wpłynęło na ich wcześniejsze wyceny.

Kolejnym celem wprowadzenia rezerwy MSR było przeciwdziałanie, tzw. szokom rynkowym, a rezerwa miała zapewnić stabilność rynkową w przypadku wystąpienia takiego szoku. Pierwszym testem tej funkcji, jaką miała pełnić rezerwa MSR była pandemia COVID-19 w 2020 r., która przyczyniła się do drastycznego ograniczenia emisji w EU ETS oraz spadku zużycia energii, produkcji przemysłowej oraz aktywności lotniczej w UE. Odbiło się to znaczącym spadkiem popytu na uprawnienia (emisji) powodując jednorazowy wzrost nadwyżki uprawnień w 2020 r. i skutkując większymi transferami do rezerwy MSR w kolejnych latach (rezerwa działa z 1-2 letnim opóźnieniem³). Te transfery

³ Początkowa reakcja MSR na dany szok rynkowy jest opóźniona i częściowa, ponieważ MSR wymaga kilku lat dostosowań po wystąpieniu

przyczyniły się do znaczącego obniżenia nadwyżki uprawnień w latach 2021–2022. W ten sposób mechanizm MSR zareagował na jeden z dotychczas największych szoków rynkowych wywołany pandemią COVID-19.

Wartości średniej ceny uprawnień do emisji przedstawione na wykresie 2 dowodzą, że rezerwa MSR przyczynia się do wzmocnienia presji cenowej po 2020 r. neutralizując skutki szoku rynkowego (COVID-19) poprzez zmianę oczekiwań uczestników, co do przyszłej podaży uprawnień w EU ETS⁴. Widać wyraźnie, że redukcje wolumenów aukcyjnych następują stopniowo w czasie, ale uczestnicy prawdopodobnie przewidują tę przyszłą redukcję podaży uprawnień.

Rewizja decyzji dotyczącej Mechanizmu Rezerwy Stabilizacyjnej (MSR) z 2018 r. wprowadziła mechanizm anulowania uprawnień w MSR (ang. „*invalidation mechanism*”), który umożliwi trwałe usunięcie uprawnień z rynku, a nie tylko ich tymczasowe wycofywanie. Te istotne zmiany powodują, że funkcjonowanie rezerwy MSR w jeszcze większym stopniu wpływa na realizację ambitnej polityki klimatycznej UE. Mechanizm ten zaczął funkcjonować od 2023 r., prowadząc do trwałego usunięcia z rynku ok. 2,5 mld z 3 mld uprawnień zgromadzonych do tej pory w rezerwie MSR. Mimo, że umorzenia nie wpływają bezpośrednio na bieżącą podaż uprawnień, rynek może w wyniku umorzeń reagować wzrostem cen, ponieważ skutkują one zmniejszeniem liczby uprawnień, które kiedyś mogłyby z rezerwy MSR wrócić na aukcje.

niu szoku. Bazą do obliczenia transferu uprawnień do MSR jest kalkulacja TNAC, publikowana w maju roku następującego po danym szoku rynkowym, a transfery uprawnień do MSR mają miejsce od września do końca sierpnia następnego roku.

⁴ Skala tego efektu będzie najprawdopodobniej zależała od stopnia, w jakim operatorzy instalacji w EU ETS, instytucje finansowe i inni uczestnicy rynku patrzą w przyszłość i uwzględniają wpływ MSR na przyszłą podaż uprawnień w systemie.



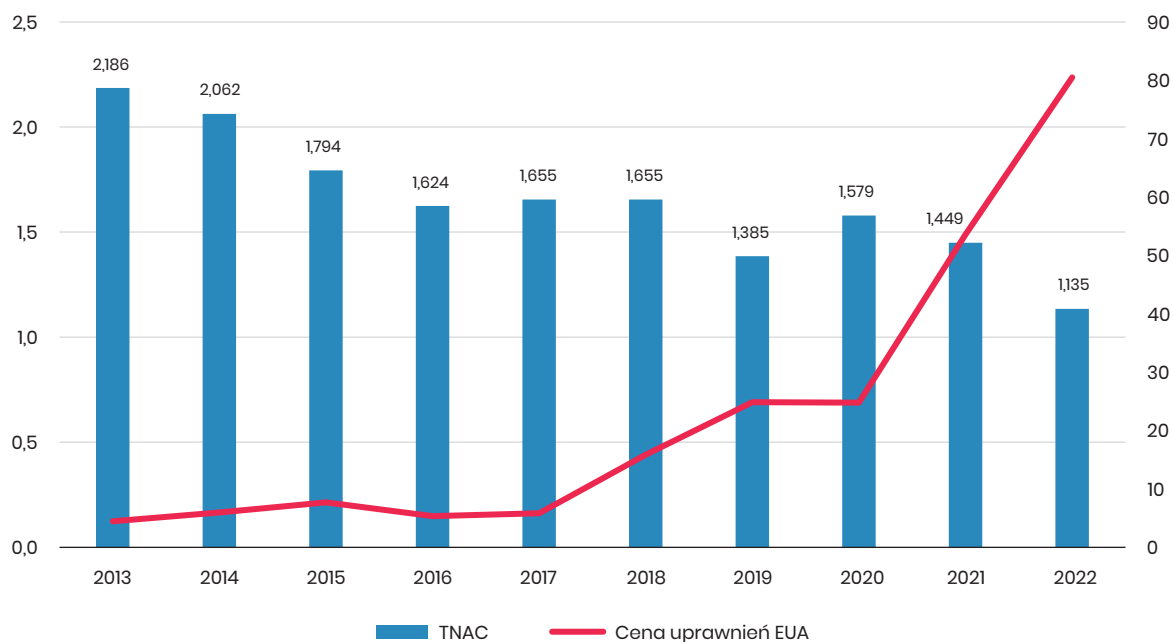
Rewizja decyzji dotyczącej Mechanizmu Rezerwy Stabilizacyjnej (MSR) z 2018 roku wprowadziła mechanizm anulowania uprawnień w MSR (ang. „*invalidation mechanism*”), który umożliwia trwałe usunięcie uprawnień z rynku, a nie tylko ich tymczasowe wycofywanie. Te istotne zmiany powodują, że funkcjonowanie rezerwy MSR w jeszcze większym stopniu wpływa na realizację ambitnej polityki klimatycznej UE.

Jaki mogą być skutki pakietu Fit for 55 w kontekście przyszłego funkcjonowania rezerwy MSR?

Kluczową zmianą w funkcjonowaniu rezerwy MSR jest utrzymanie bardzo wysokiego współczynnika transferu uprawnień do MSR (*intake rate*) na poziomie 24% aż do 2030 r., w odróżnieniu od wcześniejszych przepisów przewidujących spadek tego wskaźnika do 12% od 2024 roku. Intencją tej zmiany miało być utrzymanie szybkiego tempa ściągania uprawnień z rynku aby przyspieszyć osiągnięcie górnego progu przez TNAC, i w znaczący sposób zredukować nadwyżkę uprawnień⁵. W latach 2019–2023 w wyniku transferów z puli aukcyjnej do rezerwy trafiało rocznie między 300 a 400 mln uprawnień. Przy czym, liczbę uprawnień transferowanych do MSR może w przyszłości zmniejszyć wprowadzenie w pakiecie Fit for 55 dodatkowego progu z ruchomym, ale z niższym niż 24% *intake rate*.

W maju 2023 r. KE opublikowała informację o nadwyżce uprawnień na 2022 r., którą skalkulowano na poziomie 1,135 mln uprawnień czyli bardzo blisko poziomu dodatkowego progu 1,096 mln.

⁵ Należy przypomnieć, że po przekroczeniu progu 833 mln, MSR pozostaje w pewnej bezczynności ponieważ nie dokonuje żadnych operacji rynkowych.

WYKRES 2. WIELKOŚĆ HISTORYCZNEJ NADWYŻKI UPRAWNIENÍ DO EMISJI ORAZ KSZTAŁTOWANIE SIĘ ŚREDNICH CEN UPRAWNIENÍ W EU ETS

Źródło: Opracowanie własne

Szacunki CAKE wskazują na osiągnięcie tego progu już w 2023 r., z nadwyżką szacowaną na 1 milion uprawnień. W konsekwencji, obserwujemy spadek liczby uprawnień transferowanych do rezerwy, co jest efektem niższego wskaźnika absorpcji⁶ (intake rate), ustalonego poniżej 24%. W efekcie tego górny próg MSR (833 mln) zostanie osiągnięty dopiero w 2028 r., gdy nadwyżka spadnie do 790 mln uprawnień. Z uwagi na opóźnienie z jakim działa rezerwa MSR, transfery uprawnień będą jeszcze kontynuowane w 2028 r. i 2029 r. zatrzymując się dopiero w 2030 r. Zgodnie z obliczeniami CAKE, do rezerwy z tytułu intake rate trafi w sumie ok. 2,5 mld uprawnień. Natomiast liczba anulowanych uprawnień w samej rezerwie będzie znacznie większa, ponieważ rezerwę wcześniej zasiliły jeszcze uprawnienia z backloadingu (900 mln) oraz pula niewykorzystanych uprawnień z III okresu EU ETS (ok. 700 mln). Biorąc pod uwagę,

że w rezerwie od 2024 r. musi pozostać stała liczba 400 mln uprawnień oznacza to, że anulowaniu podlegać będzie ok. 3,6 mld uprawnień EUA. Dla lepszego zobrazowania sytuacji, liczba która zniknie z rynku i nigdy na niego nie powróci jest porównywalna mniej więcej z 3-letnią wielkością emisji w EU ETS oraz ponad 2-krotną liczbą jednostek CER, którą wykorzystano w EU ETS w poprzednim okresie rozliczeniowym (2013–2020), która wyniosła ok. 1,5 mld. Należy przypomnieć, że jedną z głównych przyczyn powstania rezerwy MSR była „walka” z nadwyżką wywołana m.in. zbyt dużą liczbą wykorzystanych jednostek CER i ERU w EU ETS. Efekt ten, zgodnie z wynikami CAKE, będzie ponad dwukrotnie większy niż wcześniej.

Realny wpływ unieważnień uprawnień w rezerwie MSR będzie odczuwalny, gdy całkowita liczba uprawnień (TNAC) spadnie i utrzyma się na poziomie poniżej progu 400 mln przez dłuższy czas. Choć wzrosty cen uprawnień mogą być przewidywane już na wcześniejszym etapie funkcyjono-

⁶ Po przekroczeniu progu 1096 mln uprawnień przez TNAC, liczbę uprawnień które trafiają do rezerwy MSR określa się według wzoru: TNAC – 833 mln (górny próg).

TABELA 1. OPERACJE W REZERWIE MSR ZGODNIE ZE SCENARIUSZEM FIT FOR 55

Kategoria	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Nadwyżka uprawnień (TNAC) [w mln EUA]	1135	1 000	894	990	968	840	790	815	845
Roczne transfery do MSR	368	322	237	132	92	15	92	5	0
Skumulowane transfery do rezerwy MSR [w mld EUA]	1,465	1,785	2,024	2,156	2,248	2,398	2,490	2,495	2,495
Skumulowana liczba anulowanych uprawnień w EUA (w mld EUA)	x	2,515	3,140	3,271	3,364	3,514	3,607	3,611	3,611

Źródło: Opracowanie własne

wania EU ETS, z analizy CAKE wynika, że rezerwa MSR zacznie zwracać uprawnienia na rynek ok. 2035 r., co oznacza, że po 2040 r. EU ETS stanie w obliczu znaczącego niedoboru uprawnień, które będą już tylko oferowane na rynku wtórnym⁷. W związku z tym, że w rezerwie MSR dostępnych będzie maksymalnie 400 mln uprawnień, łatwo policzyć, że uprawnień wystarczy tylko na dwa lub cztery lata, w zależności od tego, czy po 2030 r. dalej będzie obowiązywał 24% intake rate⁸. Po wdrożeniu pakietu Fit for 55 obowiązywanie podwojonej wartości wskaźnika intake rate (zmiana z 12% na 24%) została przedłużona do 2030 r., istnieje więc prawdopodobieństwo, że w wyniku przeglądu rezerwy MSR okres obowiązywania podwojonej wartości intake rate zostanie jeszcze wydłużony. Taka sytuacja może oznaczać, że przy bardzo ograniczonej podaży uprawnień i bardzo wysokich ich cenach w przyszłości (firma analityczna LSEG – London Stock Exchange Group, przewiduje ceny rzędu 400 EUR w 2040 r.⁹), rezerwa MSR, która ma

zapewnić stabilność rynkową, może tej funkcji nie spełniać. W rezerwie po prostu nie będzie wystarczającej liczby uprawnień, co uniemożliwi ich dalsze dostarczanie na rynek. Należy nadmienić, że na horyzoncie są jeszcze ustalenia w sprawie celu redukcyjnego w UE na 2040 r. Bardzo prawdopodobne, że będzie on ustalony łącznie dla sektorów EU ETS i non-ETS na bardzo wysokim poziomie ok. 90-95% netto (tj. z uwzględnieniem pochłaniania). Zazwyczaj wyższy cel redukcyjny jest przypisywany sektorom EU ETS, z uwagi na niższe koszty redukcji. To oznacza, że przed sektorami EU ETS może stanąć wyzwanie osiągnięcia bardzo dużych redukcji emisji do 2040 r. Natomiast pozostające jeszcze emisje w EU ETS tzw. emisje resztkowe (ang. residual emissions) będą wymagały rozliczenia, np. poprzez uprawnienia z poprzednich okresów lub/i dodatkowe jednostki redukcji emisji, znane jako „removals”.



Z projekcji przeprowadzonych przez CAKE rezerwa MSR zacznie oddawać uprawnienia ok. 2035 r., co oznacza, że po 2040 r. EU ETS stanie w obliczu znaczącego niedoboru uprawnień, które będą już tylko oferowane na rynku wtórnym.

⁷ Zgodnie z projekcjami CAKE pula uprawnień EUA w EU ETS (tzw. cap liczonej z nowo objętym sektorem morskim oraz lotniczym) wyczerpie się po 2040 r. Natomiast wpływ na rynek i ceny uprawnień do emisji będzie obserwowany z kilkuletnim wyprzedzeniem.

⁸ Jeżeli intake rate wyniesie 24%, to z rezerwy będzie uwalnianych 200 milionów uprawnień EUA, jeżeli intake rate będzie równy 12%, to na rynek będzie mogło trafić 100 milionów.

⁹ EU carbon price to hit €400 mark with 90% climate goal: analysts, (<https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/news/eu-carbon-price-to-hit-e400-mark-with-90-climate-goal-analysts/>, dostęp: 22.12.2023 r.)

Na jakie elementy należy zwrócić uwagę przy następnym przeglądzie rezerwy MSR planowanej na 2026 r.?

Niezwykle istotne zatem będzie zapewnienie odpowiedniej liczby uprawnień w systemie, czy to poprzez zwiększenie liczby uprawnień dostępnych w MSR, czy też dopuszczenie do rynku w EU ETS jednostek redukcji emisji (tzw. „removals”). Jest to kluczowy element, który w pierwszej kolejności powinien być brany pod uwagę przy najbliższym przeglądzie rezerwy MSR w 2026 r. Modyfikacja progów MSR, o której się dużo mówi, nie rozwiąże problemów niedoboru uprawnień po 2040 r. Może to nawet pogłębić problemy, ponieważ obniżenie górnego progu MSR oznaczałoby szybsze i większe transfery uprawnień do rezerwy, które potem w jeszcze większej liczbie byłyby anulowane. Na różnych forach eksperckich¹⁰ padają również propozycje wprowadzenia w strukturę MSR korytarza cenowego, który mógłby stabilizować rynek w razie potrzeby. Wciąż jednak nie rozwiązuje to problemu niedoboru uprawnień w przyszłości, a dodatkowo może skomplikować obecny mechanizm działania rezerwy.

Czy European Central Carbon Bank może być alternatywą dla rezerwy MSR?

W konsekwencji wspomnianych problemów, a także dla utrzymania EU ETS, jako głównego mechanizmu polityki klimatycznej jedną z opcji jaką na poważnie należałoby rozważyć jest koncept utworzenia specjalnego banku (ang. European Central Carbon Bank, ECCB), który potencjalnie mógłby odgrywać podwójną rolę, tj. regulować liczbę uprawnień do emisji w systemie EU ETS i zarządzać systemem wprowadzania jednostek usuwania CO₂ (removals). Pomysł stworzenia ECCB pojawił

się już kilkanaście lat temu, a ostatnio forsowany jest głównie w kontekście zarządzania jednostkami „removals” w EU ETS na różnych forach eksperckich organizowanych, np. przez The European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition (ERCST)¹¹. Dopiero niedawno eksperci CAKE zaproponowali zwiększenie zakresu zadań tej instytucji do spraw związanych z zarządzaniem uprawnieniami do emisji w ramach EU ETS^{12,13}. Podobnie jak w przypadku roli banków centralnych w polityce pieniężnej, ECCB mógłby kontrolować podaż i popyt uprawnień EUA oraz jednostek „removals” w EU ETS w celu zapewnienia płynności rynkowej oraz stabilizacji cen, gdy byłoby to konieczne. Efektem działania ECCB będzie łagodzenie przypadków spekulacji na rynku i nagłych wzrostów cen uprawnień. Decyzje w ramach ECCB mogłyby być podejmowane zbiorowo przez Radę Państw Członkowskich, odzwierciedlając zasady zarządzania bankiem centralnym i tym samym zwiększając przejrzystość w procesie podejmowania decyzji. ECCB mógłby zatem zastąpić istniejące mechanizmy w EU ETS, takie jak omawiany wcześniej mechanizm MSR i nieefektywny art. 29a dyrektywy EU ETS.



Podobnie jak w przypadku roli banków centralnych w polityce pieniężnej, ECCB mógłby kontrolować podaż i popyt uprawnień EUA oraz jednostek „removals” w EU ETS w celu zapewnienia płynności rynkowej oraz stabilizacji cen, gdy byłoby to konieczne.

¹⁰ m.in. na zamkniętym spotkaniu „MSR through 2030: impact on market liquidity and considerations for the 2026 reform”, zorganizowanym przez Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Independent Chemical & Energy Market Intelligence (ICIS) oraz Ecologic Institute w dniu 6 grudnia 2023 r.

¹¹ Expert Stakeholder Consultation: European Carbon Bank, ERCST, (<https://ercst.org/event/expert-stakeholder-consultation-european-carbon-bank/>, dostęp: 22.12.2023 r.)

¹² R. Jeszke, S. Lizak, Why a European Central Carbon Bank would help stabilise EU climate policy, Euractiv.com, 29 August 2023, (<https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/opinion/why-a-european-central-carbon-bank-would-help-stabilise-eu-climate-policy/>, dostęp: 22.12.2023 r.)

¹³ R. Jeszke, S. Lizak, Why we need a European Central Carbon Bank within the EU ETS framework, EnergyPost.eu, 20 November, 2023, (<https://energypost.eu/why-we-need-a-european-central-carbon-bank-within-the-eu-ets-framework/>, dostęp: 22.12.2023 r.)

Prognozy cen uprawnień na 2025 i 2030 r.¹⁴

Po wdrożeniu pakietu Fit for 55 średnia cena uprawnień w 2025 r., zgodnie z przewidywaniami CAKE, może osiągnąć wartość ok. 98 EUR/EUA. Dominującym czynnikiem wpływającym na wzrost ceny uprawnień w 2025 r. są operacje w rezerwie MSR (transfery uprawnień z puli aukcyjnej do rezerwy) i zaostrzenie celu redukcyjnego, czyli zmiana LRF na 4,3% wraz z jednorazową redukcją cap-u o 90 mln EUA w 2024 r. (tzn. rebasing). Wszystkie działania skutkują deficytem uprawnień i wzrostem ich ceny. Przy czym, efekt wzrostu średniej cen jest częściowo osłabiany przez dodatkową sprzedaż około 260 mln uprawnień aukcyjnych w latach 2023–2026, przeznaczonych na zasilenie funduszu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (z ang. Recovery and Resilience Facility – RRF) w ramach REPowerEU.

Pod koniec prognozowanego okresu w 2030 r. średnia cena uprawnień rośnie do ok. 188 EUR. Przy czym, funkcjonowanie rezerwy MSR nie będzie miało już większego wpływu na pulę aukcyjną, a podaż uprawnień wynika głównie z przyjętego celu redukcyjnego, odzwierciedlonego w wartości LRF. W 2030 r. pula aukcyjna jest dodatkowo zmniejszona na skutek przeniesienia i spieniężenia do 2026 r. części uprawnień aukcyjnych państw członkowskich i uprawnień przeznaczonych na Fundusz Innowacyjny, które zasilają RRF.

Wykonana przez CAKE analiza wrażliwości, tj. scenariusz low i high, wskazuje że średnia wartość ceny uprawnień będzie w istotny sposób zależała od zachowania uczestników rynku. Scenariusze low i high powstały odpowiednio dla odwzorowania niskiego i wysokiego poziomu, tzw. hedgingu,

¹⁴ Prognozy cen uprawnień do emisji w EU ETS wykonano w oparciu o model symulacyjny systemu EU ETS (CarbonPIE) i model CGE Carbon Regulation Emission Assessment Model (CREAM) dla lat węglowych 2025 i 2030.

czyli kupowania i bankowania uprawnień na kontach, celem zaspokojenia przyszłych potrzeb emisyjnych przez uczestników. Aby odtworzyć zaobserwowane zachowania instalacji (uczestników rynku EU ETS), wprowadzono do modelu parametr egzogeniczny skalujący intensywność strategii zakupowych¹⁵. Intensywność tych strategii może również odwzorowywać kupowanie i bankowanie uprawnień przez inwestorów, którzy nie muszą rozliczać się z emisji. Należy zaznaczyć, że wciąż zaostrzane ambicje klimatyczne UE, zachęcają instytucje finansowe, do kupowania uprawnień celem osiągnięcia korzyści finansowych w przyszłości.

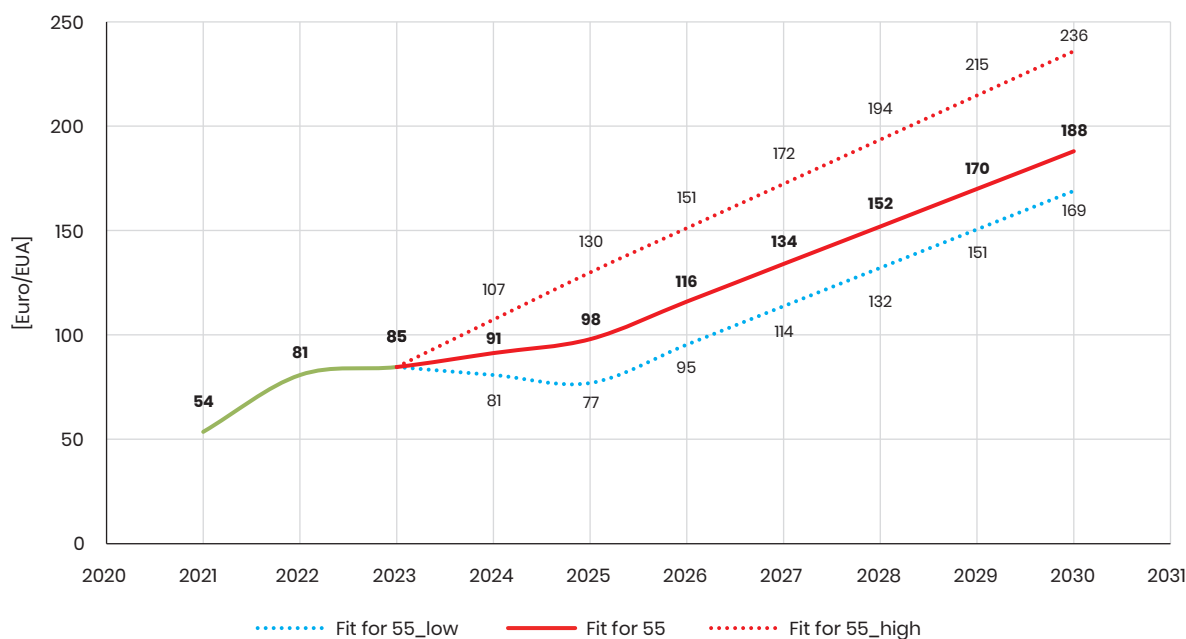
Prognozowana przez CAKE cena uprawnień do emisji w systemie EU ETS wykazuje znaczną zmienność, zależną od intensywności strategii zakupowych uczestników rynku. W 2025 r. przewiduje się, że średnia cena może się kształtować w przedziale od 77 EUR do 130 EUR, w zależności od przyjętego scenariusza, uwzględniającego zarówno warunki o niskim, jak i wysokim poziomie hedgingu. Natomiast w 2030 r. zakres niepewności jest jeszcze większy, a średnia cena oscyluje w przedziale od 169 EUR do 236 EUR, odpowiednio dla scenariusza low i high. Szacunki CAKE wskazują, że średnia cena uprawnień do emisji może kształtować się w przedziale 77 EUR – 130 EUR w 2025 r. oraz 169 EUR – 236 EUR w 2030 r.

¹⁵ Parametr odzwierciedlający intensywność strategii zakupowych jest definiowana jako wartość określająca na ile lat do przodu instalacje będą zabezpieczały swoje potrzeby emisyjne (kupowały uprawnienia) biorąc pod uwagę liczbę uprawnień już posiadanych na kontach (zbankowanych z lat ubiegłych) oraz antycypowane średnie roczne emisje w perspektywie najbliższych 4 lat pomniejszone o średnią w tym okresie wielkość bezpłatnego przydziału.

Fit for 55: 1,69 – wartość średnia wskaźnika wyznaczona dla lat 2016–2022.

Fit for 55_low: 1,46 – przyjęto najniższą średnioroczną wartość wskaźnika obserwowaną w latach 2016–2022.

Fit for 55_high: 2 – przyjęto najwyższą średnioroczną wartość wskaźnika obserwowaną w latach 2016–2022.

WYKRES 3. WIELKOŚĆ ŚREDNICH HISTORYCZNYCH CEN UPRAWNIENÍ DO EMISJI (DO 2023 R.) WRAZ Z PROJEKCJĄ CEN AUTORSTWA CAKE NA 2030 R. W SCENARIUSZU „HIGH”, „LOW” I „MEDIUM”.

Źródło: Opracowanie własne

TABELA 2. ŚREDNIA PROGNOZOWANA CENA UPRAWNIENÍ

Kategoria	2024	2025	2026	2027	2030
Średnia prognozowana przez wygrane instytucje* cen EUA	89,2	93,9	109,0	121,9	150,7

*Bloomberg NEF, Brannvoll ApS, Carlton Carbon, Commerzbank, CRU Group, Energy Aspects, Engie EnergyScan, Kakubi, Macquarie, Morgan Stanley, Pact Capital, LSEG/Refinitiv, Vertis, Veyt, Volue Insight

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie prognoz z Carbon Pulse, z dnia 16.10.2023 r.



Szacunki CAKE wskazują, że średnia cena uprawnień do emisji może kształtować się w przedziale 77 EUR - 130 EUR w 2025 r. oraz 169 EUR - 236 EUR w 2030 r.

Porównując wyniki projekcji CAKE średniej ceny uprawnień w EU ETS do prognoz innych instytucji (tabela 2), można zauważyć dość dużą zbieżność w 2025 r. Prognozowana przez CAKE cena wynosi

91 EUR, podczas gdy średnia prognozowana cena przez inne instytucje to ok. 94 EUR. Oznacza to, że, szacunki CAKE utrzymują się na nieco niższym poziomie niż prognozy innych ekspertów rynku.

Jednakże, warto zauważyć, że w perspektywie dłuższej, tj. w 2030 r., sytuacja ulega zmianie. Prognozowana przez CAKE cena osiąga wartość 188 EUR, co stanowi wyraźny wzrost w porównaniu do 2025 r. Natomiast średnia prognozowana cena przez inne instytucje w 2030 r. kształtuje się na poziomie ok. 151 EUR, co oznacza, że projekcje cenowe

CAKE w dłuższej perspektywie czasowej skierowane są ku górnym granicom przewidywań, nawet biorąc po uwagę scenariusz low, dla którego średnia cena uprawnień osiąga wartość 169 EUR.

Uprawnienia dostępne dla Polski w EU ETS

Fundusz Modernizacyjny (FM)

Fundusz Modernizacyjny (FM) stanowi kluczowe narzędzie wsparcia mniej zamożnych państw Unii Europejskiej w ich transformacji zgodnych z celami klimatycznymi UE. Modyfikacje wprowadzone pakietem Fit for 55 obejmują zwiększenie funduszu z 2% całkowitej liczby uprawnień w EU ETS z lata 2021-2030 o dodatkowe 2,5% całkowitej liczby uprawnień z lata 2024-2030. Czyli wartość funduszu zwiększa się z pierwotnych 310 mln do 438,60 mln EUA. Należy zauważyć, że uprawnienia przewidziane

na FM nie są dodatkowymi uprawnieniami w EU ETS, ale pomniejszają pulę aukcyjną państw członkowskich. Tak więc, w wyniku zwiększenia FM, nie zmienia się liczba dostępnych uprawnień a jedynie sposób ich redystrybucji.

Dochód ze sprzedaży uprawnień w ramach FM ma w szczególności pomóc w modernizacji systemów energetycznych i poprawie efektywności energetycznej. Na liście obszarów priorytetowych funduszu jest więcej działań niż wymienione powyżej, należy jednak podkreślić że fundusz ma zasadniczo posłużyć transformacji sektora energii.

Warto zaznaczyć, że udział Polski w obecnej puli 2% wynosi 43,41%, zaś sama pula obejmuje 10 państw członkowskich o PKB na mieszkańca poniżej 60% średniej unijnej z 2013 roku. Natomiast w dodatkowej puli 2,5%, udział Polski będzie niższy, wyno-

TABELA 3. UDZIAŁ PAŃSTW CZŁONKOWSKICH W CZĘŚCI 2% I 2,5% FM ZGODNIE Z PAKIETEM „FIT FOR 55”*

P. czł.	Udział w 2% w latach 2021-2030		Dodatkowe 2,5% w latach 2024-2030		Łącznie uprawnienia w FM
	%	mln	%	mln	mln
BG	5,84%	14,36	4,90%	9,44	23,80
CZ	15,59%	38,33	12,60%	24,28	62,62
EE	2,78%	6,84	2,10%	4,05	10,88
HR	3,14%	7,72	2,30%	4,43	12,15
LV	1,44%	3,54	1,00%	1,93	5,47
LT	2,57%	6,32	1,90%	3,66	9,98
HU	7,12%	17,51	5,80%	11,18	28,68
PL	43,41%	106,74	34,20%	65,91	172,65
RO	11,98%	29,46	9,70%	18,69	48,15
SK	6,13%	15,07	4,80%	9,25	24,32
SI	0,00%	-	2,00%	3,85	3,85
EL	0,00%	-	10,10%	19,46	19,46
PT	0,00%	-	8,60%	16,57	16,57
EU+EFTA	100%	245,89	100%	192,71	438,60

*Bez uwzględnienia dobrowolnego transferu uprawnień niektórych państw członkowskich do FM z ich puli aukcyjnej.

Źródło: Opracowanie własne

sząc 34,8%. Dodatkowa pula obejmuje 13 państw, w tym Grecję, Portugalię, Słowenię. Nowa część Funduszu jest przydzielana państwom członkowskim, których PKB na mieszkańca jest poniżej 75% średniej unijnej w latach 2016–2018.

Wartość FM w części 2% może zostać jeszcze powiększona o dodatkowe 0,5% jeżeli nie będzie potrzeby wykorzystania części puli aukcyjnej, która została przeznaczona na ewentualne zwiększenie bezpłatnego przydziału w celu niestosowania międzysektorowego współczynnika korygującego (z ang. cross-sectoral correction factor (CSCF)), zgodnie z art. 10a(5a) dyrektywy EU ETS. Współczynnik CSCF ma za zadanie zredukować bezpłatny przydział na poziomie pod-instalacji, żeby dopasować go do maksymalnej puli bezpłatnych uprawnień. Warto zaznaczyć, że na potrzeby ewentualnego zwiększenia bezpłatnej puli uprawnień zostało wycofane z rynku 3% uprawnień aukcyjnych. Ponieważ zapotrzebowanie na bezpłatne uprawnienia na poziomie pod-instalacji w latach 2021–2025 nie wymagało zastosowania CSCF, istnieje szansa, że FM zostanie dodatkowo powiększony, ale dowiemy się o tym dopiero, jak KE ustali zapotrzebowanie na bezpłatny przydział dla lat 2026–2030. Wtedy będzie możliwość porównania łącznej wielkości bezpłatnego przydziału na poziomie pod-instalacji z całkowitą pulą uprawnień przeznaczonych na ten cel w latach 2021–2030.

Państwa członkowskie mają również możliwość dobrowolnego zwiększenia swojego udziału

w FM poprzez przekazanie części swojej puli aukcyjnej do funduszu. Zgodnie z dyrektywą EU ETS, mogą one przenieść do FM części uprawnień aukcyjnych pochodzących zarówno z komponentu solidarnościowego klucza podziału puli aukcyjnej (tj. 10%), jak i z 40% części bazującej na emisjach historycznych (tj. 90%). Czechy, Chorwacja, Łotwa, Rumunia i Słowacja zdecydowały się skorzystać z tej opcji deklarując przekazanie łącznie około 315 mln swoich uprawnień aukcyjnych do FM.

Pula aukcyjna i deficyt uprawnień

Poniżej przedstawiono liczby dostępnych uprawnień w ramach puli aukcyjnej i FM w latach 2021–2030 w scenariuszu pełnego wdrożenia pakietu Fit for 55 dla EU ETS (tabela 4). Zgodnie z symulacją, Polska będzie miała do dyspozycji ok. 591 mln uprawnień w ramach puli aukcyjnej i ok. 173 mln uprawnień z FM, co daje łącznie ok. 764 mln uprawnień przewidzianych na okres 2021–2030. Ponadto, liczba uprawnień aukcyjnych dla Polski została powiększona o ponad 34 mln EUA sprzedanych w 2021 r. i pochodzących z nierozdzielonych bezpłatnie uprawnień w okresie 2013–2020 w ramach derogacji (na podstawie art. 10c dyrektywy EU ETS). Sumarycznie symulacje CAKE wskazują, że Polska będzie miała do dyspozycji ponad 798 mln uprawnień EUA w okresie 2021–2030 (uwzględniając FM), z których 233 mln zostało sprzedanych na aukcji w latach 2021–2023.

TABELA 4. LICZBA UPRAWNIENI DOSTĘPNA DLA POLSKI W RAMACH PULI AUKCYJNEJ I FM W LATACH 2021–2030 (W MLN)

Wyszczególnienie	Fundusz Modernizacyjny	Pula aukcyjna na okres 2021–2030*	Dodatkowe uprawnienia pochodzące z derogacji (art. 10c) z okresu 2013–2020	łącznie
Liczba uprawnień EUA	173	591	34	798

*Liczba uprawnień aukcyjnych dla PL uwzględnia działanie rezerwy MSR.

Źródło: Opracowanie własne



Symulacje CAKE wskazują, że Polska będzie miała do dyspozycji ponad 798 mln uprawnień EUA w okresie 2021-2030 (uwzględniając FM), z których 233 mln zostało sprzedanych na aukcji w latach 2021-2023.

W Tabeli 5 zaprezentowano przewidywane deficyty uprawnień w scenariuszu wdrożenia pakietu Fit for 55 w stosunku do prognozowanej emisji w latach 2021-2030. Wyniki wskazują na znaczny deficyt uprawnień, szacowany w skrajnym wariancie na ok. 655 mln. Istnieje kilka czynników przyczyniających się do powstania tego deficytu. Po pierwsze, niewielki udział Polski w puli aukcyjnej, w porównaniu do prognozowanej emisji, oraz pomniejszenie puli aukcyjnej w wyniku działania MSR. To są główne przyczyny znacznego deficytu uprawnień. Po drugie, relatywnie niewielkie zwiększenie liczby uprawnień przysługującej Polsce w FM po wdrożeniu pakietu Fit for 55. Kolejnym czynnikiem wpływającym na wielkość deficytu jest prognozowana redukcja krajowych emisji w EU ETS do 2030 r., która w scenariuszu zgodnym z KPEiK oraz w scenariuszu referencyjnym "EU reference scenario 2020, Energy, transport and GHG emissions – trends to 2050" jest niewielka.

Analiza bilansu przyszłych emisji i liczby dostępnych uprawnień, wskazuje na szczególnie trudną sytuację Polski, nawet gdy porównamy ją z ambitniejszymi prognozami emisji, takimi jak te przedstawione w raporcie CAKE pt. „VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS” z 2023 r. Korzystając z tej projekcji emisji, można zauważyć, że Polska będzie zmagać się z deficytem uprawnień do emisji, który szacowany jest na około 273 mln. Ta sytuacja podkreśla wyzwania, przed którymi stoi Polska w kontekście przyszłych wymagań EU ETS i konieczności zmniejszenia emisji.



Przewidywany deficyt uprawnień w scenariuszu wdrożenia pakietu Fit for 55 w stosunku do prognozowanej emisji w latach 2021-2030 według różnych prognoz emisji może wynosić od ok. 273 mln do 655 mln uprawnień EUA.

Analiza deficytu uprawnień do emisji na poziomie Polski wskazuje na konieczność dokładniejszego rozpatrzenia tego zagadnienia w ramach przyszłych reform systemu EU ETS. Ważne jest zapewnienie sprawiedliwego rozłożenia obciążeń pomiędzy państwa członkowskie, aby uniknąć ko-

TABELA 5. DEFICYT UPRAWNIEŃ W EU ETS DLA POLSKI W LATACH 2021-2030 (W MLN)

Scenariusze emisji	Zagregowana emisja*	Pula aukcyjna + FM	Bezpłatny przydział	Deficyt
KE - EU Reference Scenario 2020	1756	798	345	613
PL - KPEiK	1798			655
KE - Fit for 55 MIX scenario 2030	1478			335
CAKE/KOBIZE - VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS	1416			273

*W przedstawionych wielkościach zagregowanej emisji uwzględniono emisję historyczną z EU ETS z lat 2021-2022. W pozostałych okresach, w celu określenia zagregowanej emisji, zastosowano interpolację liniową prognoz pomiędzy latami węzłowymi, tj. 2022-2025 i 2025-2030.

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie prognoz emisji: EU Reference Scenario 2020, KPEiK, Fit for 55 MIX scenario 2030, CAKE/KOBIZE - VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS.

nieczności transferowania środków finansowych na zakup uprawnień do emisji przez kraje o niższym poziomie dochodów, takie jak Polska. Kwestia ta dotyczy konieczności zakupu dodatkowych uprawnień przez instalacje na terenie danego państwa (uwzględniając przydzielone bezpłatne uprawnienia), które przekraczają dochody uzyskane z aukcji i uprawnienia dostępne w ramach Funduszu Modernizacyjnego (FM).

Wnioski

Mechanizm rezerwy MSR, analizowany z historycznego punktu widzenia, wykazał skuteczność w redukcji nadmiaru uprawnień na rynku i eliminowaniu szoków rynkowych, tj. pandemia COVID-19. Dzięki rezerwie MSR, nadwyżka uprawnień na rynku (TNAC) zmniejszyła się o około 48%, mimo że wciąż jest powyżej górnego progu MSR (833 mln). Pandemia COVID-19 w 2020 r. spowodowała spadek emisji w EU ETS i wzrost nadwyżki uprawnień, ale rezerwa zneutralizowała ten efekt poprzez większe transfery uprawnień do rezerwy. Pomimo braku bezpośredniego wpływu na podaż uprawnień, anulowanie uprawnień w rezerwie („invalidation mechanism”) przyczynia się do trwałego zmniejszenia dostępnych uprawnień w EU ETS, co podnosi ich cenę i wpływa na realizację wyższych celów klimatycznych UE.

W obliczu przyszłego niedoboru uprawnień w EU ETS, konieczne będzie rozważenie różnych rozwiązań, w tym zwiększenie liczby uprawnień w MSR, czy wprowadzenia na rynek jednostek redukcji emisji (removals). Te zagadnienia mogą stanowić kluczowy element przeglądu rezerwy MSR w 2026 roku. Propozycje zmian w mechanizmie MSR, takie jak wprowadzenie korytarza cenowego czy też koncepcja European Central Carbon Bank (ECCB), która miałaby ten mechanizm zastąpić, wydają się być rozważane jako potencjalne sposoby zarządzania płynnością dotyczącą uprawnień do emisji i jednostek „re-

movals” oraz jako nowe instrumenty mające na celu zapewnienie stabilności systemu EU ETS i rynku uprawnień jako kluczowego narzędzia polityki klimatycznej UE.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że Polska będzie państwem, które doświadczy deficytu uprawnień w okresie 2021-2030. Deficyt w jednym państwie członkowskim oznacza konieczność zakupu uprawnień przez jego instalacje, co z kolei przyczynia się do wzrostu budżetów innych państw w EU ETS. Ze względu na wysoki stopień uzależnienia Polski od paliw kopalnych, będą konieczne znaczne inwestycje związane z transformacją gospodarki. Zdolności finansowe Polski są ograniczone ze względu na poziom zamożności społeczeństwa. Zwiększenie Funduszu Modernizacji wprowadzone w ramach pakietu Fit for 55 nie wystarczy do sfinansowania istotnych zmian, a także nie pokryje deficytu uprawnień. Przeprowadzona analiza wskazuje, że problem deficytu wymaga bardziej szczegółowego rozpatrzenia w celu zminimalizowania potrzeby transferu środków na zakup uprawnień do emisji poza granice Polski.

Bibliografia

1. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1814 z dnia 6 października 2015 r. w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych i zmiany dyrektywy 2003/87/WE (Dz. Urz. UE L 264/1).
2. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz. Urz. UE L 275/32 ze zm.).
3. Jeszke, R., Lizak, S., Why we need a European Central Carbon Bank within the EU ETS framework, EnergyPost.eu, 20 November, 2023, (<https://energypost.eu/why-we-need-a-european-central-carbon-bank-within-the-eu-ets-framework/>, dostęp: 22.12.2023 r.).
4. Komisja Europejska, Publikacja łącznej liczby uprawnień znajdujących się w obiegu w 2022 r. do celów rezerwy stabilności rynkowej w ramach unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji ustanowionego dyrektywą 2003/87/WE (2023/C 172/01), maj 2023 r., ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023XC0515\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023XC0515(01))), dostęp: 22.12.2023 r.).
5. Komisja Europejska, Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the functioning of the European carbon market in 2022 pursuant to Articles 10(5) and 21(2) of Directive 2003/87/EC, październik 2023 r., (https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-10/COM_2023_654_1_EN_ACT_part1_CM%2B-SWD.pdf), dostęp: 22.12.2023 r.).
6. Pyra M., Jeszke R., Boratyński J., Witajewski-Baltvilks J., Antosiewicz M., Tatarewicz I., Rabięga W., Wąs A., Tobiasz I., Lewarski M., Skwierz S.,

- Gorzałczyński A., Lizak S., Zborowska I., Chodor M., Kobus P., Krupin V., Cygler M., Mzyk P., Sekuta M. (2023), VIEW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS, Institute of Environmental Protection – National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBiZE), Warsaw, (https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2023/04/LIFE_VIEW_Changing-the-scope-of-the-EU-Emissions-Trading-System.pdf, dostęp: 22.12.2023 r.).
7. Borghesi S., Pahle M., Perino G., Quemin S., Willner M., The Market Stability Reserve in the EU Emissions Trading System: A Critical Review, 2023 r., (<https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-resource-111820-030145>, dostęp: 22.12.2023 r.).
 8. Vivid Economics, Review of the EU ETS market stability reserve. Final report, kwiecień 2021 r., edycja: (<https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-resource-111820-030145>, dostęp: 22.12.2023 r.).
 9. Pyrka M., Lizak S., Tobiasz I., Boratyński J., Jeszke R., Mzyk P., Reforma rezerwy stabilności rynkowej (MSR) w ramach pakietu "Fit for 55", styczeń 2022, Warszawa, (https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/01/CAKE_MSR_Report_31-01-2022.pdf, dostęp: 22.12.2023 r.).
 10. Marcu, A., López Hernández J.F., Romeo G., EU ETS Post-2030 :a European Central Carbon Bank to manage the EU ETS?, ERCST, Wrzesień 2023 r.
 11. European Environment Agency, EU ETS data viewer (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-0>), dostęp: 18.12.2023 r.).
 12. Trotignon R, Jouviet 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, Université Paris-Dauphine CDC Climat, WP no. 2015-11, październik 2015 r., (<https://ideas.repec.org/p/cec/wpaper/1511.html>, dostęp: 22.12.2023 r.).
 13. Kopernikus-Projekt Ariadne, "MSR through 2030: impact on market liquidity and considerations for the 2026 reform. Input material and takeaways from a workshop in Brussels", December 6, 2023.
 14. MSR through 2030: impact on market liquidity and considerations for the 2026 reform. Input material and takeaways from a workshop in Brussels December 6, 2023. (https://ariadneprojekt.de/media/2023/12/Ariadne-Dokumentation_ETSWorkshopBruesel_December2023.pdf, dostęp: 22.12.2023 r.).
 15. R, Jeszke, S. Lizak, Why a European Central Carbon Bank would help stabilise EU climate policy, Euractiv.com, 29 August 2023, (<https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/opinion/why-a-european-central-carbon-bank-would-help-stabilise-eu-climate-policy/>, dostęp: 22.12.2023 r.).



Nowy komponent systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków – uwarunkowania prawne systemu ETS2

Autorzy:

Dr Joanna Bukowska, Kierownik Zespołu Prawnego, KOBiZE

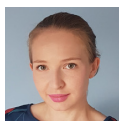
Mgr Agnieszka Borek, Zastępca Kierownika Zespołu Prawnego, KOBiZE

Nowy komponent systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków – uwarunkowania prawne systemu ETS2

Kluczowe słowa: równoległy system handlu uprawnieniami do emisji, ETS2, sektory ETS2, sektor budowlany, sektor transportu i sektory dodatkowe, środek o charakterze fiskalnym, podmioty objęte regulacją, dopuszczenie do konsumpcji paliw, monitorowanie i raportowanie emisji, rozliczanie emisji, skutki społeczne ETS2



Autor:
Dr Joanna Bukowska



Autor:
Mgr Agnieszka Borek

Streszczenie

Przyjęta w maju 2023 r. nowelizacja Dyrektywy 2003/87/WE dokonała największego w historii funkcjonowania systemu EU ETS, rozszerzenia zakresu jego działania. Jednym z jej ważniejszych elementów było ustanowienie równoległego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS2), który ma objąć emisję ze spalania paliw w sektorze transportu drogowego, sektorze budowlanym (m.in. z wytwarzania ciepła w gospodarstwach domowych i sektorze komunalno-bytowym) oraz z tzw. sektorach

dodatkowych poza EU ETS, w których wykorzystuje się paliwa kopalne do celów wytwarzania energii. W artykule Autorki przedstawiają założenia regulacyjne nowego komponentu systemu handlu uprawnieniami do emisji przyjęte w zmienionej dyrektywie, ukazują jego specyfikę na tle dotychczasowych rozwiązań prawnych, na których zbudowany jest system ETS, a także zwracają uwagę na wyzwania, jakie stoją przed państwami członkowskimi w związku z wprowadzeniem tych założeń regulacyjnych na grunt krajowy.

Zmiany zasad funkcjonowania systemu handlu uprawnieniami do emisji w dyrektywie 2023/959

W dniu 16 maja 2023 r. została opublikowana nowelizacja dyrektywy 2003/87/WE (dyrektywa ETS)¹, która dokonała największego, jak dotąd, rozszerzenia systemu handlu uprawnieniami do

emisji gazów cieplarnianych (EU ETS)² na nowe sektory gospodarki. Zmianie uległ nie tylko zakres dotychczasowego załącznika I do dyrektywy ETS, w taki sposób, że poprzez zmiany kryteriów progowych EU ETS obejmie kolejne grupy

¹ Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE, Dz. Urz. UE 275 z 25.10.2003, str. 32 ze zm.

² Dyrektywa 2023/959 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 10 maja 2023 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz decyzję (UE) 2015/1814 w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, Dz. Urz. UE L 130 z 16.05.2023, str. 134.

instalacji,³ ale do systemu tego zostały włączone także nowe rodzaje działań takie jak transport morski.

Przełomową zmianą stało się natomiast ustanowienie równoległego systemu handlu uprawnieniami do emisji, który swoim zakresem objął emisje z sektorów do tej pory będących przedmiotem regulacji rozporządzenia 2018/842 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 (tzw. rozporządzenie effort-sharing)⁴. Rozporządzenie 2018/842 ustanowiło inny mechanizm ograniczania emisji polegający na tym, że każde państwo członkowskie w okresie 2021–2030 zostało zobowiązane do ograniczenia swoich emisji gazów cieplarnianych o wartości procentowe wskazane w załączniku I w stosunku do poziomu emisji z 2005 r. (art. 4 ust. 1)⁵. Indywidualne cele państw członkowskich w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych opierają się na rocznych budżetach emisji dwutlenku węgla. Ograniczenie emisji powinno nastąpić z zachowaniem

dodatkowych wymagań określonych przepisami rozporządzenia 2018/842 (trajektoria redukcji, możliwość korzystania z elastyczności itp.). Dotrzymanie wyznaczonych indywidualnie zobowiązań redukcyjnych znajduje się pod kontrolą Komisji Europejskiej, a państwo, które uchybi tym zobowiązaniom musi opracować plan działań korygujących określających dodatkowe działania, które to państwo podejmie przy wykorzystaniu krajowych polityk i środków, aby ponownie dotrzymać zobowiązań redukcyjnych. Istotne jest przy tym to, że ograniczanie emisji gazów cieplarnianych następuje w ramach względnej swobody regulacyjnej państwa członkowskiego, które wypełniając swoje zobowiązania może stosować różnego rodzaju działania oraz instrumenty prawne i ekonomiczne zmierzające do zmniejszania emisji gazów cieplarnianych pochodzących z określonych kategorii źródeł (zostały one wskazane w art. 2 ust. 1 ESR)⁶. Rozporządzenie to w dalszym ciągu pozostaje w mocy, a ustanowione jego przepisami obowiązki wiążą państwa członkowskie również w odniesieniu do emisji z sektorów budowlanego i transportu drogowego. Tym samym dotychczasowa swoboda państw członkowskich w zakresie kształtowania środków, przy pomocy których są realizowane cele redukcyjne w sektorach objętych ESR, została częściowo ograniczona. Wejście w życie dyrektywy 2023/959 nie spowodowało jednak przeniesienia ciężaru ograniczania emisji z ESR na mechanizmy ustanowione w dyrektywie ETS (tzw. BRT ETS lub ETS2), albowiem zmniejszenie emisji osiągnięte w ramach ETS2 będzie zaliczane na poczet redukcji w dotychczasowym non-ETS. W literaturze określa się to jako nakła-

³ Obniżenie kryteriów progowych nastąpiło w obszarach działań prowadzonych np. w zakresie produkcji wodoru, osuszania lub kalcynacji gipsu lub bez progu wejściowego np. przy produkcji pierwotnego aluminium czy tlenku glinu. Obniżenie kryteriów progowych oznacza, że w granicach EU ETS znajdują się dodatkowe grupy instalacji, które do tej pory znajdowały się poza systemem, z uwagi na niespełnianie kryteriów dotyczących mocy zainstalowanej, zdolności produkcyjnej itd.

⁴ Rozporządzenie 2018/842 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 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, Dz. Urz. UE L 156, z 19.06.2018, str. 26 ze zmianami.

⁵ KE została dodatkowo upoważniona do określenia, w drodze aktu wykonawczego, rocznych limitów emisji na okres 2021–2030 w tonach ekwiwalentu CO₂ w stosunku do poszczególnych państw członkowskich z zastosowaniem wyznaczonych ścieżek liniowych oraz z uwzględnieniem wymagań określonych w art. 4 ust. 3 ESR. Decyzja w tej sprawie została wydana w czerwcu 2023 r. (Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2023/1319 z dnia 28 czerwca 2023 r. zmieniająca decyzję wykonawczą (UE) 2020/2126 w celu przeglądu rocznych limitów emisji państw członkowskich na lata 2023–2030, Dz. Urz. UE L 163 z 29.06.2023, str. 9).

⁶ Zob. np. S. Romppanen, *Targets, timetables and effort sharing as governance tools: emergence, scope and ambition (w:) Handbook on european union climate change policy and politics*, (eds.) T. Rayner, K. Szulecki, A. J. Jordan, S. Oberthür, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 2023, s. 217. <http://dx.doi.org/10.4337/9781789906981>

danie się różnych instrumentów regulacyjnych, ekonomicznych itp. tworzących unijną politykę klimatyczną⁷. Polityka ta zaostrzając swój kurs, poprzez wyznaczanie coraz bardziej rygorystycznych celów, musi nie tylko uwzględniać postępujące zmiany klimatyczne, ale również wspierać kompleksową transformację społeczno-gospodarczą, co wymusza stosowanie wielopoziomowych narzędzi regulacyjnych.



Równoległy system handlu uprawnieniami do emisji w odniesieniu do sektora budowlanego, sektora transportu drogowego i tzw. sektorów dodatkowych (Building and Road Transport ETS – dalej: ETS2), ma być wdrażany etapami począwszy od 1 stycznia 2025 r., natomiast w pełnym zakresie zacznie działać dopiero od 2027 r.

Wspomniany równoległy system handlu uprawnieniami do emisji, ma być wdrażany etapami począwszy od 1 stycznia 2025 r., natomiast w pełnym zakresie zacznie działać dopiero od 2027 r.⁸ ETS2 został zaprojektowany jako system odrębny od obecnego systemu EU ETS, ale w przyszłości ma być z nim powiązany⁹. Na początku oba systemy będą funkcjonowały równolegle.

Rozwiązanie polegające na stworzeniu odrębnego mechanizmu (tj. ETS2) zmierzającego do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w sektorach poza EU ETS ma w zamierzeniach wyeliminować ryzyko zakłóceń w istniejącym systemie handlu uprawnieniami do emisji, w którym uczestniczą instalacje stacjonarne, sektor lotniczy, a także transport morski¹⁰. Istotnie, ryzyko powstania takich zakłóceń jest trudne do zakwestionowania, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę zależności, jakie występują pomiędzy instalacjami EU ETS i nabywcami paliw należącymi do niektórych sektorów ETS2 (chodzi głównie o sektor budynków oraz tzw. sektory dodatkowe). Szczególne znaczenie odgrywa tu czynnik związany z wysokimi cenami za uprawnienia do emisji, które od 2 lat wpływają istotnie na koszty produkcji w sektorach EU ETS. Rosnące koszty produkcji powodują, że część instalacji, obniżając swoje zdolności produkcyjne wychodzi z EU ETS i przenosi swoją produkcję poza system¹¹. Sytuacja ta sprawia, że maleje presja na ograniczanie emisji w obecnym systemie EU ETS i jednocześnie prowadzi do zakłócenia konkurencji na rynku, bo unikanie obowiązku rozliczenia wielkości emisji przez instalacje działające poza systemem EU ETS może być źródłem przewag konkurencyjnych.

⁷ Zob. np. S. Oberthür, I. von Homeyer, From emissions trading to the European Green Deal: the evolution of the climate policy mix and climate policy integration in the EU, *Journal of European Public Policy* 2023, vol. 30 no 3, s. 445–468 cytowana tam literatura.

⁸ Dyrektywa EU ETS przewidziała w art. 30k odroczenie niektórych obowiązków związanych z uczestnictwem w systemie ETS2 do 2028 r. w sytuacji wystąpienia na rynku wyjątkowo wysokich cen energii. W art. 30k ust. 1 zostały sformułowane przesłanki do zastosowania ww. odstępstwa, które weryfikowane są w oparciu o zmiany indeksu cen gazu na rynku transakcji natychmiastowych (średnia cena gazu TTF) oraz indeksu cen ropy naftowej typu Brent.

⁹ We wniosku prawodawczym Komisja założyła, iż w przyszłości dojdzie do połączenia obu systemów (ETS2 i EU ETS). Integracja obu systemów handlu uprawnieniami do emisji będzie poprzedzona oceną wykonalności wprowadzenia takich rozwiązań, którą Komisja ma przedstawić do 31.10.2031 r. Wydaje się, że połączenie systemów nastąpi przede wszystkim na poziomie wymiany uprawnień do emisji wydawanych w ramach systemu EU ETS i ETS2, które będą mogły być wykorzystywane do celów rozliczania emisji przez uczestników obu systemów. Podobny mechanizm, aczkolwiek w ramach tego samego EU ETS, zastosowano wcześniej wobec uprawnień wydawanych dla operatorów statków powietrznych tj. uprawnienia dla

tych uczestników EU ETS nie mogły być wykorzystywane przez prowadzących instalacje do celów rozliczenia wielkości emisji. Mechanizm ten miał na celu utrzymanie odpowiedniego poziomu podaży uprawnień dostępnych na rynku dla operatorów statków powietrznych i zapobieganie nadzwyczajnym wzrostom cen na uprawnienia. Został on zniesiony w IV okresie rozliczeniowym (2021–2030).

¹⁰ Transport morski stał się częścią EU ETS na mocy zmian w dyrektywie ETS wprowadzonych w 2023 r. zob. Dyrektywa PE i Rady (UE) 2023/959.

¹¹ Błyskawiczny wzrost cen uprawnień do emisji w obecnym systemie EU ETS (dynamiczny wzrost o 200% w perspektywie 3 pierwszych kwartałów 2021 r. i następnie stabilizowanie ceny na uprawnienia do emisji na poziomie 80–90 euro) spowodowało nasilenie trendu skierowanego na poszukiwanie rozwiązań, które pozwolą na zmniejszenie kosztów produkcji. Rozwiązaniem, po które dość często sięgali prowadzący instalacje było ograniczenie zdolności produkcyjnych instalacji, na skutek czego przestawały one spełniać kryteria objęcia systemem i opuszczały EU ETS. ETS2 poprzez wprowadzenie obowiązku rozliczania emisji powstających z procesów spalania paliw poza EU ETS (tym samym zwiększenie kosztu zakupu paliwa) ma uszczelnić dotychczasowy system EU ETS zmniejszając atrakcyjność tego typu niepożądanego rozwiązań.



Założenia regulacyjne ETS2

Zakres podmiotowy systemu

ETS2 został zaprojektowany w całkowicie odmienną formułę niż EU ETS, z zachowaniem pewnych podobieństw dotyczących obowiązków spoczywających na uczestnikach obu systemów. Różnice widoczne są przede wszystkim w sferze podmiotów, które są uczestnikami systemu, zasad dystrybuowania uprawnień do emisji, a także przeznaczenia środków pochodzących z aukcji uprawnień do emisji. Różnice te rzutują zasadniczo na charakter i specyfikę tego rozwiązania. Można nawet stwierdzić, że ETS2 posiada cechy środka o charakterze fiskalnym w przeciwieństwie do modelu, jaki charakteryzuje obecny system ETS, w którym uczestniczą emitenci gazów cieplarnianych.



ETS2 posiada cechy środka o charakterze fiskalnym w przeciwieństwie do modelu, jaki charakteryzuje obecny system ETS, w którym uczestniczą emitenci gazów cieplarnianych.

System EU ETS został zaprojektowany, jako mechanizm rynkowy, który objęte nim podmioty (obecnie prowadzących instalacje, operatorów statków powietrznych oraz od 2024 r. przedsiębiorstwa żeglugowe) ma stymulować do podejmowania działań skierowanych na ograniczanie emisji gazów cieplarnianych. ETS2 jest z kolei rozwiązaniem całkowicie odmiennym. Rozwiązanie to jest bliższe podatkowi od emisji dwutlenku węgla z maksymalnym poziomem ceny 45 EUR/tonę¹². ETS2 opiera się na założeniu nakładania obciążeń fiskalnych na zdefiniowane w art. 3 lit. af) dyrektywy ETS paliwa oferowane do sprzedaży (paliwo silnikowe lub paliwo do spalania (opał)). Jest to więc forma pośredniego opodatkowania konsumpcji określonego rodzaju paliw, którego płatnikami są uczestnicy ETS2 (tzw. podmioty objęte regulacją zdefiniowane w art. 3 lit. ae).

Instytucje nowego komponentu EU ETS, w tym podmioty objęte regulacją, kategorie paliw, moment powstania obowiązku rozliczenia emisji w sektorach ETS2 określone zostały zgodnie z systemem podatku akcyzowego przewidzianym w dyrektywie Rady (UE) 2020/262¹³ wraz z koniecznymi dostosowaniami, ponieważ na podstawie tej dyrektywy ustanowiono już system ewidencjonowania ilości paliw dopuszczonych do konsumpcji do celów poboru podatków akcyzowych.

Uczestnikami ETS2 są jak wspomniano podmioty objęte regulacją, przez które rozumie się osoby fizyczne lub prawne (z wyłączeniem konsumenta końcowego paliw), które prowadzą działalność

¹² S. Göss, Understanding the new EU ETS (Part 2): Buildings, Road Transport, Fuels. Energy post EU, Understanding the new EU ETS (Part 2): Buildings, Road Transport, Fuels. And how the revenues will be spent – Energy Post [dostęp 31.07.2023]. Chociaż należy zgodzić się z oceną charakteru systemu ETS2, który jest rozwiązaniem bliskim podatkom pośrednim (wykazuje wiele podobieństw do podatku akcyzowego), Autor niezbyt trafnie ocenia znaczenie, jakie odgrywa wspomniane kryterium cenowe (45 euro/t CO₂). Nie jest to w istocie maksymalny limit cenowy a raczej poziom, który uruchamia środki stabilizacyjne (uwolnienie dodatkowych uprawnień z rezerwy), aby zapobiec nadzwyczajnym wzrostom cen uprawnień na rynku.

¹³ Dyrektywa Rady (UE) 2020/262 z dnia 19 grudnia 2019 r. ustanawiająca ogólne zasady dotyczące podatku akcyzowego (Dz. Urz. UE L 58 z 27.2.2020, str. 4 ze zm.).

w zakresie dopuszczenia do konsumpcji paliw wykorzystywanych do spalania w sektorach ETS2. Podmiotami tymi mogą być:

1. podmioty prowadzące skład podatkowy;¹⁴
2. pośrednicy zobowiązani do zapłaty podatku akcyzowego z tego tytułu (np. pośredniczące podmioty gazowe, pośredniczące podmioty węglowe);
3. podmioty podlegające obowiązkowi rejestracji w celu objęcia ich zobowiązaniem do zapłaty podatku akcyzowego z tytułu dopuszczenia do konsumpcji ww. paliw, a także osoby zwolnione z obowiązku zapłaty tego podatku;
4. inne podmioty, na których spoczywa obowiązek zapłaty podatku akcyzowego z tytułu dopuszczenia do konsumpcji ww. paliw.

Zestawienie to wskazuje, że w przeciwieństwie do dotychczasowej praktyki związanej z uczestnictwem w EU ETS instalacji i operatorów statków powietrznych, ETS2 nie obejmuje emitentów, czyli podmiotów korzystających ze środowiska, a podmioty pośrednie zajmujące się dostarczaniem paliw do konsumpcji, które poprzez tego rodzaju działalność nie generują uciążliwości środowiskowych.



ETS2 nie obejmuje emitentów, czyli podmiotów korzystających ze środowiska, a podmioty pośrednie zajmujące się dostarczaniem paliw do konsumpcji, które poprzez tego rodzaju działalność nie generują uciążliwości środowiskowych.

¹⁴ Skład podatkowy to instytucja związana z ustalaniem podatku akcyzowego, oznaczająca miejsce w którym wyroby akcyzowe są produkowane, magazynowane, przeładowywane, do którego są wprowadzane, z którego są wyprowadzane – z zastosowaniem procedury zawieszenia poboru akcyzy. Są to miejsca o szczególnym statusie akcyzowym, pozwalające na odsunięcie w czasie obowiązku zapłaty podatku akcyzowego. Zawieszenie poboru akcyzy to sytuacja, gdzie pomimo zaistnienia obowiązku podatkowego nie powstaje zobowiązanie podatkowe, co w praktyce oznacza odroczenie zapłaty akcyzy.

Na podmioty te zostaje nałożony obowiązek rozliczenia emisji, która powstanie w przyszłości, jeśli paliwo dopuszczone do konsumpcji zostanie wykorzystane przez odbiorcę końcowego (konsumenta paliwa). Jest to zatem obowiązek substytucyjny, w miejsce faktycznych emitentów, rozliczenia emisji dokonują zasadniczo podmioty, które tylko uczestniczą w obrocie paliwami. Oczywiście trzeba również zauważyć, że koszt tego rozliczenia obciąża emitentów, bowiem koszt zakupu uprawnień potrzebnych do rozliczenia emisji, zostanie doliczony do ceny paliwa. W konsekwencji konsumenci końcowi paliw w sektorach ETS2 (np. osoby fizyczne nabywające paliwa do ogrzewania budynku mieszkalnego, czy też użytkownicy paliw silnikowych) nie będą bezpośrednio objęci systemem. Zważywszy na bardzo dużą liczbę użytkowników paliw w sektorze budynków i sektorze transportu drogowego, a także obciążenia administracyjne związane z objęciem tak dużej liczby podmiotów obowiązkami raportowania i rozliczania emisji, założenie to wydaje się być racjonalne z punktu widzenia obsługi i nadzoru nad realizacją tych obowiązków przez państwo członkowskie. Ustanowienie punktu regulacyjnego na poziomie podmiotów emitujących gazy cieplarniane, jak ma to miejsce w przypadku instalacji stacjonarnych i lotnictwa, czy nawet przedsiębiorstw żeglugowych, mogłoby w przypadku sektora budynków i transportu drogowego doprowadzić do niewydolności systemu. Punkt regulacyjny w ETS2 został zatem ustanowiony na, wybranym przez państwo członkowskie, etapie łańcucha dostaw paliwa do odbiorcy, zanim spalanie tych paliw spowoduje uwolnienie dwutlenku węgla do atmosfery (art. 30b i załącznik III Dyrektywy EU ETS).

Zakres przedmiotowy ETS2 – działania objęte systemem

Zakres przedmiotowy systemu ETS2 został zdefiniowany w Załączniku III do dyrektywy ETS. Podstawowym kryterium determinującym ten zakres jest

dopuszczenie do konsumpcji paliw wykorzystywanych do spalania w sektorach ETS2. Jednocześnie prawodawca unijny sprecyzował jakiego rodzaju źródła emisji przynależą do sektorów ETS2, a także jakie dodatkowe kryteria przesądzają o tym, że dany strumień paliwa będzie objęty nowym systemem. Źródła emisji należące do sektorów ETS2 zostały skonkretyzowane poprzez odwołanie do kategorii źródeł, którymi posługują się wytyczne IPCC dotyczące krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych z 2006 r., a w szczególności do sektorowej klasyfikacji źródeł emisji¹⁵.



Do ETS2 w zakresie transportu drogowego i sektora budynków wlicza się emisje z produkcji ciepła na potrzeby mieszkaniowe oraz na potrzeby usług komercyjnych i publicznych przez elektrociepłownie i ciepłownie, a także emisje ze środków transportu poruszających się po drogach. Z kolei tzw. dodatkowe sektory obejmują zróżnicowaną grupę aktywności należących do przemysłu energetycznego, wytwórczego i budynków dotychczas pozostających poza EU ETS ze względu na niespełnianie kryteriów progowych zawartych w załączniku I do dyrektywy ETS.

Do ETS2 w zakresie transportu drogowego i sektora budowlanego wlicza się zatem emisje z produkcji ciepła na potrzeby mieszkaniowe oraz na potrzeby usług komercyjnych i publicznych przez elektrociepłownie i ciepłownie, a także emisje ze środków transportu poruszających się po drogach. Z kolei tzw. dodatkowe sektory obejmują zróżnicowaną grupę aktywności należących do przemysłu energetycznego¹⁶, wytwórczego i bu-



dynków¹⁷ dotychczas pozostających poza EU ETS ze względu na niespełnianie kryteriów progowych zawartych w załączniku I do dyrektywy EU ETS, przy czym również w tym przypadku emisja będzie pochodziła z procesów spalania paliw zużywanych do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła. Warto podkreślić, że uczestnikami ETS2 nie są podmioty prowadzące działalność w tych obszarach (tj. sektorach dodatkowych), ale dostawcy paliw wykorzystywanych przez nich w procesach produkcyjnych.

Jednocześnie spod tak określonego zakresu przedmiotowego zostały wyłączone paliwa dopuszczone do konsumpcji w instalacjach EU ETS, w lotnictwie oraz transporcie morskim (działania objęte EU ETS),¹⁸ odpady komunalne i niebezpieczne wykorzystywane jako paliwo oraz paliwa służące do napędu pojazdów rolniczych poruszających się po utwardzonych drogach. Wyłączenie wska-

¹⁵ Klasyfikacja działań dostępna pod adresem: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_8_Ch8_Reporting_Guidance.pdf (dostęp w dn. 19.09.2023 r.)

¹⁶ Z wyłączeniem tego co mieści się już w zakresie sektora budowlanego, czyli produkcji ciepła przez elektrociepłownie i ciepłownie na potrzeby mieszkaniowe oraz na potrzeby usług komercyjnych i publicznych.

¹⁷ M. in. przemysł: żelaza i stali; metali nieżelaznych; chemiczny; celulozowy, papierowy i poligraficzny; przetwórstwa spożywczego, napojów i tytoniu; minerałów niemetalicznych; sprzętu transportowego; maszynowy; górniczy i wydobywczy; drzewny i wyrobów z drewna; budynków; tekstylny i skórzan.

¹⁸ Wyjątkiem jest zużycie paliw na potrzeby transportu gazów cieplarnianych w celu ich geologicznego składowania.

zanych rodzajów paliw jest różnocoznaczne z tym, że ich dopuszczenie do konsumpcji nie będzie implikowało obowiązku monitorowania i raportowania emisji oraz jej rozliczania. Dyrektywa przewiduje także generalne wyłączenie w odniesieniu do paliw o współczynniku emisji równym zero. Wyłączenie to odnosi się do różnego rodzaju paliw wytwarzanych z biomasy oraz spalanie biopaliw i bioptynów. Jest to założenie spójne z wcześniejszymi regulacjami dotyczącymi systemu handlu uprawnieniami do emisji. Spalanie paliw wytwarzanych z biomasy, a także spalanie biopaliw i bioptynów może być traktowane jako „zeroemisyjne” pod warunkiem wszakże, że paliwa te spełniają tzw. kryteria zrównoważonego rozwoju¹⁹. Obowiązki monitorowania i rozliczania emisji nie będą również podlegały paliwa silnikowe wykorzystywane przez wojsko. Nie zostało to wprawdzie wyrażone wprost w dyrektywie, ale wynika z analizy obszarów, jakie podlegają krajowej inwentaryzacji w dziedzinie transportu drogowego na podstawie przywoływanych wyżej wytycznych IPCC z 2006 r.

Warto zauważyć, że zakres podmiotowy ETS2 wchodzi na schemacie regulacyjnym przyjętym na gruncie podatku akcyzowego. Uczestnikiem ETS2 jest podmiot, który udostępnia produkty energetyczne (paliwo) do konsumpcji. W przypadku akcyzy, przedmiotem opodatkowania jest

dopuszczenie do konsumpcji wyrobów akcyzowych. Podatnikiem jest, co do zasady, podmiot uczestniczący w obrocie produktami akcyzowymi, a sam podatek jest czynnikiem, który zwiększa cenę towaru i obciąża nabywcę końcowego. W przypadku ETS2 koszt rozliczenia emisji powstającej w procesie wykorzystywania paliw poniosą końcowi odbiorcy tych paliw (np. osoby fizyczne nabywające paliwa na potrzeby ogrzania budynków czy odbiorcy ciepła sieciowego objętego ETS2, nabywcy paliw silnikowych oraz prowadzący instalacje należące do tzw. sektorów dodatkowych). Cena zakupu paliw zostanie odpowiednio powiększona o wartość uprawnień do emisji zakupionych w związku z koniecznością rozliczenia emisji przez dystrybutorów paliw.

Alokacja uprawnień do emisji w ETS2

Całkowita liczba uprawnień do emisji utworzonych w ramach ETS2 ma być corocznie zmniejszana aby poprzez ograniczoną podaż kreować presję cenową na uprawnienia. Wysokie ceny uprawnień mają stymulować do szybszego rezygnowania z wykorzystywania paliw kopalnych i zmierzać w ten sposób do osiągnięcia celu redukcji emisji na 2030 r., który założyła UE. Wkład sektora budowlanego i sektora transportu drogowego ma wynieść 43% redukcji emisji do 2030 r. w porównaniu z 2005 r.



Zmniejszanie podaży uprawnień do emisji ma stworzyć zachęty dla konsumentów (zarówno gospodarstw domowych jak i przedsiębiorstw z grupy tzw. sektorów dodatkowych), do przestawienia się na mniej emisyjne paliwa wykorzystywane do wytwarzania energii oraz wyboru rozwiązań niskoemisyjnych lub bezemisyjnych w transporcie.

¹⁹ Kryteria zrównoważonego rozwoju i ograniczania emisji gazów cieplarnianych to dodatkowe wymagania, jakim muszą odpowiadać paliwa stanowiące odnawialne źródła energii (m.in. biomasa, biopaliwa, bioptyny), które mają doprowadzić między innymi do tego, aby zwiększanie udziału energii z OZE w bilansie energetycznym danego państwa nie odbywało się kosztem innych wymagań ochrony środowiska, w tym ochrony przyrody i bioróżnorodności. Kryteria zrównoważonego rozwoju określone zostały szczegółowo w art. 29 ust. 2-7 Dyrektywy 2018/2001 w sprawie promowania odnawialnych źródeł energii. Dotyczą one między innymi: 1) kontroli wpływu produkcji paliw z biomasy produkowanej z odpadów i pozostałości pochodzących z gruntów rolnych (art. 29 ust. 2); 2) wykluczenia z realizacji celu indykatywnego w zakresie wykorzystania OZE (cel 32%) bioptynów, biopaliw i paliw z biomasy wytworzonych z biomasy rolniczej pochodzącej z surowców uzyskanych z terenów o wysokiej wartości bioróżnorodności (art. 29. ust. 3); 3) zmniejszenia ryzyka użycia paliwa produkowanego z biomasy leśnej pochodzącej z produkcji niespełniającej kryteriów zrównoważonego rozwoju (art. 29 ust. 6); 4) ustanowienia względem biomasy leśnej zasad dotyczących użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (art. 29 ust. 7) (LULUCF).

Zmniejszanie podaży uprawnień do emisji z jednej strony ma stworzyć zachęty dla konsumentów (zarówno gospodarstw domowych jak i przedsiębiorstw z grupy tzw. sektorów dodatkowych), do przestawienia się na mniej emisyjne paliwa wykorzystywane do wytwarzania energii oraz wyboru rozwiązań niskoemisyjnych lub bezemisyjnych w transporcie. Z drugiej strony ETS2 ma generować wysokie przychody ze sprzedaży uprawnień do emisji, które mają zapewnić sfinansowanie tej transformacji, gdyż uprawnienia do emisji wykorzystywane do rozliczenia emisji powstającej w sektorach ETS2 mają być dostępne wyłącznie w drodze aukcji. Podmioty uczestniczące w ETS2 nie otrzymają przydziału bezpłatnych uprawnień.

Aby zapewnić płynne rozpoczęcie obrotu uprawnieniami w ETS2, a także z uwagi na konieczność wcześniejszego zabezpieczenia lub zakupienia przez podmioty objęte regulacją tych uprawnień, dyrektywa przewiduje zwiększenie wolumenu uprawnień kierowanych na rynek w momencie rozpoczęcia obrotu tymi jednostkami (art. 30d ust. 2). Rozwiązanie to ma na celu przeciwdziałanie nadzwyczajnym wzrostom cen w czasie rozpoczęcia sprzedaży oraz zapobieganie ryzyku utraty płynności finansowej podmiotów nabywających uprawnienia. W 2027 r. wolumen uprawnień sprzedawanych na aukcji ma być o 30% wyższy niż całkowita liczba uprawnień przeznaczonych na ten rok. To zwiększenie wolumenu w 2027 r. nie pozostanie jednak bez wpływu na wielkość wolumenu uprawnień wprowadzonych do sprzedaży na aukcji w kolejnych latach (od 2028 r.). Dodatkowe uprawnienia skierowane na rynek w 2027 r. będą mogły być przeznaczone wyłącznie na cele związane z rozliczeniem wielkości emisji. Nie będzie zatem możliwy obrót tymi uprawnieniami przez uczestników innych niż podmioty uczestniczące w ETS2.

Szczegółowe zasady dotyczące koncentracji wolumenu uprawnień w pierwszym okresie wprowa-

dzania uprawnień na rynek zostaną uregulowane w akcie delegowanym dotyczącym sprzedaży na aukcji przyjętym na podstawie art. 10 ust. 4 dyrektywy EU ETS.

Zasadnicza część uprawnień ma zostać rozdzielona pomiędzy wszystkie państwa członkowskie na podstawie średniej dystrybucji emisji w sektorach objętych ETS2 w okresie od 2016 r. do 2018 r.

Jednocześnie obawy zgłaszane wobec ustanowienia ETS2 dotyczące poważnych skutków społecznych związanych m.in. z pogłębianiem się zjawiska ubóstwa energetycznego doprowadziły do stworzenia Społecznego Funduszu Klimatycznego²⁰. Zadaniem Funduszu ma być między innymi niwelowanie negatywnego wpływu „opodatkowania” emisji dwutlenku węgla w sektorach ETS2. Wsparcie polegające m.in. na zapewnieniu niedrogiego i zrównoważonego ogrzewania, chłodzenia i niskoemisyjnego transportu będzie skierowane do gospodarstw domowych znajdujących się w trudnej sytuacji, mikroprzedsiębiorstw lub użytkowników transportu. Fundusz będzie zasilany środkami ze sprzedaży uprawnień utworzonych w ramach ETS2 na aukcjach.

Obowiązki uczestników i sprawozdawczość w ramach ETS2

Obowiązki w zakresie monitorowania, raportowania i weryfikacji w sektorach ETS2 zostały zasadniczo dostosowane do mechanizmów ustanowionych dla instalacji stacjonarnych i lotnictwa (art. 30f dyrektywy EU ETS). Zgodnie z dyrektywą,

²⁰ Jak się wskazuje w niektórych analizach polityka ustalania cen emisji dwutlenku węgla w transporcie drogowym i budynkach powoduje regresywne skutki dystrybucyjne, dotykając w największym stopniu gospodarstwa domowe o niskich i średnich dochodach w porównaniu z gospodarstwami domowymi o wysokich dochodach. Dzieje się tak dlatego, że gospodarstwa domowe o niskich dochodach przeznaczają większą część swoich dochodów na wydatki związane z energią. Może to skutkować większymi nierównościami i wzrostem ubóstwa energetycznego, ponieważ koszty rozliczenia emisji generowane przez ETS2 zostaną przerzucone na konsumentów. Zob. np. J. Cabrita, S. Demetriades, K. Fóti, Distributional impacts of climate policies in Europe, Eurofound, Luksemburg 2021, distributional impacts of climate policies in europe-TJ0221743ENN.pdf [dostęp 9.10.2023]



podmioty objęte regulacją, będą musiały uzyskać zezwolenie na emisję gazów cieplarnianych (analogicznie jak prowadzący instalacje w ETS1). Dyrektywa określa wymagania formalne w tym zakresie. Podmioty objęte regulacją muszą posiadać zezwolenie w dniu 1 stycznia 2025 r. Po tej dacie bez zezwolenia na emisję gazów cieplarnianych nie będą mogły prowadzić działalności w obszarze dopuszczenia paliw do konsumpcji. Jest to stosunkowo poważny skutek, jednak nie należy go postrzegać z perspektywy ustanowienia nowej formy reglamentacji prawa do prowadzenia działalności gospodarczej, natomiast realizuje on niewątpliwie funkcję prewencyjną zmierzającą do wymuszenia na określonych podmiotach uczestniczących w obrocie paliwami dopełnienie obowiązków, które włączą je w nurt regulacji związanych z ustanowieniem ETS2.

Wraz z obowiązkiem uzyskania zezwolenia na emisję na podmioty objęte regulacją zostanie nałożony obowiązek monitorowania emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw, które trafią na rynek. Monitorowanie w ETS2 będzie wykazywało pewne odrębności w porównaniu do monitorowania wielkości emisji w dotychczasowym EU ETS

i będzie się opierało w głównej mierze na ilości paliwa dopuszczonego do konsumpcji. Metodyka monitorowania wielkości emisji będzie zróżnicowana z uwagi na rodzaj paliwa, w konsekwencji może implikować różny poziom trudności, jeśli chodzi o sposób wyznaczania emisji. Monitorowanie emisji będzie się odbywało na podstawie zatwierdzonego przez organ planu monitorowania, który podmiot objęty regulacją powinien przedłożyć na cztery miesiące przed rozpoczęciem dopuszczania paliw do konsumpcji, z zastrzeżeniem możliwości wyznaczenia innego terminu przez właściwy organ (nowy art. 75b ust. 2 rozp. 2018/2066). Podobnie jak w przypadku EU ETS, w ramach ETS2 przewidziany został obowiązek raportowania wielkości emisji oraz weryfikacji ustaleń raportu, którą będą realizowali niezależni weryfikatorzy. Zasady monitorowania emisji w sektorach objętych ETS2 zostały uregulowane w drodze aktu wykonawczego Komisji Europejskiej zmieniającego rozporządzenie 2018/2066²¹, określającego zasady monitorowania dla podmiotów objętych regulacją w ETS2²².

Zweryfikowana wielkość emisji określona w raporcie na temat wielkości emisji będzie stanowiła podstawę rozliczenia emisji w rejestrze Unii. Obowiązek rozliczenia wielkości emisji łączy się z koniecznością otwarcia i utrzymywania rachunku w rejestrze. 30.12.2023 r. weszły w życie zmiany do rozporządzenia 2019/1122²³ określającego zasady funkcjonowania rejestru Unii. W rozporządzeniu

²¹ Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 z dnia 19 grudnia 2018 r. w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz zmieniające rozporządzenie Komisji (UE) nr 601/2012, Dz. Urz. UE 334 z 31.12.2018 r., str. 1 ze zm.

²² Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2023/2122 z dnia 12 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 w odniesieniu do aktualizacji monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Dz. Urz. UE L 2023/2122 z 18.10.2023.

²³ Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2019/1122 z dnia 12 marca 2019 r. uzupełniające dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do funkcjonowania rejestru Unii, Dz. Urz. UE L 177 z 2.7.2019, str. 3 ze zm.

Komisji 2023/2904²⁴ wprowadzono m. in. zasady otwierania, utrzymywania i zamykania rachunków dla podmiotów objętych regulacją.

Rozliczenie wielkości emisji polega na umorzeniu za pośrednictwem rachunku w rejestrze Unii uprawnień do emisji w liczbie odpowiadającej zweryfikowanej wielkości emisji określonej w raporcie. Po raz pierwszy obowiązek rozliczenia wielkości emisji powstanie w 2028 r. za emisję z roku poprzedniego. W przeciwieństwie do dotychczasowego EU ETS, dla podmiotów objętych regulacją nie zostały przewidziane przydziały darmowych uprawnień. Oznacza to konieczność zakupu na aukcji wszystkich uprawnień niezbędnych do wykonania obowiązku rozliczenia emisji.

Kary za naruszenie obowiązków uczestnika ETS2

Dyrektywa 2023/959 wprowadza również obowiązki ustanowienia przez państwa członkowskie systemu kar za nieprzestrzeganie obowiązków uczestnictwa w systemie ETS2.

Uwagę zwraca zastosowanie przez prawodawcę unijnego analogicznych sankcji związanych z nierozliczeniem emisji, jakie od wielu lat przyjęte są w systemie EU ETS. Kara ta jest ustalona wprost w przepisach dyrektywy i związana jest z wyznaczeniem jednostkowej stawki kary (na poziomie 100 euro) za nierozliczenie 1 tony emisji dwutlenku węgla. Jednak na tym podobieństwa pomiędzy obu sankcjami się kończą. Z uwagi na to, że koszt rozliczenia wielkości emisji w sektorach ETS2 będzie przerzucany bezpośrednio na konsumentów jako narzut do ceny paliwa, podmioty objęte regulacją będą w mniejszym stopniu zainteresowane unikaniem tego obowiązku. Obciążenia związane

ponoszeniem kosztów rozliczenia wielkości emisji będą analogiczne w przypadku wszystkich podmiotów objętych regulacją dopuszczających do obrotu określony rodzaj paliwa, stąd nie będą one wpływały na sytuację konkurencyjną na rynku. W związku z tym wspomniana kara za nierozliczenie wielkości emisji może dostarczać im silniejszych bodźców do wypełniania tego obowiązku.

Chociaż prawo unijne nie przesądza, jakiego rodzaju sankcje będą zabezpieczały realizację innych obowiązków w systemie ETS2, można przypuszczać, że będą się one wiązały z uchybieniem obowiązkowi złożenia raportu na temat wielkości emisji i obowiązkowi uzyskania zezwolenia na emisję. Obowiązki te mają istotne znaczenie z perspektywy funkcjonowania ETS2, a ich wykonanie determinuje również realizację obowiązku rozliczenia emisji. Podobny schemat regulacyjny przyjmują obecnie obowiązujące przepisy ustawy z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych²⁵ (ustawa ETS), dlatego można się spodziewać, iż dotychczas stypizowane w ustawie naruszenia zostaną przyjęte w odniesieniu do ETS2.

Kontrola cen uprawnień do emisji w ETS2

Aby zmniejszyć ryzyko nierównowagi podaży i popytu związanych z rozpoczęciem handlu uprawnieniami do emisji w sektorach ETS2, a także aby uczynić system bardziej odpornym na ryzyko nadmiernego wzrostu cen, w ETS2 będzie stosowany analogiczny, jak w EU ETS mechanizm rezerwy stabilności rynkowej. Pobór i uwalnianie uprawnień do emisji z rezerwy będą oparte na progach nadwyżki uprawnień na rynku w systemie ETS2.

W 2027 r. w rezerwie stabilności rynkowej zostanie umieszczone 600 mln uprawnień do emisji utworzonych w ramach ETS2. Jednocześnie dyrektywa

²⁴ Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/2904 zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2019/1122 uzupełniające dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do funkcjonowania rejestru Unii, Dz. U. L. 2023/2904, 29.12.2023.

²⁵ T.j. Dz. U. 2023, poz. 589.



EU ETS określiła przesłanki uwolnienia uprawnień do emisji z rezerwy, które ogólnie rzecz ujmując powiązane są z nadmiernym wzrostem cen uprawnień do emisji. Zostały one określone w art. 30h ust. 2 i 3 dyrektywy EU ETS. W obu przypadkach mechanizm wprowadzania na rynek dodatkowych wolumenów uprawnień opiera się na wzroście średniej ceny uprawnień na aukcjach, a celem interwencji jest stabilizowanie ceny uprawnień.



W 2027 r. w rezerwie stabilności rynkowej zostanie umieszczone 600 mln uprawnień do emisji utworzonych w ramach ETS2.

Zgodnie z art. 30h ust. 2 dyrektywy EU ETS jeżeli średnia cena uprawnień w okresie kolejnych dwóch miesięcy przekroczy 45 euro za jedno uprawnienie, z rezerwy stabilności rynkowej uwalnia się 20 mln uprawnień utworzonych w ramach ETS2. Natomiast jeżeli średnia cena uprawnień do emisji jest ponad trzykrotnie wyższa niż średnia cena uprawnień w okresie poprzednich sześciu kolejnych miesięcy, z rezerwy stabilności rynkowej uwalnia się 150 mln uprawnień (art. 30h ust. 3 dyrektywy EU ETS). Warto zauważyć, że wskazany w dyrektywie próg związany ze wzrostem ceny uprawnień (45 euro) stanowi przede wszystkim kryterium, które uruchamia interwencję polegającą na zwiększeniu podaży uprawnień na rynku, nie jest to natomiast górny pułap ceny na upraw-

nienia w systemie ETS2, a raczej działanie w kierunku jej stabilizowania. Dodatkowo kontrola cen w oparciu o wspomniane kryterium ma być realizowana czasowo, do końca 2029 r. co wskazuje, że cena uprawnień do emisji w ETS2 po zakończeniu tego okresu może znacząco wzrosnąć²⁶.

Podsumowanie

System ETS2 stanowi dopełnienie unijnej polityki klimatycznej w tej jej części, która do tej pory pozostawała w gestii państw członkowskich. Poprzez wprowadzenie jednolitego mechanizmu „opodatkowania” emisji dwutlenku węgla w sektorach ETS2 prawodawca unijny ograniczył kompetencje państw członkowskich do kreowania własnych narzędzi ograniczania emisji w transporcie czy sektorze komunalno-bytowym. Pomijając kontekst polityczny tej decyzji należy stwierdzić, że wdrożenie ETS2 przyniesie pozytywne skutki środowiskowe²⁷. Jako element strategii osiągnięcia neutralno-

²⁶ W ocenie Komisji Europejskiej zakładana w przepisach podaż uprawnień do emisji (limit i ewentualne uwolnienia uprawnień z rezerwy) prawdopodobnie spowoduje, że w 2030 roku poziom cen będzie wahał się od 48 do 80 euro za uprawnienie. Poziom cen zależy w szczególności od wpływu dalszych działań na rzecz ochrony klimatu w ramach pakietu „Fit for 55” w sektorze budownictwa i transportu drogowego. W zasadzie im skuteczniejsze są dalsze środki, tym niższa staje się cena (Impact Assessment do projektu dyrektywy zmieniającej Dyrektywę 2003/87/WE, s. 339).

²⁷ W różnych analizach zawierających ocenę efektywności unijnej polityki klimatycznej w sektorach nienależących do EU ETS wskazuje się na utrzymującą się stagnację w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, brak dostatecznych impulsów do ograniczenia emisji, która dotyka takich obszarów aktywności jak transport oraz wytwarzanie energii poza EU ETS. Zob. np. F.C. Matthes, J. Graichen, Emissions trading system for road transport and buildings in the policy mix for achieving climate neutrality in the EU. An assessment of the overarching framework and specific provisions. Study for the Air

ści klimatycznej²⁸ przez Unię do 2050 r., ETS2 będzie stanowiło narzędzie ograniczania emisji w sektorach dotychczas objętych tzw. non-ETS i nada impuls do przechodzenia na mniej emisyjne paliwa (gospodarstwa domowe, sektory dodatkowe) lub nisko- i bezemisyjne rozwiązania w transporcie drogowym. Wprowadzenie jednolitego mechanizmu wymuszającego ograniczanie emisji w części sektorów non-ETS może usprawnić realizację zobowiązań redukcyjnych państw członkowskich wynikających z rozporządzenia 2018/842. Obawy natomiast budzą społeczne skutki wprowadzenia ETS2 oraz wysokie koszty administracyjne wdrożenia tego rozwiązania.



Obawy budzą społeczne skutki wprowadzenia ETS2 oraz wysokie koszty administracyjne wdrożenia tego rozwiązania.

Istotnie, złożony charakter obowiązków związanych z monitorowaniem, raportowaniem i weryfikacją emisji pochodzącej ze spalania paliw w sektorach ETS2, a także ustanowienie aparatu administracyjnego, który będzie czuwał nad przestrzeganiem tych obowiązków powoduje, że koszty wdrożenia tego rozwiązania znacznie przewyższą te, które towarzyszą wprowadzeniu rozwiązań o charakterze podatkowym. Zresztą warto zauważyć, że ETS2 w początkowym okresie jego funkcjonowania, został zaprojektowany jako alternatywa dla podatku od emisji dwutlenku węgla, który wprowadziły niektóre państwa członkowskie²⁹. Jeszcze większe za-

strzeżenia budzi skala skutków społecznych, w tym skutki dla gospodarstw domowych, jakie staną się udziałem społeczeństwa wielu państw członkowskich. Wzrost cen paliw silnikowych i paliw wykorzystywanych do ogrzewania, które będą następstwem wprowadzenia obowiązku rozliczenia emisji w sektorze transportu i w sektorze budowlanym, wpłynie na pogłębienie problemu ubóstwa energetycznego i wykluczenia komunikacyjnego niektórych grup społecznych.



Koszty inwestycji związane ze zmianą źródeł zaopatrzenia w ciepło, czy zwiększenie efektywności energetycznej budynków lub wymiana środków transportu na pojazdy elektryczne, przekraczają możliwości znaczącej liczby gospodarstw domowych, zwłaszcza gospodarstw o niskich dochodach. Konsekwencje wprowadzenia ETS2 dotkną najbardziej tych, którzy już obecnie nie mogą zainwestować w odpowiednie rozwiązania alternatywne.

Koszty inwestycji związane ze zmianą źródeł zaopatrzenia w ciepło, czy zwiększenie efektywności energetycznej budynków lub wymiana środków transportu na pojazdy elektryczne, przekraczają możliwości znaczącej liczby gospodarstw domowych, zwłaszcza gospodarstw o niskich dochodach. Konsekwencje wprowadzenia ETS2 dotkną najbardziej tych, którzy już obecnie nie mogą zainwestować w odpowiednie rozwiązania alternatywne. Dlatego też pojawia się potrzeba mobilizacji środków na wsparcie gospodarstw domowych oraz inwestycji w transport publiczny i termomodernizację budynków. Mobilizację tę ma zapewnić Społeczny Fundusz Klimatyczny, zasilany środka-

Pollution and Climate Secretariat (AirClim) and the Life ETX Consortium, Policy Brief, 13.12.2022, [Oko-Institute e.V.](https://www.oko-institute.com/)

²⁸ Cel neutralności klimatycznej ustanowiony został dla całej Unii w art. 2 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999, Dz. Urz. UE L 243 z 9.7.2021 r., str. 1.

²⁹ Dyrektywa 2023/959 traktuje ETS2 jako środek równoważny rozwiązaniom podatkowym w zakresie opodatkowania emisji dwutlenku węgla, które przyjmowane były dobrowolnie przez niektóre państwa członkowskie. Organy państw członkowskich mogą skorzystać z derogacji przewidzianej w art. 30e ust. 3, i w ramach tego odstęp-

stwa zwolnić podmioty objęte regulacją z obowiązku umarzenia uprawnień do emisji, a tym samym nakładania dodatkowych narzutów na jednostkową cenę sprzedawanego paliwa, pod warunkiem ponoszenia przez te podmioty krajowych podatków od emisji dwutlenku węgla.

mi ze sprzedaży uprawnień w systemie ETS2 oraz przychody państw członkowskich również pochodzące z tego źródła.

Z całą pewnością wdrożenie nowego komponentu handlu uprawnieniami do emisji, który ma zacząć funkcjonować w pełnym wymiarze już od 2028 r. będzie ogromnym wyzwaniem dla państw członkowskich, jednak największy wysiłek zostanie włożony nie tyle w tworzenie podstaw funkcjonowania systemu ETS2, ale w wdrażanie skutecznych działań i mechanizmów wsparcia różnych grup społecznych narażonych na skutki wprowadzenia tego rozwiązania.

Bibliografia

1. Cabrita J., Demetriades S., Fóti K., *Distributional impacts of climate policies in Europe*, Eurofound, Luksemburg 2021.
2. Göss S., *Understanding the new EU ETS (Part 2): Buildings, Road Transport, Fuels. Energy post EU. Understanding the new EU ETS (Part 2): Buildings, Road Transport, Fuels. And how the revenues will be spent – Energy Post* [dostęp 31.07.2023].
3. Matthes F.C., Graichen J., *Emissions trading system for road transport and buildings in the policy mix for achieving climate neutrality in the EU. An assessment of the overarching framework and specific provisions. Study for the Air Pollution and Climate Secretariat (AirClim) and the Life ETX Consortium*, Policy Brief, 13.12.2022, Oeko-Institute e.V.
4. Oberthür S., von Homeyer I., *From emissions trading to the European Green Deal: the evolution of the climate policy mix and climate policy integration in the EU*, *Journal of European Public Policy* 2023, vol. 30 no 3.
5. Romppanen S., *Targets, timetables and effort sharing as governance tools: emergence, scope and ambition (w:) Handbook on european union climate change policy and politics*, (eds.) T. Rayner, K. Szulecki, A. J. Jordan, S. Oberthür, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 2023. <http://dx.doi.org/10.4337/9781789906981>

Akty normatywne

1. Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE, Dz. Urz. UE 275 z 25.10.2003, str. 32 ze zm.
2. Dyrektywa Rady (UE) 2020/262 z dnia 19 grudnia 2019 r. ustanawiająca ogólne zasady dotyczące podatku akcyzowego, Dz. Urz. UE L 58 z 27.2.2020, str. 4 ze zm.
3. Dyrektywa 2023/959 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 10 maja 2023 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą

system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz decyzję (UE) 2015/1814 w sprawie ustanowienia i funkcjonowania rezerwy stabilności rynkowej dla unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, Dz. Urz. UE L 130 z 16.05.2023, str. 134.

4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Dz.U. L 328 z 21.12.2018, str. 82 ze zm.
5. Rozporządzenie 2018/842 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 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, Dz. Urz. UE L 156, z 19.06.2018, str. 26 ze zm.
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (Eu) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013, Dz. Urz. UE L 328 z 21.12.2018, str. 1 ze zm.
7. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Dz. Urz. UE L 243 z 9.7.2021 r., str. 1).
8. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 z dnia 19 grudnia 2018 r. w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz zmieniające rozporządzenie Komisji (UE) nr 601/2012, Dz. Urz. UE 334 z 31.12.2018 r., str. 1 ze zm.
9. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2019/1122 z dnia 12 marca 2019 r. uzupełniające dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do funkcjonowania rejestru Unii, Dz. Urz. UE L 177 z 2.7.2019, str. 3 ze zm.
10. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2023/2122 z dnia 12 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 w odniesieniu do aktualizacji monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Dz. Urz. UE L 2023/2122 z 18.10.2023.
11. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2023/2122 z dnia 12 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 w odniesieniu do aktualizacji monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Dz. Urz. UE L 2023/2122 z 18.10.2023.
12. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/2904 z dnia 25 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2019/1122 uzupełniające dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do funkcjonowania rejestru Unii, Dz.U. L. 2023/2904, 29.12.2023.
13. Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2023/1319 z dnia 28 czerwca 2023 r. zmieniająca decyzję wykonawczą (UE) 2020/2126 w celu przeglądu rocznych limitów emisji państw członkowskich na lata 2023–2030, Dz. Urz. UE L 163 z 29.06.2023, str. 9.



Wpływ utworzenia w UE nowego systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków (ETS2) na gospodarstwa domowe

Autorzy:

Marek Antosiewicz, Zespół Strategii, Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

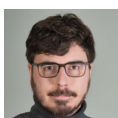
Dr Jan Witajewski-Baltvilks, Zespół Strategii, Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Wpływ utworzenia w UE nowego systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków (ETS2) na gospodarstwa domowe¹

Kluczowe słowa: pakiet „Fit for 55”, ETS–BRT, budżety gospodarstw domowych, wpływ na nierówności, polityka klimatyczna, efekty dystrybucyjne



Autor:
Marek Antosiewicz



Autor:
Dr Jan Witajewski-Baltvilks

Streszczenie

Rozszerzenie Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (EU ETS) na sektory transportu drogowego i budynków doprowadzi do podniesienia cen paliw, wpływając bezpośrednio na sytuację finansową gospodarstw domowych, w szczególności tych o niższych dochodach. Analiza wydatków gospodarstw domowych pokazuje, że wydatki na energię i transport różnią się w zależności od osiąganych dochodów i lokalizacji gospodarstwa domowego. Największe różnice występują w wydatkach na transport – gospodarstwa zamożne

wydają na tę kategorię dużo więcej niż te niezamożne. W przypadku wydatków na nośniki energii różnice są zdecydowanie mniejsze, zarówno bogate, jak i biedne gospodarstwa przeznaczają podobny udział dochodów na tę kategorię. Jeśli chodzi o aspekt przestrzenny, to okazuje się, że wprowadzenie ETS2 silniej wpłynie na wydatki gospodarstw w obszarach słabo zaludnionych. Na tle państw Unii Europejskiej, w Polsce wydatki na nośniki energii i transport stanowią raczej duży udział w ogóle wydatków, a więc wprowadzenie systemu ETS2 może spotkać się z większym oporem.

Wstęp

Dotychczasowy zakres działania Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (ETS) skupiał się na regulacji emisji gazów cieplarnianych w sektorze energetycznym i sektorach przemysłowych. Wpływ tego systemu na życie codzienne gospodarstw domowych był stosunkowo niewielki, ograniczał się głównie do kształtowania cen energii

elektrycznej, ciepła i niektórych produktów przemysłowych. Jednak obecne wyzwania związane z kryzysem klimatycznym, w szczególności ambitne cele osiągnięcia neutralności klimatycznej Unii Europejskiej do 2050 roku, wymuszają rozszerzenia oddziaływania polityki klimatycznej, w tym rozszerzenia systemu EU ETS.

W kontekście Nowego Zielonego Ładu i ambitnego pakietu Fit for 55 Unia Europejska wprowadza system handlu emisjami, który obejmie

¹ W artykule wykorzystano dane z bazy danych Eurostat: Badanie Budżetów Gospodarstw Domowych w krajach Unii Europejskiej, rok referencyjny 2015. Za wszelkie wnioski wyciągnięte z danych odpowiedzialność ponoszą wyłącznie autorzy.

regulacjami transport drogowy oraz budynki (tzw. sektory ETS2). Rozszerzenie to jest umotywowane tym, że w sektorach, w których EU ETS nie jest obecnie aktywny, redukcja emisji gazów cieplarnianych była nieznaczna, a w niektórych państwach, jak choćby w Polsce, w ostatnich dekadach wzrastała.

Projekcje przygotowane przez Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE) wskazują, że sektory ETS2 cechują się względnie wysokimi krańcowymi kosztami redukcji emisji (CAKE, 2023). Oznacza to, że po wprowadzeniu EU ETS w tych sektorach (umownie nazwanym w tym artykule ETS2) ceny paliw wykorzystywanych w transporcie oraz do ogrzewania domów, podgrzewania wody, takich jak gaz, benzyna czy ropa naftowa, mogą znacząco wzrosnąć. Przełoży się to oczywiście na znaczący wzrost kosztów utrzymania budynków i kosztów transportu indywidualnego.

Wzrost cen będzie miał wpływ na wszystkie grupy gospodarstw domowych, ale rozkład tego obciążenia nie będzie równomierny. Uuboższe gospodarstwa domowe, których wydatki na ogrzewanie i transport stanowią znaczący udział w ich dochodach, odczują wzrost cen tych produktów bardziej boleśnie. To zjawisko rodzi ryzyko narastania nierówności społecznych i wzrostu ubóstwa, z poważnymi konsekwencjami społecznymi.

Unia Europejska jest świadoma tych zagrożeń i przygotowała mechanizmy ochrony najuboższych gospodarstw domowych. W tym celu, w ramach pakietu Fit for 55, wprowadzony zostanie Społeczny Fundusz Klimatyczny (ang. Social Climate Fund), który ma być finansowany m.in. z wpływów z systemu ETS2. Jego zadaniem będzie dostarczenie środków finansowych i wsparcie strukturalne dla grup społecznych oraz regionów, które są najbardziej narażone na negatywne skutki zmiany polityki klimatycznej. Poprzez inwestycje w projekty związane z efek-

tywnością energetyczną, niskoemisyjnym transportem i innymi rozwiązaniami przyjaznymi dla klimatu, Społeczny Fundusz Klimatyczny ma na celu równoczesne wspieranie walki ze zmianami klimatycznymi oraz zabezpieczanie interesów najuboższych i najbardziej wrażliwych członków społeczeństwa.

Celem niniejszego artykułu jest próba zdiagnozowania ryzyka i zidentyfikowanie, które gospodarstwa domowe są najbardziej zagrożone skutkami wprowadzenia ETS2 i w jaki sposób wprowadzenie tego systemu może wpłynąć na nierówności. Jest więc to krok w kierunku analizy, która może pomóc w opracowaniu odpowiednich strategii i polityk społecznych mających na celu zminimalizowanie potencjalnych negatywnych skutków polityki klimatycznej.

Z kolei prawne i regulacyjne aspekty wprowadzenia ETS2 omówione są w artykule pt.: „Nowy komponent systemu handlu uprawnieniami do emisji dla sektorów transportu drogowego i budynków – uwarunkowania prawne systemu ETS2” znajdującym się w niniejszym numerze GO2'50.

Przegląd literatury

W kontekście Polski, analiza konsekwencji dystrybucyjnych opodatkowania emisji została przeprowadzona w artykule Antosiewicz et al. (2022). Wskazuje on na cztery kanały redystrybucji:

1. bezpośrednie efekty cenowe (tzn. skutki zwiększenia wydatków na paliwa przez gospodarstwa domowe),
2. pośrednie efekty cenowe (skutki zwiększenia cen energochłonnych produktów, takich jak materiały budowlane),
3. reakcje behawioralne na zmiany cen, oraz
4. dostosowania na rynku pracy.

Badanie podkreśla znaczenie tego ostatniego, tj. kanału rynku pracy: pracownicy niektórych sektorów tracą miejsca pracy i są narażeni na spadające płace z powodu wprowadzenia opłat za emisje. Wyniki analizy wskazują, że wprowadzenie opłat może umiarkowanie obniżyć PKB, ale ich efekty dystrybucyjne znacząco różnią się w zależności od metody alokacji przychodów z opłat za emisje. Przeznaczenie przychodów na sfinansowanie transferów bezpośrednich do gospodarstw domowych jest szczególnie korzystne dla uboższych gospodarstw, a przeznaczenie przychodów na sfinansowanie obniżki podatku dla pracowników (PIT) faworyzuje gospodarstwa domowe o wyższych dochodach.

Ważnym głosem w dyskusji na temat dystrybucyjnych konsekwencji opodatkowania emisji jest artykuł Josepha Stiglitz'a w czasopiśmie *European Economic Review* (Stiglitz 2020). Autor rozważa wprowadzenie regulacji i bardziej złożonych polityk cenowych, które osiągnęłyby cele ochrony środowiska, ale z mniejszymi niekorzystnymi skutkami dystrybucyjnymi. Podkreśla, że regulacje, mimo że nie zawsze są idealnym rozwiązaniem, mogą być korzystniejsze społecznie, biorąc pod uwagę koszty naprawienia skutków dystrybucyjnych. Analiza wykazuje, że w pewnych okolicznościach regulacje mogą zmniejszyć ogólny poziom opłat węglowych wymaganych do osiągnięcia określonych celów redukcji emisji dwutlenku węgla i zwiększyć dobrobyt społeczeństwa.

Innym przykładem analizy wpływów dystrybucyjnych przygotowanej dla dużego kraju europejskiego jest badanie Bureau (2011). Dotyczy ono planów rządu Francuskiego wobec wprowadzenia podatku od emisji CO₂. Podstawowym celem tego podatku byłoby nałożenie dodatkowej daniny na paliwa kopalne zużywane przez gospodarstwa domowe i firmy nieobjęte EU ETS. Artykuł analizuje efekty dystrybucyjne alternatywnych

scenariuszy opodatkowania paliw w sektorze samochodowym we Francji, wykorzystując dane panelowe z lat 2003–2006. W symulacji autor rozważa wpływ podatku od emisji CO₂ w wysokości 31 euro za tonę CO₂, który przekłada się na dodatkową daninę w wysokości około 7 eurocentów na litr benzyny i 8 eurocentów na litr oleju napędowego. Według obliczeń, podatek ten skutkuje średnioroczną stratą w wysokości 79 euro na gospodarstwo domowe korzystające z samochodu lub 65 euro, jeśli uwzględnimy wszystkie gospodarstwa domowe. Straty te rosną wraz z dochodami, wynosząc 71 euro rocznie dla gospodarstw domowych z pierwszego kwintyla dochodów w porównaniu do 88 euro dla tych z piątego kwintyla. Gdy straty są wyrażone, jako odsetek dochodu – najbiedniejsze gospodarstwa domowe tracą 6,3% swojego dochodu w porównaniu do 1,9% w przypadku najbogatszych, co zakładając brak redystrybucji przychodów, czyni podatek od emisji CO₂ regresywnym. Jednak po uwzględnieniu redystrybucji przychodów z podatku, podatek staje się progresywny: uboższe gospodarstwa mogą zyskać. Konkluzje te są więc spójne z wnioskami badań Antosiewicz et al. (2022). Dodatkowo regresywność podatku jest złagodzona, jeżeli uwzględnimy korzyści związane z redukcją korków ulicznych: mniej zakorkowane drogi przynoszą większe korzyści (w odniesieniu do dochodów) dla gospodarstw mniej zamożnych.

Artykuł da Silva Freitas et al. (2016) omawia znaczenie emisji gazów cieplarnianych (GHG) w globalnym ociepleniu i zmianach klimatycznych, zwracając uwagę na ich negatywny wpływ na Brazylię. Autorzy wskazują, że Brazylia doświadcza wzrostu temperatury średniej rocznej, który jest wyższy niż przewidywany wzrost globalny. W artykule przeprowadzono analizę wpływu opodatkowania emisji gazów cieplarnianych (GHG) na gospodarstwa domowe. W krótkim okresie projekcje sugerują znaczący spadek emisji, ale obciążenie tym

podatkiem jest nierówno rozłożone, a najuboższe gospodarstwa są bardziej dotknięte pod względem dobrobytu. Ponieważ te gospodarstwa są również najbardziej narażone na głębsze skutki globalnego ocieplenia, rodzi to ryzyko wzrostu nierówności. Autorzy sugerują, że konieczne są długoterminowe plany projektowania polityk klimatycznych, uwzględniające skutki społeczne i ekonomiczne oraz kompensacyjne środki. Autorzy zauważają też, że opodatkowanie emisji może pobudzić bardziej zrównoważoną ścieżkę rozwoju sektora energetycznego.

Sterner (2012) przeprowadził podobne badania dla szerszego zakresu geograficznego. Artykuł analizuje skutki wprowadzenia podatków od paliwa, w tym efekty dystrybucyjne, w siedmiu krajach europejskich: Francji, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Włoszech, Serbii, Hiszpanii i Szwecji. Autor podkreśla, że istnieje silny sprzeciw wobec podnoszenia podatków od paliwa, często odnoszący się do argumentu, że są one silnie regresywne. Jednak, jak zauważa autor, najnowsze badania wykazują, że regresywność nie jest regułą, a wyniki zależą od kraju i metody analizy. Podatki od paliwa są regresywne w krajach o wysokim dochodzie, ale progresywne w krajach o niskim dochodzie. Wyniki badań Sternera wskazują, że istnieje pewna regresywność w większości badanych krajów europejskich. Jednak jest ona tak mała, że podatek od paliwa może być praktycznie uważany za ogólnie proporcjonalny lub neutralny. W najbiedniejszym kraju, Serbii, podatek ten jest natomiast progresywny. Wyniki zmieniają się również w zależności od wykorzystanej metody pomiaru dochodu. Autor zaznacza przy tym, że podatek od paliwa ma wiele innych efektów, takich jak wpływ na zanieczyszczenie, rynki i ceny nieruchomości. W konkluzjach autor sugeruje, że argumentacja przeciwko podatkowi od paliwa, jako szkodliwym dla biednych nie znajduje uzasadnienia.

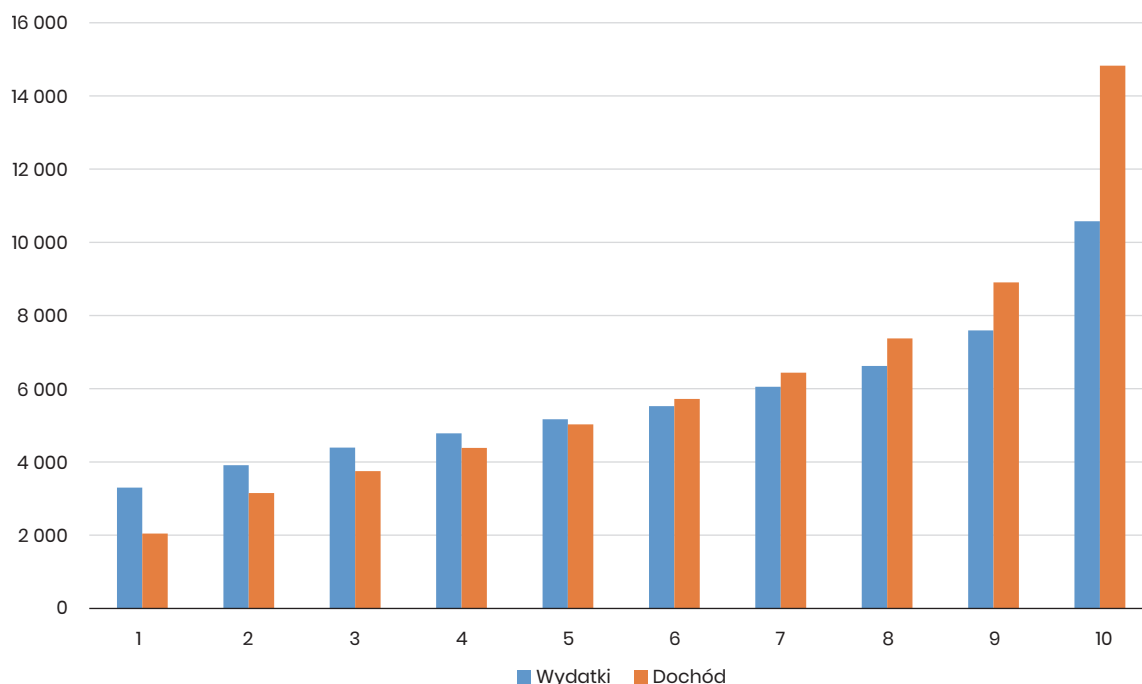
Badanie budżetów gospodarstw domowych w krajach Unii Europejskiej

W niniejszym artykule wykorzystujemy dane z badań budżetów gospodarstw domowych (BBGD) dla państw Unii Europejskiej². Dane te są udostępniane co 5 lat przez Eurostat, który harmonizuje badania BBGD przeprowadzane w państwach członkowskich, co umożliwia dokonanie porównań międzynarodowych. W badaniu wykorzystano zestaw danych za rok 2015, gdyż dane za kolejny rok referencyjny 2020 nie zostały jeszcze opublikowane dla wszystkich państw.

Baza danych BBGD dla pojedynczego kraju zawiera przede wszystkim dane o rocznych wydatkach w euro na dobra konsumpcyjne w podziale na kilkaset kategorii zgodnych z Klasyfikacją Spożycia Indywidualnego Według Celu (z ang. *COICOP, Classification of Individual Consumption by Purpose*). Dane te są uzupełnione przez różnorodne informacje o gospodarstwie domowym takie jak: dochody, wielkość, typ biologiczny, lokalizacja i wiele innych zmiennych socjoekonomicznych. Badanie niestety nie jest prowadzone za pomocą tej samej metodologii we wszystkich krajach członkowskich Unii Europejskiej. Przykładowo, wielkość próby różni się znacząco pomiędzy krajami i wynosi od 2–3 tysięcy gospodarstw domowych w Czechach, Danii, i Chorwacji, do 37 tysięcy w Polsce, czy 52 tysięcy w Niemczech. Co za tym idzie, dokładność uzyskanych wyników różni się pomiędzy państwami.

W artykule pokazujemy wielkość wydatków na dobra energetyczne w podziale na różne typy i grupy gospodarstw domowych dla Polski oraz innych państw Unii Europejskiej. Następnie wskazujemy na wpływ wzrostu cen nośników energii wynikający z polityki klimatycznej UE na sytuację

² <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/household-budget-survey>

WYKRES 1. CAŁKOWITE ROCZNE EKWIWALENTNE WYDATKI I DOCHÓD GOSPODARSTW DOMOWYCH W PODZIALE NA DECYLE DOCHODU EKWIWALENTNEGO W POLSCE W 2015 ROKU WYRAŻONE W EURO

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

finansową różnych typów gospodarstw domowych oraz na poziom nierówności. Wydatki wyrażamy najczęściej jako udział w całkowitych dochodach³ lub w walucie euro w przeliczeniu na ekwiwalentną⁴ wielkość gospodarstwa domowego. Na wykresie 1 zestawiamy dochody i wydatki

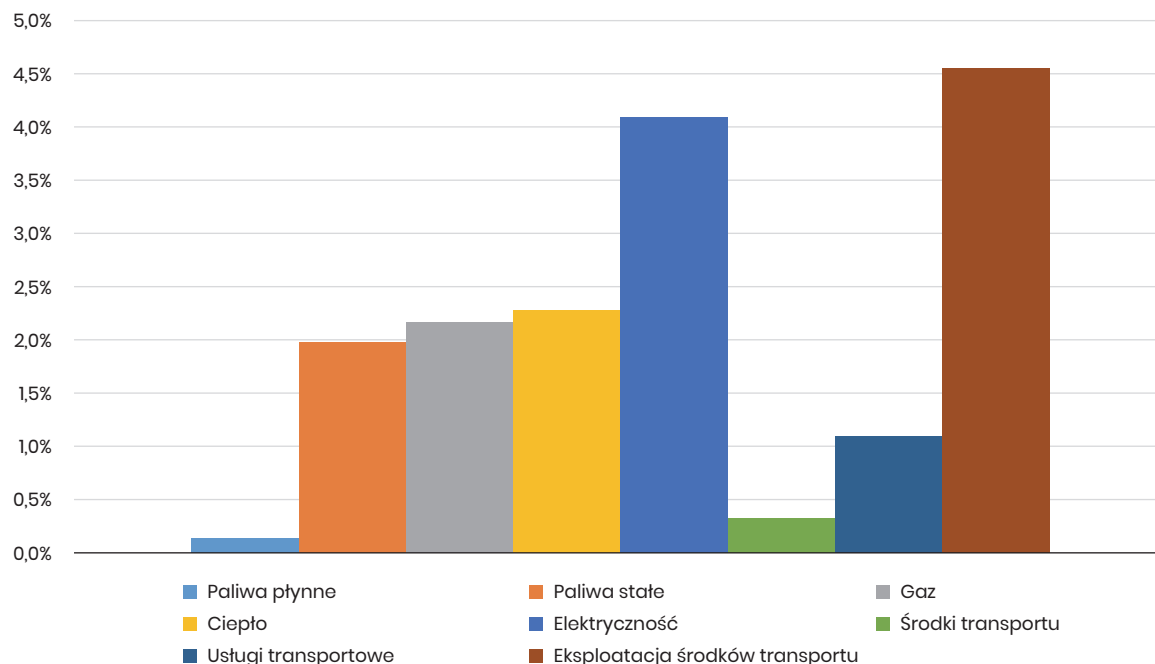
ekwiwalentne dla dochodowych (wykorzystujemy tutaj zmienną oznaczającą dochód a nie wydatki) grup decylowych dla Polski. Okazuje się, że dla pierwszego decyla dochodowego wydatki są o ponad 50% wyższe niż dochody, co uzasadnia wybór całkowitych wydatków jako przybliżenie dochodów. W dalszej części artykułu wszędzie będziemy wykorzystywać zmienną wydatkową jako przybliżenie dochodu gospodarstwa domowego. W niniejszym artykule rozróżniamy gospodarstwa domowe ze względu na:

- poziom zamożności mierzony jako decyl w rozkładzie wydatków ekwiwalentnych gospodarstwa domowego,
- gęstość zaludnienia.

W artykule analizujemy przede wszystkim wydatki gospodarstw domowych na nośniki energii i paliwa, a więc na te dobra które w pierwszej kolejności podróżują wraz z wprowadzeniem systemu

³ W analizie jako miara zamożności gospodarstwa domowego wykorzystujemy zmienną oznaczającą całkowite wydatki, mimo, że w badaniu podana jest również zmienna dochód. Podejście takie jest zgodne z literaturą naukową i wynika ono z metodologii badania BBGD. W badaniu BBGD gospodarstwa domowe są badane przez jeden miesiąc, w czasie którego rejestrowane są wszystkie jego wpływy i wydatki, które następnie są uogólniane na cały rok. Istnieje zatem ryzyko zaklasyfikowania bogatego gospodarstwa, które akurat w miesiącu badania nie uzyskało dochodów w wyniku np. krótkotrwałego bezrobocia, jako biednego. Istnieje ponadto szeroka literatura dotycząca tzw. hipotezy dochodu w ciągu cyklu życia, która dostarcza argumentów za przyjęciem takiego podejścia. Na wykresie 1 pokazujemy wydatki i dochody gospodarstw domowych znajdujących się w różnych grupach dochodowych wyróżnionych ze względu na zmienną oznaczającą dochód. Analiza tego wykresu, a w szczególności pierwszego decyla dochodowego, pokazuje fundamentalny problem z wykorzystaniem zmiennej oznaczającej dochód.

⁴ Ekwiwalentną wielkość gospodarstwa domowego liczy się w następujący sposób. Pierwszej osobie w gospodarstwie domowym przypisuje się liczbę 1, kolejnym osobom dorosłym 0,5 a dzieciom 0,3. Dochód ekwiwalentny gospodarstwa bierze pod uwagę fakt, że większe gospodarstwa domowe potrzebuje mniej środków per capita do funkcjonowania ze względu na dzielenie niektórych kosztów.

WYKRES 2. UDZIAŁ WYDATKÓW NA NOŚNIKI ENERGII ORAZ TRANSPORT DLA POLSKICH GOSPODARSTW DOMOWYCH W 2015 ROKU [%]

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBIZE

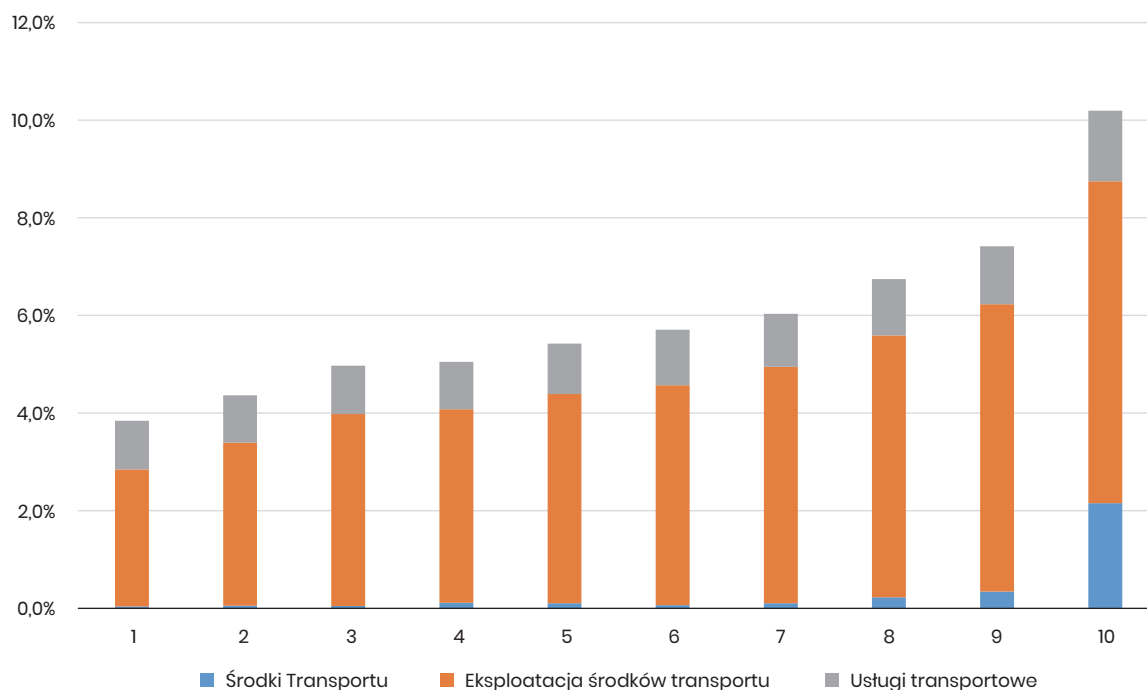
ETS2 obejmującego budynki i transport. Poniżej prezentujemy kategorie dóbr z klasyfikacji COICOP, które podlegają analizie:

- Nośniki energii: kategoria COICOP_045 wraz z podkategoriami,
- Transport: kategoria COICOP07 wraz z podkategoriami.

Polskie gospodarstwa domowe średnio najczęściej wydają na energię elektryczną oraz paliwa i płyny eksploatacyjne do prywatnych środków transportu⁵, co pokazane jest na wykresie 2. Każda z tych kategorii stanowi ponad 4% wydatków. Kolejnymi istotnymi pozycjami w budżetach gospodarstw domowych są wydatki na nośniki energii: paliwa stała, płynne oraz ciepło sieciowe i ciepłą wodę,

gdzie każda z tych kategorii stanowi trochę ponad 2% wydatków. Interpretując dane z wykresu 2 należy pamiętać, że podane wielkości stanowią średnią dla całej populacji gospodarstw domowych, a więc biorą pod uwagę też te gospodarstwa domowe, które na daną kategorię w ogóle nie ponoszą wydatków. O ile każde gospodarstwo ponosi wydatki na energię elektryczną, to w zależności od wyboru metody ogrzewania, dane gospodarstwo będzie ponosiło wydatki zazwyczaj na jeden nośnik energii: paliwa stała, płynne lub ciepło sieciowe. Przykładowo, wśród około 12% gospodarstw domowych, które w danych BBGD ponoszą jakiegokolwiek wydatki na paliwa stała, ich średni udział w całkowitych wydatkach wynosi 14,7%, wobec 2% dla całej populacji gospodarstw domowych. Z kolei mały udział wydatków na paliwa płynne dla całej populacji wynika przede wszystkim z tego, że niewiele gospodarstw domowych wykorzystuje ten nośnik energii do ogrzewania. Polskie gospo-

⁵ Prawie całość tej kategorii stanowią wydatki na benzynę oraz olej napędowy.

WYKRES 3. UDZIAŁ WYDATKÓW NA TRANSPORT W OGÓLE WYDATKÓW WEDŁUG DECYLI DOCHODOWYCH GOSPODARSTW DOMOWYCH W POLSCE W 2015 ROKU [%]

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBIZE

darstwa domowe wydają niewiele ponad 1% dochodów na usługi transportowe i poniżej 0,5% na zakup środków transportu.⁶ Można jednak przypuszczać, że wydatki na środki transportu są zaniżone. Wynikać to może z wielu czynników, takich jak niezgłaszanie ankietom wydatków poniesionych na zakup samochodu, przełożenie zakupu samochodu na inny miesiąc niż ten, w którym gospodarstwo było badane. Dodatkowo, należy mieć na uwadze to, że istotna część samochodów w Polsce zarejestrowana jest na firmy, w tym jednoosobowe działalności gospodarcze, a wydatki te nie są uwzględniane w badaniu.

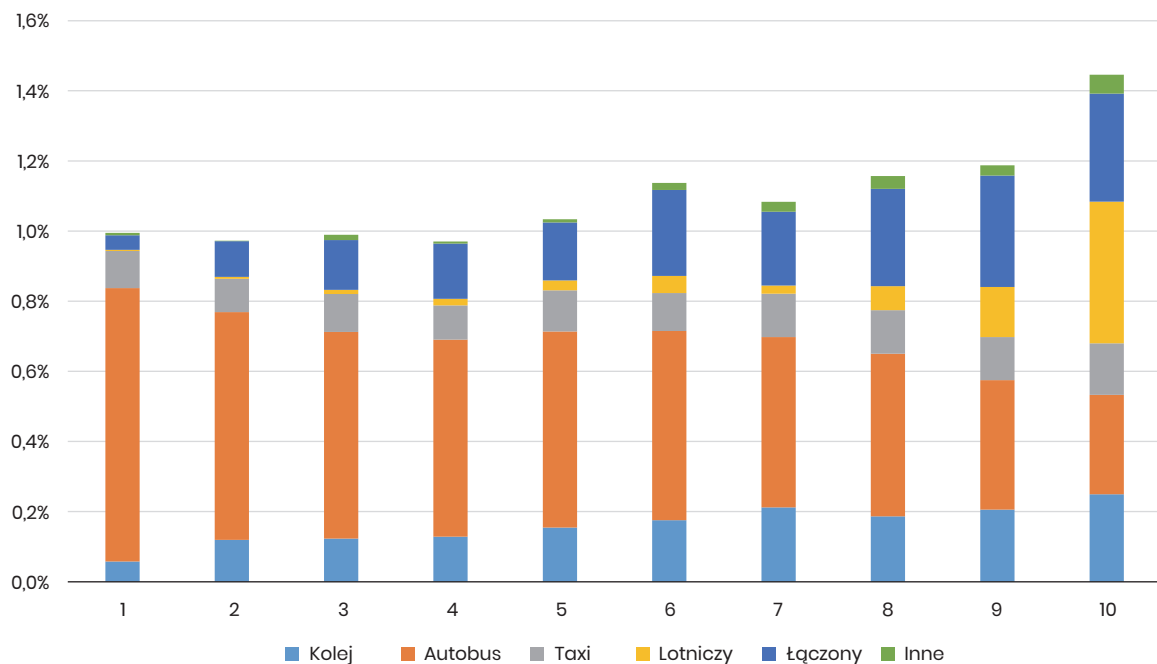
Wydatki związane z transportem

Istnieje dość duże zróżnicowanie jeśli chodzi o wydatki na transport w badanych przekrojach gospodarstw domowych, przy czym największe

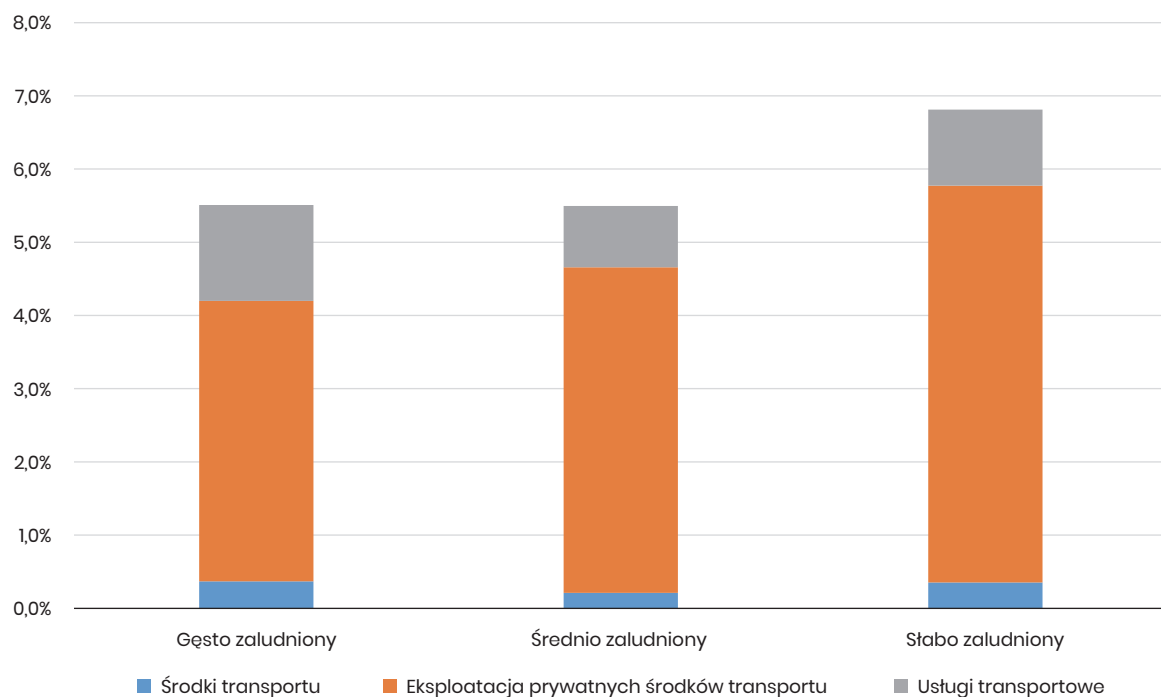
różnice występują dla różnych grup dochodowych, co jest pokazane na wykresie 3. Najbogatsze gospodarstwa domowe wydają (w stosunku do całkowitych wydatków) dwuipółkrotnie więcej na transport niż najbiedniejsze. Różnice te wynikają przede wszystkim ze znacząco większych wydatków na eksploatację środków transportu, a więc na paliwo, oraz na zakup środków transportu. Udział wydatków na paliwa wśród najbogatszych jest ponad dwukrotnie wyższy niż wśród najmniej zamożnych, zaś różnice w wydatkach na środki transportu jest jeszcze większa. Należy pamiętać, że na wykresach pokazane są udziały wydatków w dochodzie, a więc różnice w wydatkach absolutnych są kilkukrotnie większe.⁷

⁶ W tej kategorii największy udział mają środki przeznaczone na zakup nowych i używanych samochodów.

⁷ Zależnie od przyjętej metodologii, dochody najbogatszego decyla są średnio przynajmniej czterokrotnie większe niż dochody najbiedniejszego, co widać na wykresie 1. Dodatkowo, zgodnie z wynikami literatury, dane pochodzące z badania budżetów gospodarstw domowych raczej zaniżają prawdziwy stopień nierówności dochodowych.

WYKRES 4. UDZIAŁ WYDATKÓW NA POSZCZEGÓLNE USŁUGI TRANSPORTOWE W OGÓLE WYDATKÓW WEDŁUG DECYLI DOCHODOWYCH W POLSCE W 2015 ROKU [%]

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

WYKRES 5. UDZIAŁ WYDATKÓW NA TRANSPORT W OGÓLE WYDATKÓW WEDŁUG STOPNIA URBANIZACJI W POLSCE W 2015 ROKU [%]

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

Całkowity udział wydatków na usługi transportowe jest mniej zróżnicowany wśród gospodarstw domowych podzielonych ze względu na dochód. Podczas gdy pierwszy decyl przeznacza około 1% swoich wydatków na tę kategorię, ostatni, najbogatzy decyl przeznacza około 1,4%. Istnieją jednak zasadnicze różnice w strukturze tych wydatków, co pokazane jest na wykresie 4. Okazuje się, że udział wydatków na najbardziej powszechne formy transportu zbiorowego, a więc kolej i autobusy maleje wraz ze wzrostem dochodu od 0,83% do 0,56%. To co wyróżnia bardziej zamożne gospodarstwa domowe to przede wszystkim wysoki udział wydatków na podróże lotnicze, sięgający 0,4% dochodu dla najbogatszego decyla dochodowego.



Najbogatsze gospodarstwa domowe wydają znacznie więcej na transport niż najbiedniejsze.

Z powyższej analizy wynikają następujące wnioski. Po pierwsze, objęcie podatkiem od emisji sektora transportu będzie miało raczej charakter progresywny, tzn. bogatsze gospodarstwa zapłacą relatywnie więcej, gdyż konsumują one zdecydowanie więcej paliw oraz częściej korzystają z wysokoemisyjnych środków transportu, w szczególności z transportu lotniczego. Pozostaje ustalić, w jakim stopniu poszczególne typy gospodarstw domowych odczują podwyżki cen paliw. Zgodnie z analizą zespołu CAKE (Pyrka i in., 2023), cena pozwolenia na 1 tonę emisji może szybko wzrosnąć z poziomu 35 euro za tonę w 2030 do nawet 270 euro za tonę w 2035. Obawiając się wysokich cen pozwoleń, Unia Europejska zaproponowała ograniczenie ceny emisji w systemie ETS2 do poziomu 45 euro za tonę, poprzez mechanizm uwalniający dodatkową pulę odstępnych pozwoleń. Zakładając cenę pozwolenia na emisję na maksymalnym poziomie, cena

benzyny i ropy naftowej wzrosłaby o około 50 groszy, co przyjmując wyjściową cenę 6 zł za litr, oznaczałoby 8-procentową podwyżkę. Na skutek takiej podwyżki udział wydatków na paliwa dla pierwszego decyla dochodowego wzrósłby o 0,2 p. proc., a dla ostatniego o 0,5 p. proc. Gdyby nie wprowadzać maksymalnej ceny pozwolenia na emisję i cena emisji wyniosłaby 270 euro za tonę, udziały te wzrosłyby odpowiednio o 1,2 p. proc. i 3,0 p. proc., a więc stanowiłyby już istotny wzrost wydatków.

W powyższych uproszczonych wyliczeniach przyjmujemy dość silne założenie, że po podwyżce cen paliw gospodarstwa domowe nie zmieniają poziomu konsumpcji, co w rzeczywistości nie musi mieć miejsca. W rzeczywistości gospodarstwa domowe będą miały szereg możliwości uniknięcia podwyżek cen benzyny. Co więcej, niezwykle istotne będą różnorodne działania po stronie państwa, które będą mogły pomóc gospodarstwom domowym dostosować się do rosnących cen paliw. Przykładowo, państwo może aktywnie działać w celu promowania i dostarczania usług transportu publicznego na wysokim poziomie, co może skutkować przeniesieniem części aktywności transportowej z indywidualnych samochodów na transport zbiorowy. Dzięki temu spadnie ilość konsumowanej benzyny, ograniczona zostanie liczba samochodów, co będzie miało dodatkowe pozytywne efekty zewnętrzne. Działanie w celu obniżenia cen transportu publicznego (np. autobusowego) będzie miało również progresywny charakter, tzn. biedniejsze gospodarstwa domowe relatywnie bardziej skorzystają na takiej polityce. Propozycje działań w obszarze promowania transportu publicznego szerzej omawiamy w analizie Rabięga i in. (2022) oraz artykule Antosiewicz i in. (2022).

Na poziomie indywidualnym gospodarstwa domowe będą mogły uniknąć rosnących cen paliw poprzez zamianę samochodów spalinowych

na samochody o napędzie nisko- lub zeroemisyjnym. Należy jednak pamiętać, że nie jest to opcja dostępna dla wszystkich gospodarstw domowych. Zakup samochodu elektrycznego jest wciąż droższy od zakupu odpowiednika spalinowego, a co więcej rynek używanych samochodów elektrycznych i zeroemisyjnych praktycznie nie istnieje.



Wzrost cen paliw transportowych silniej dotknie gospodarstwa domowe zamieszkujące obszary słabo zaludnione, które dodatkowo mają ograniczony dostęp do alternatywnych środków transportu.

Powyższe rozważania są istotne w kontekście przestrzennego zróżnicowania wydatków na transport, co pokazane jest na wykresie 5. Okazuje się, że wraz ze spadkiem gęstości zaludnienia, silnie rosną wydatki na paliwa do prywatnych środków transportu. O ile na obszarach gęsto zaludnionych udział tych wydatków wynosi 3,8%, to dla średnio i słabo zaludnionych wynosi on odpowiednio 4,4% o 5,4%. Rosnący udział wydatków na paliwa wynika przede wszystkim z braku alternatywy w postaci transportu zbiorowego. Dane te jasno wskazują, że wraz rozszerzeniem systemu EU ETS o sektor transportu powinny zostać wprowadzone konkretne działania mające na celu zapewnienie mobilności dla osób zamieszkujących obszary słabo zaludnione.

Kanał nośników energii dla gospodarstwa domowego dla Polski

Drugą istotną kategorią, którą obejmie nowy system ETS2 są nośniki energii, które służą do ogrzewania mieszkań, wody oraz do gotowania. Nowy system będzie miał zatem bezpośredni wpływ na cenę paliw takich jak gaz, węgiel czy ropa wykorzystywanych do ogrzewania mieszkań, zaś energia elektryczna oraz ciepło sieciowe pozo-

staną objęte dotychczasowym systemem EU ETS. W niniejszym rozdziale analizujemy wydatki gospodarstw domowych na nośniki energii (kategoria 045 w klasyfikacji COICOP) w podziale na następujące kategorie:

- 0451 – energia elektryczna,
- 0452 – gaz,
- 0453 – paliwa płynne,
- 0454 – paliwa stałe,
- 0455 – energia cieplna (ciepło sieciowe).

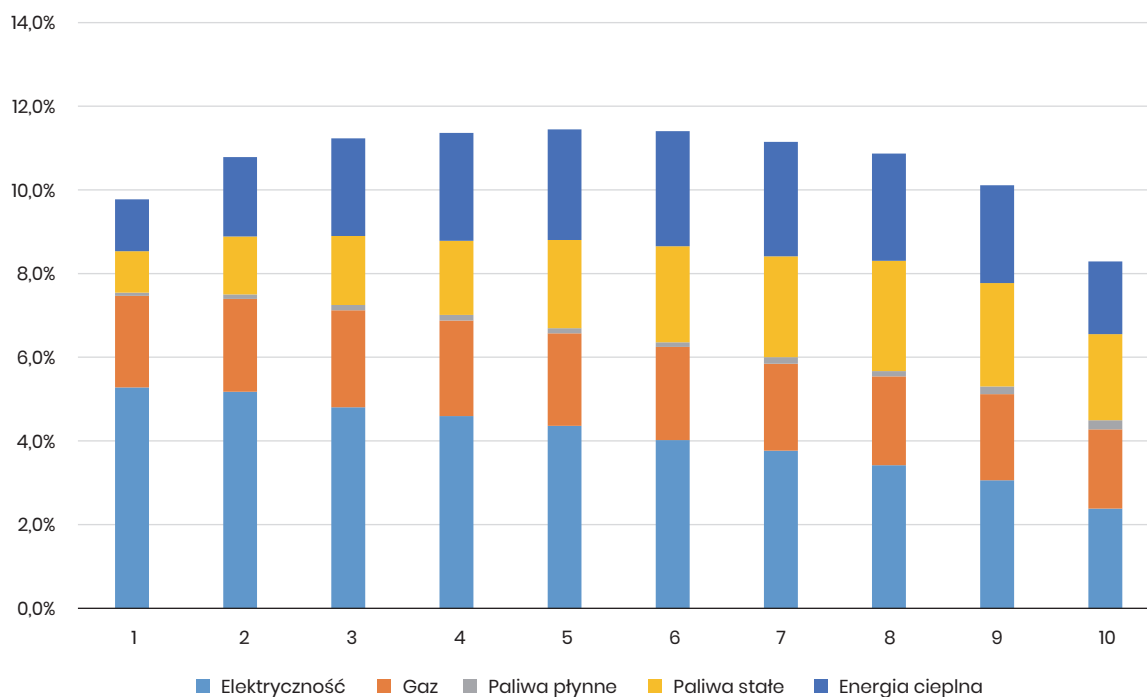
Różnice w udziale wydatków na nośniki energii pomiędzy decylami dochodowymi nie są aż tak wyraźne, jak w przypadku wydatków związanych z transportem, co pokazane jest na wykresie 6. Gospodarstwa domowe będące poniżej mediany dochodów przeznaczają między 9,8% a 11,5% swoich dochodów na energię, zaś najbogatszy decyl niewiele ponad 8%. Istnieją natomiast spore różnice w przypadku poszczególnych nośników energii. Po pierwsze, wydatki na energię elektryczną zdecydowanie maleją wraz z poziomem zamożności gospodarstwa domowego i wynoszą 5,3% dla najuboższych gospodarstw oraz 2,4% dla najbogatszego decyla. Z kolei wydatki na gaz pochłaniają około 2% dochodów dla wszystkich gospodarstw, zaś wydatki na pozostałe nośniki energii rosną wraz z dochodem, za wyjątkiem ostatnich dwóch decyli dochodowych.



Różnice w relatywnych wydatkach na nośniki energii pomiędzy gospodarstwami o różnym poziomie dochodu są zdecydowanie mniejsze niż w przypadku wydatków na transport.

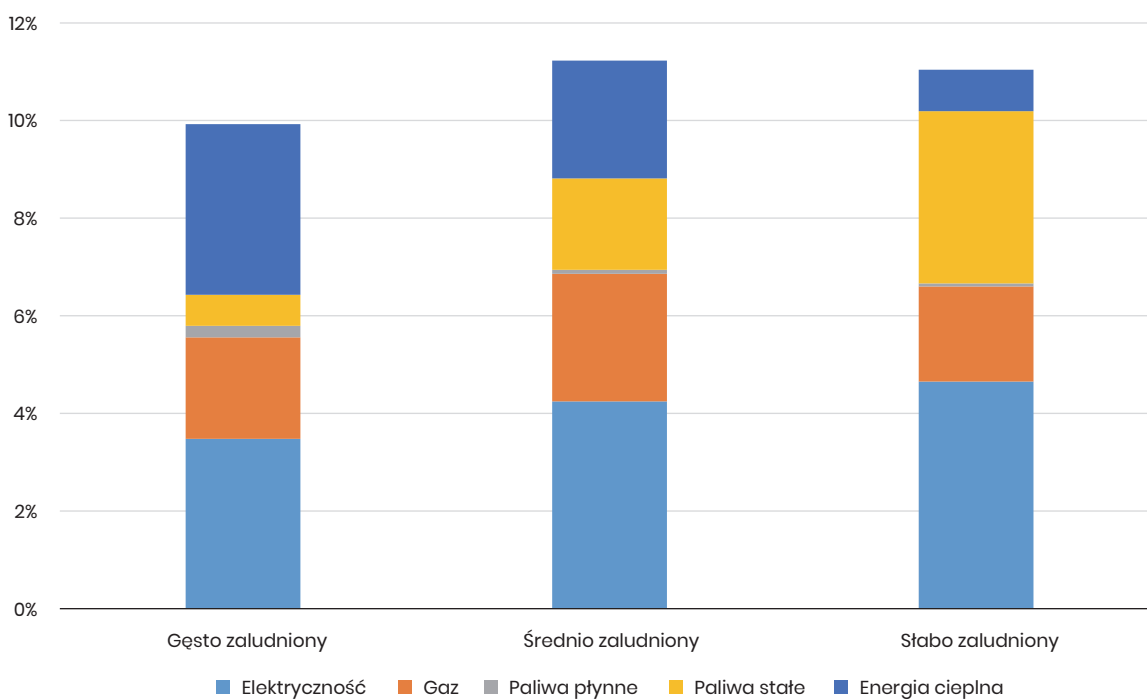
Wzrost cen energii elektrycznej w wyniku dalszego trwania EU ETS ma i będzie miało charakter regresywny. Oznacza to, że dodatkowy koszt zakupu energii elektrycznej będzie stanowił

WYKRES 6. UDZIAŁ WYDATKÓW NA NOŚNIKI ENERGII GOSPODARSTW DOMOWYCH WEDŁUG DECYLA DOCHODOWEGO W POLSCE W 2015 ROKU [%].



Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

WYKRES 7. UDZIAŁ WYDATKÓW NA NOŚNIKI ENERGII GOSPODARSTW DOMOWYCH WEDŁUG STOPNIA URBANIZACJI W POLSCE W 2015 ROKU [%].



Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

nieproporcjonalnie większe obciążenie dla gospodarstw domowych znajdujących się w dolnych decylach dochodowych. Wzrost cen dla pozostałych nośników energii nie będzie miał tak jednoznacznie regresywnego efektu, jednak w dalszym ciągu może stanowić dość duży kłopot dla najuboższych, na co również wskazują inne opracowania. Kluczowe jest zatem wdrożenie polityk publicznych mających na celu przeciwdziałanie negatywnym skutkom społecznym będących efektem nałożenia opłat na emisje. Działania te mogą przyjąć formę tymczasowych dotacji do cen energii, ale w dłuższej perspektywie należy również ułatwić gospodarstwom domowym przejście na niskoemisyjne źródła ogrzewania i jednocześnie, na poziomie całego państwa, obniżyć emisyjność produkcji energii elektrycznej.

Dodatkowym wyzwaniem jest przestrzenny aspekt zużycia energii, pokazany na wykresie 7. Okazuje się, że gospodarstwa domowe znajdujące się na obszarach średnio i słabo zaludnionych przeznaczają większą część swojego dochodu na nośniki energii niż te znajdujące się w miastach. Co więcej, istnieją duże różnice w strukturze wydatków na poszczególne rodzaje paliw. Podczas gdy gospodarstwa miejskie najczęściej wydają na energię elektryczną i ciepło miejskie, to pozostałe przeznaczają bardzo dużą część dochodu na paliwa stałe. Biorąc pod uwagę fakt, że elektrownie i elektrociepłownie są już objęte systemem EU ETS, wzrost cen ogrzewania przede wszystkim dotknie gospodarstwa wiejskie korzystające z paliw stałych.

Porównanie międzynarodowe, Polska na tle Unii.

Polskie gospodarstwa domowe przeznaczają 14,1% swojego budżetu na paliwa, z czego większość, bo aż 10,6% wydają na elektryczność i ogrzewanie mieszkania, zaś 3,5% na paliwa do samocho-

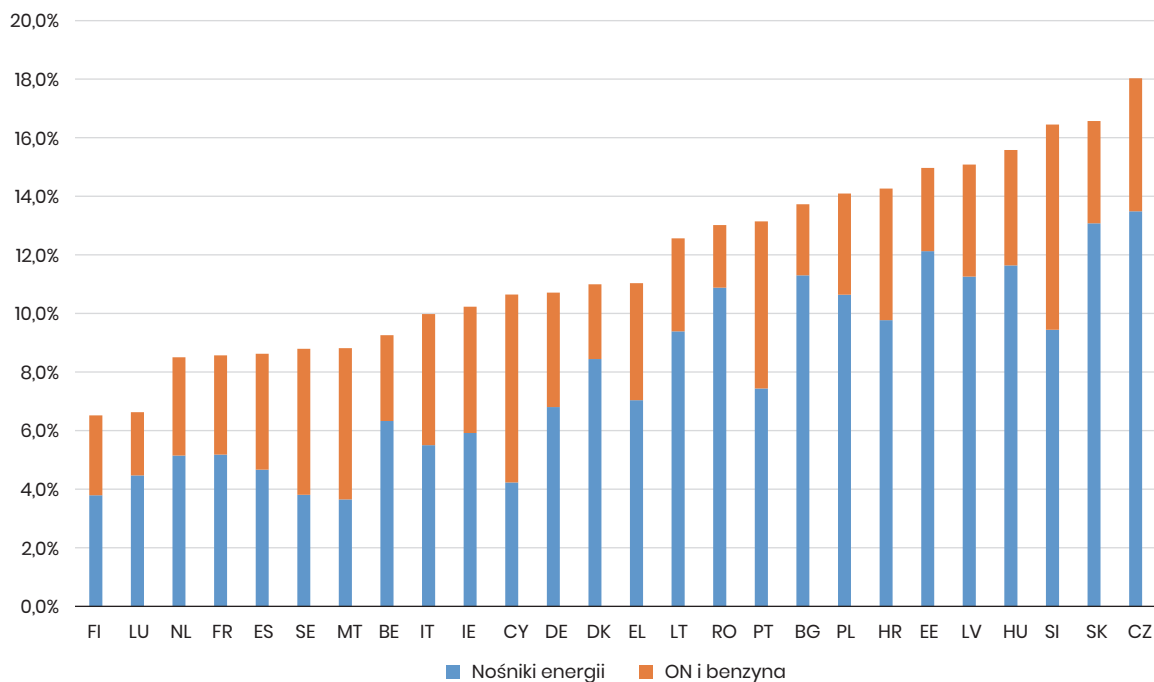
dów. Jest to o ponad 2,3 p. proc. więcej niż wynosi nieważona średnia dla krajów Unii Europejskiej, i aż o ok. 5,5 p. proc. więcej niż dla bogatszych państw Unii, takich jak Francja czy Szwecja. Pod względem udziałów wydatków na nośniki energii, Polska jest podobna do krajów regionu Europy-Wschodniej. Gospodarstwa domowe w krajach takich jak Łotwa, Węgry czy Słowacja wydają powyżej 14% swojego budżetu na dobra energetyczne, co oznacza, że zostaną one mocniej dotknięte przez wzrost cen energii.



Na tle pozostałych krajów Unii Europejskiej, Polska oraz inne państwa regionu CEE mają wysoki udział wydatków na nośniki energii, co oznacza, że gospodarstwa domowe z tych państw są bardziej narażone na wzrost cen energii.

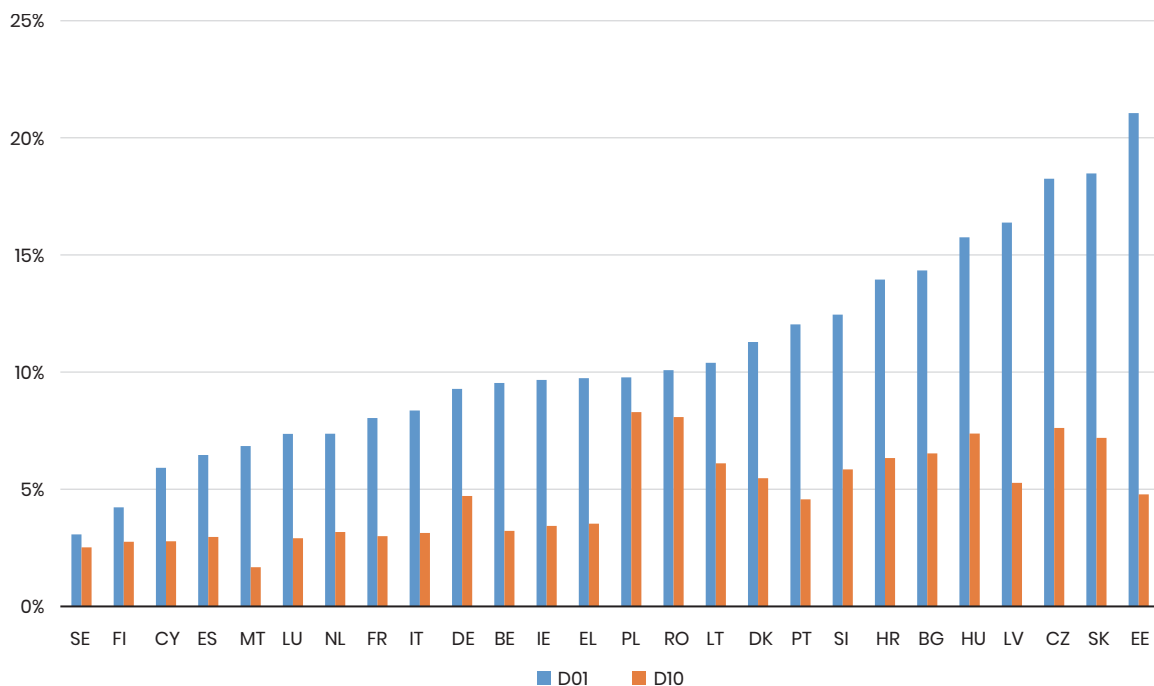
Na ostatnich dwóch wykresach pokazane są udziały wydatków w dochodzie na nośniki energii (wykres 9) oraz benzynę i olej napędowy (wykres 10) dla pierwszego i ostatniego decyla dochodowego dla państw Unii Europejskiej. Na obydwu wykresach państwa uszeregowane są zgodnie z rosnącym udziałem wydatków dla najbiedniejszych gospodarstw domowych. Udział wydatków najuboższego decyla dochodowego na nośniki energii plasuje Polskę w połowie stawki wśród państw UE. Udział ten jest nieco wyższy niż w największych i najbardziej rozwiniętych gospodarkach europejskich, ale jednocześnie mniejszy niż w pozostałych państwach regionu, takich jak Czechy lub Słowacja. Co więcej, różnice w udziale wydatków na nośniki energii pomiędzy najbogatszym i najbiedniejszym decylem nie są tak istotne w przypadku Polski w porównaniu do innych państw Unii Europejskiej. Tutaj znowu jedne z większych różnic występują w państwach regionu Europy Środkowo-Wschodniej. Umiejscowienie Polski w połowie stawki wskazuje na

WYKRES 8. UDZIAŁ WYDATKÓW W DOCHODZIE NA NOŚNIKI ENERGII (ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ, GAZ, I INNE PALIWA) ORAZ NA BENZYNĘ I ON W 2015 ROKU [%]

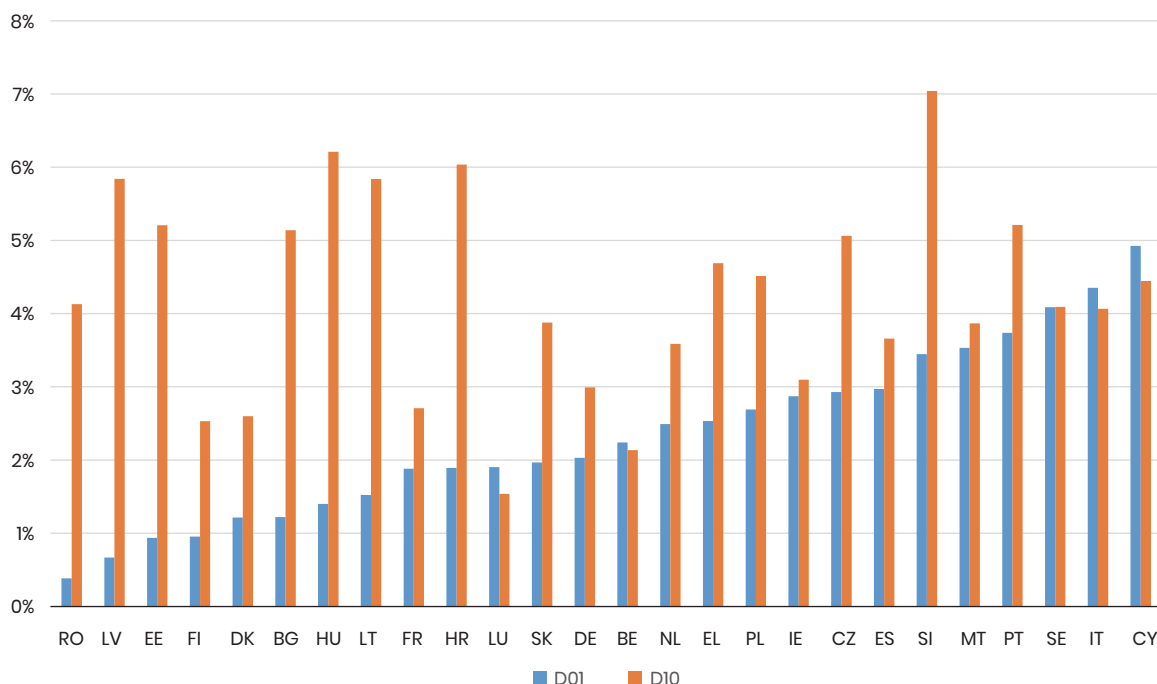


Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

WYKRES 9. UDZIAŁ WYDATKÓW NA NOŚNIKI ENERGII W DOCHODZIE DLA PIERWSZEGO I OSTATNIEGO DECYLA DOCHODOWEGO W KRAJACH UE W 2015 ROKU [%].



Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBiZE

WYKRES 10. UDZIAŁ WYDATKÓW NA BENZYNĘ I ON W DOCHODZIE DLA PIERWSZEGO I OSTATNIEGO DECYLA DOCHODOWEGO W KRAJACH UE W 2015 ROKU [%].

Źródło: opracowanie własne CAKE/KOBIZE

relatywnie nienajgorszą sytuację najbiedniejszych gospodarstw domowych na tle UE. Z drugiej strony, stosunkowo wysoki udział wydatków na nośniki energii dla gospodarstw najbogatszych może wskazywać na potencjał do dużych oszczędności energii.

W większości państw UE najbogatszy decyl przeznaczają większą część swojego dochodu na benzynę i ON niż najbiedniejszy, co jest odwrotną sytuacją niż w przypadku wydatków na wszystkie nośniki energii. Polska, która tu również plasuje się w połowie stawki wśród państw UE nie jest wyjątkiem od tej reguły. Oznacza to, że w przypadku opodatkowania paliw, w większości państw UE stosunkowo łatwo będzie zrekomensować wzrost cen dla gospodarstw najbiedniejszych, gdyż taka rekompensata będzie stanowiła raczej małą część uzyskanych wpływów podatkowych.



Różnice w wydatkach na nośniki energii i paliwa między pierwszym a ostatnim decylem dochodowym nie są tak duże w Polsce jak w niektórych innych państwach UE.

Podsumowanie

Rozszerzenie Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (EU ETS) na sektory transportu i budynków, poprzez wprowadzenie nowego systemu ETS2 stanowi odpowiedź na wyzwania związane z kryzysem klimatycznym oraz ambitne cele neutralności klimatycznej UE do 2050 roku. Prognozy wskazują, że wprowadzenie ETS2 może znacząco podnieść ceny paliw, co odczują wszystkie grupy gospodarstw domowych, szczególnie jednak te o niższych dochodach, stwarzając ryzyko narastania nierówności społecznych i ubóstwa. Przegląd

literatury naukowej sugeruje że wprowadzenie podatków od paliwa może mieć regresywny charakter a stopień tej regresywności zależy od kontekstu kraju, metody analizy oraz sposobu wykorzystania przychodów z opłat od emisji. Naukowcy zwracają uwagę na potrzebę uwzględnienia skutków społecznych i ekonomicznych, a także działań kompensacyjnych w długoterminowych planach polityk klimatycznych. Unia Europejska reaguje na te wyzwania poprzez wprowadzenie „Społecznego Funduszu Klimatycznego” (tzw. *Social Climate Fund*) mającego na celu wspieranie najbardziej narażonych grup społeczeństwa oraz regionów.



W obliczu wprowadzenia ETS2, konieczne będzie wdrożenie polityk publicznych, takich jak promowanie transportu publicznego oraz niskoemisyjnych źródeł ogrzewania.

W niniejszym artykule wykorzystaliśmy dane z badań budżetów gospodarstw domowych (BBGD) w krajach Unii Europejskiej z 2015 roku aby przeprowadzić analizę wydatków na nośniki energii i paliwa oraz wydatków związane z transportem dla różnych grup gospodarstw domowych. Analiza wskazuje na następujące wnioski:

- Wydatki na nośniki energii i transport różnią się w zależności od poziomu dochodów gospodarstw domowych. Najbogatsze gospodarstwa wydają znacznie więcej na transport niż najbiedniejsze.
- Wdrażanie polityk publicznych, takich jak promowanie transportu publicznego lub niskoemisyjnych źródeł ogrzewania, może pomóc szczególnie uboższym gospodarstwom domowym dostosować się do rosnących cen paliw.
- Wprowadzenie systemu ETS2 będzie miało większy wpływ na wydatki gospodarstw domowych zamieszkujące obszary słabo zalud-

nione, które mają ograniczony dostęp do alternatywnych środków transportu.

- Polska ma wysoki udział wydatków na nośniki energii w budżecie gospodarstw domowych w porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej, co oznacza, że gospodarstwa domowe mogą być bardziej narażone na wzrost cen energii.
- Różnice w wydatkach na nośniki energii i paliwa między pierwszym a ostatnim decylem dochodowym nie są tak duże w Polsce jak w niektórych innych państwach UE.



Wprowadzenie systemu ETS2 będzie miało większy wpływ na wydatki gospodarstw domowych zamieszkujące obszary słabo zaludnione, które mają ograniczony dostęp do alternatywnych środków transportu.

Na koniec, warto podnieść kilka istotnych dodatkowych kwestii związanych z systemem ETS2 oraz z planowanymi działaniami związanymi z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Po pierwsze, rozpoczęto już dyskusje dotyczące redukcji emisji w sektorze rolnictwa. Działania te mogą przyczynić się do wzrostu kosztów produkcji rolnej, co z kolei może wpłynąć na cenę żywności na rynkach krajowych. Efekty te odczują szczególnie boleśnie uboższe gospodarstwa domowe. Po drugie, kluczowym aspektem jest sposób redystrybucji wpływów do budżetu uzyskanych dzięki ETS2. Wprowadzenie działań ochronnych dla gospodarstw, które będą najbardziej dotknięte wzrostem cen, staje się niezmiernie istotne, aby zapewnić sprawiedliwość społeczną transformacji. Ponadto, konieczne jest zwrócenie uwagi na konieczność przechodzenia na niskoemisyjne źródła energii, takie jak elektryfikacja, aby uniknąć wzrostu kosztów energii związanych z systemem ETS2. Warto również podkreślić znaczenie dofinans-

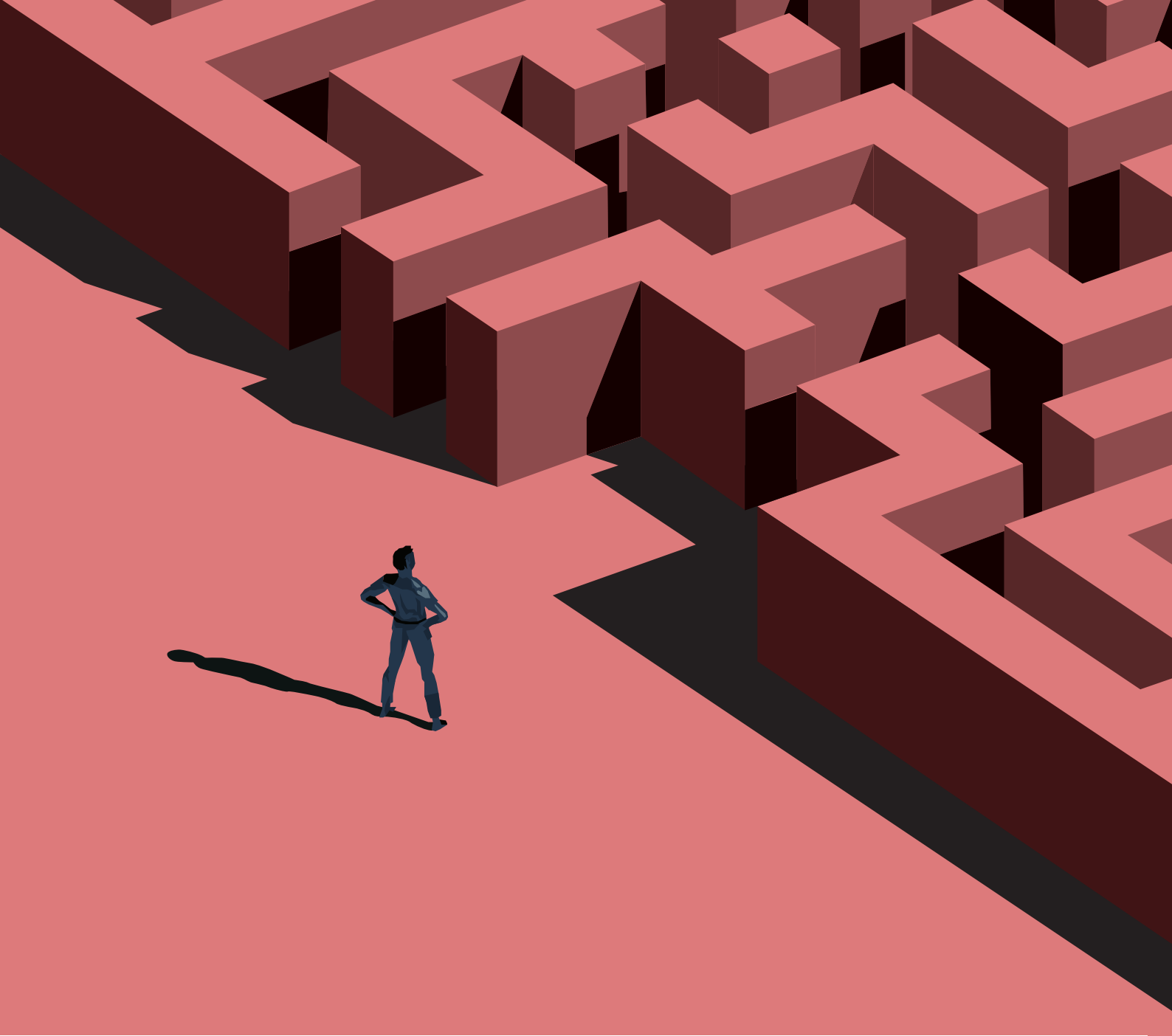
sowania zwiększenia efektywności energetycznej poprzez termomodernizację, szczególnie dla najuboższych gospodarstw domowych. Wdrażanie tych rozwiązań będzie kluczowe w kontekście walki ze zmianami klimatu, przy zachowaniu równowagi społecznej i ekonomicznej.



Polska ma wysoki udział wydatków na nośniki energii w budżecie gospodarstw domowych w porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej, co oznacza, że gospodarstwa domowe mogą być bardziej narażone na wzrost cen energii.

Bibliografia

1. Antosiewicz, M., Fuentes, J. R., Lewandowski, P., Witajewski-Baltvilks, J. (2022). Distributional effects of emission pricing in a carbon-intensive economy: The case of Poland. *Energy Policy*, 160.
2. Antosiewicz, M., Gorzaczyński, A., Rabięga, W., (2022) *Rola transportu publicznego w Polsce w dążeniu do neutralności klimatycznej. GO₂50: Klimat. Społeczeństwo. Gospodarka.*
3. Bureau, B. (2011). Distributional effects of a carbon tax on car fuels in France. *Energy Economics*, 33(1), 121-130.
4. Frankowski, J., Mazurkiewicz, J., Sokółowski, J. (2023). Efekty dystrybucyjne opodatkowania emisji w Polsce. IBS Research Report 02/2023, <https://ibs.org.pl/publications/efekty-dystrybucyjne-opodatkowania-emisji-w-polsce/>.
5. Komisja Europejska. *The European Green Deal. Communication from the Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions*, Bruksela, 2019.
6. Pyrka M., Jeszke R., Boratyński J., Witajewski-Baltvilks J., Antosiewicz M., Tatarewicz I., Rabięga W., Wąs A., Tobiasz, I., Lewarski M., Skwierz S., Gorzaczyński A., Lizak S., Zborowska I., Chodor M., Kobus P., Krupin V., Cygler M., Mzyk, P., Sekuła M., *VIIEW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS*. Institute of Environmental Protection – National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBiZE), Warsaw, 2023.
7. Rabięga, W., Gorzaczyński, A., Pyrka, M., Jeszke, R., Tobiasz, I., Mzyk, P. (2022). Polska net-zero 2050: Rola transportu publicznego w świetle Pakietu „Fit for 55” i perspektywy roku 2050. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy / Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa.
8. da Silva Freitas, L. F., de Santana Ribeiro, L. C., de Souza, K. B., Hewings, G. J. D. (2016). The distributional effects of emissions taxation in Brazil and their implications for climate policy. *Energy Economics*, 59, 37-44.
9. Sterner, T. (2012). Distributional effects of taxing transport fuel. *Energy Policy*, 41, 75-83.
10. Stiglitz, J. E., Hepburn, C., Stern, N. (2020). "Carbon pricing" special issue in the European economic review. *European economic review*, 127, 103440.



Porozmawiajmy o mechanizmie dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ tzw. CBAM

Autorzy:

Sylwia Kryłowicz, Zastępca Kierownika Zespołu Rozdziału Uprawnień, KOBIZE

Piotr Lipka, Zespół Rozdziału Uprawnień, KOBIZE

Tomasz Majchrzak, Kierownik Zespołu Rozdziału Uprawnień, KOBIZE

Porozmawiajmy o mechanizmie dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ tzw. CBAM

Kluczowe słowa: CBAM, podatek graniczny, ucieczka emisji, emisje wbudowane, importer, towary



Autor:
Sylwia Kryłowicz



Autor:
Piotr Lipka



Autor:
Tomasz Majchrzak

Streszczenie

W artykule zostały zaprezentowane zasady działania nowego mechanizmu dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (CBAM), który rozpoczął swoje działanie 1 października 2023 r. W artykule skupiono się na praktycznych aspektach funkcjonowania CBAM, poprzez pokazanie ścieżki postępowania i ziden-

tyfikowanie obowiązków poszczególnych podmiotów wskazanych w aktach prawnych. Dużą część artykułu poświęcono kluczowemu elementowi instrumentu CBAM, jakim jest określanie emisji wbudowanej. Prawidłowe określenie emisji wbudowanej ma zapewnić równe traktowanie towarów wytworzonych w Unii Europejskiej i krajach trzecich pod względem ich emisyjności.

Dnia 1 października 2023 r., rozpoczął działanie nowy instrument utworzony na podstawie rozporządzenia PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2023/956 z dnia 10 maja 2023 r. ustanawiającego mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂¹ (dalej: „rozporządzenie 2023/956”), tzw. mechanizm CBAM (skrót powstały od anielskiej nazwy *Carbon Border Adjustment Mechanism*). Na ten instrument od kilku lat czekał przemysł Unii Europejskiej, który realizując politykę klimatyczną stał się mniej konkurencyjny w stosunku do przemysłu w państwach trzecich. Dyskusja nad wprowadzeniem i opracowaniem nowego instrumentu w polityce klimatycznej, który

z jednej strony promowałby działania na rzecz klimatu poza Unią Europejską, a z drugiej nie dyskryminował partnerów handlowych UE, wymagała czasu i odpowiedniej koncepcji.

CBAM ma za zadanie zmienić niekorzystny trend dotyczący konkurencyjności towarów wytwarzanych w Unii i wyrównać szanse oraz promować politykę klimatyczną na rynku międzynarodowym. CBAM będzie bodźcem do wprowadzenia podobnych instrumentów ograniczania emisji gazów cieplarnianych poza Unią Europejską poprzez większe wykorzystanie niskoemisyjnych technologii. W związku z powyższym, głównym założeniem CBAM jest określenie emisyjności towarów importowanych na obszar Unii Europejskiej i wprowadzenie opłat za emisję gazów cieplarnianych,

¹ Dz. Urz. UE L 130 z 16.05.2023, s.53.

związaną z ich wytworzeniem, czyli wprowadzenie zasady „zanieczyszczający płaci”.



W związku z powyższym, głównym założeniem CBAM jest określenie emisyjności towarów importowanych na obszar Unii Europejskiej i wprowadzenie opłat za emisję gazów cieplarnianych, związaną z ich wytworzeniem, czyli wprowadzenie zasady „zanieczyszczający płaci”.

Drugim nie mniej istotnym zadaniem jest stworzenie warunków ekonomicznych promujących inwestycje w innowacyjne technologie oparte na zero-emisyjności procesów produkcyjnych, co w dłuższej perspektywie czasu powinno doprowadzić do zrównania kosztów wytwarzania towarów w Unii Europejskiej i poza nią. Należy też zauważyć, iż instrument CBAM może być preludium do wprowadzenia obowiązku określania śladu węglowego dla produktów, co będzie możliwe po ujednoczeniu metodyki monitorowania emisji gazów cieplarnianych.

Głównym elementem wprowadzanych rozwiązań jest ich zgodność z zasadami WTO² (Światowa Organizacja Handlu). Konstrukcja CBAM ma gwarantować wyeliminowanie barier handlowych dyskryminujących produkty wytwarzane w UE wobec towarów importowanych do Unii oraz nie tworzyć rozwiązań, które preferują towary unijne.

Do zrealizowania celów postawionych przed CBAM, rozporządzenie 2023/956 określiło listę towarów objętych tym mechanizmem (tzw. towary CBAM). Towary CBAM muszą odzwierciedlać działalność objętą europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych

(EU ETS), co zapewni równe traktowanie produktów przywożonych oraz produktów wewnętrznych. W tym celu EU ETS i CBAM są kompatybilne. Towarami CBAM są towary, które są narażone na ucieczkę emisji. Z ucieczką emisji mamy do czynienia w przypadku, gdy ze względu na koszty związane z polityką klimatyczną przedsiębiorstwa przenoszą produkcję do państw trzecich o łagodniejszych ograniczeniach emisyjnych. W celu wyszczególnienia towarów CBAM, dokonano analizy ich znaczenia pod względem skumulowanych emisji gazów cieplarnianych, ryzyka ucieczki emisji w odpowiednich sektorach EU ETS, a także możliwości ograniczenia złożoności określania emisji wbudowanej. W wyborze należało uwzględnić materiały podstawowe i produkty podstawowe objęte EU ETS, aby objąć emisją produkty wysokoemisyjne przywożone do Unii, co zapewni równoważną opłatę stosowaną do produktów państw trzecich i produktów Unijnych. W ramach EU ETS, w decyzji delegowanej Komisji (UE) 2019/708 z dnia 15 lutego 2019 r. uzupełniającej dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie wskazania sektorów i podsektorów uznanych za narażone na ryzyko ucieczki emisji w okresie 2021–2030³, została określona lista towarów narażona na ryzyko ucieczki emisji, natomiast w załączniku I rozporządzenia 2023/956 określony został wykaz towarów objętych CBAM. Towarami CBAM są cement, energia elektryczna, nawozy, żelazo i stal, aluminium oraz wodór.

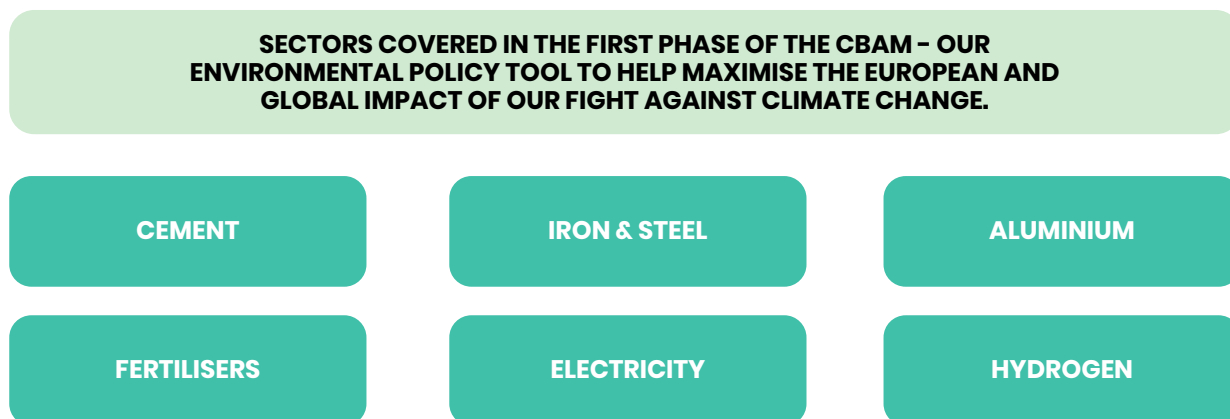


Towarami CBAM są cement, energia elektryczna, nawozy, żelazo i stal, aluminium oraz wodór.

² World Trade Organisation.

³ Dz. Urz. UE L 120 z 8.05.2019,s.20.

RYSUNEK 1. SEKTORY OBJĘTE CBAM



Źródło: Komisja Europejska (https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_pl)



Pierwszy z okresów działania CBAM rozpocznie się w czwartym kwartale 2023 r. i potrwa do końca 2025 r. Jest to tzw. okres przejściowy, który ma za zadanie zebranie danych i doświadczenia do prawidłowego określania emisji wbudowanych związanych z wytwarzaniem towarów.

Działanie instrumentu CBAM zostało podzielone na dwa okresy. Pierwszy z nich rozpocznie się w czwartym kwartale 2023 r. i potrwa do końca 2025 r. Jest to tzw. okres przejściowy, który ma za zadanie zebranie danych i doświadczenia do prawidłowego określania emisji wbudowanych związanych z wytwarzaniem towarów. W tym okresie importerzy produktów CBAM nie będą mieli obowiązków rozliczenia emisji, a jedynie ich raportowanie. Drugi okres, tzw. docelowy, rozpocznie się dnia 1 stycznia 2026 r. i będzie wdrażał wszystkie elementy instrumentu CBAM, w tym ponoszenie kosztów rozliczenia emisji wbudowanych z importowanych dóbr poprzez zakup certyfikatów CBAM.

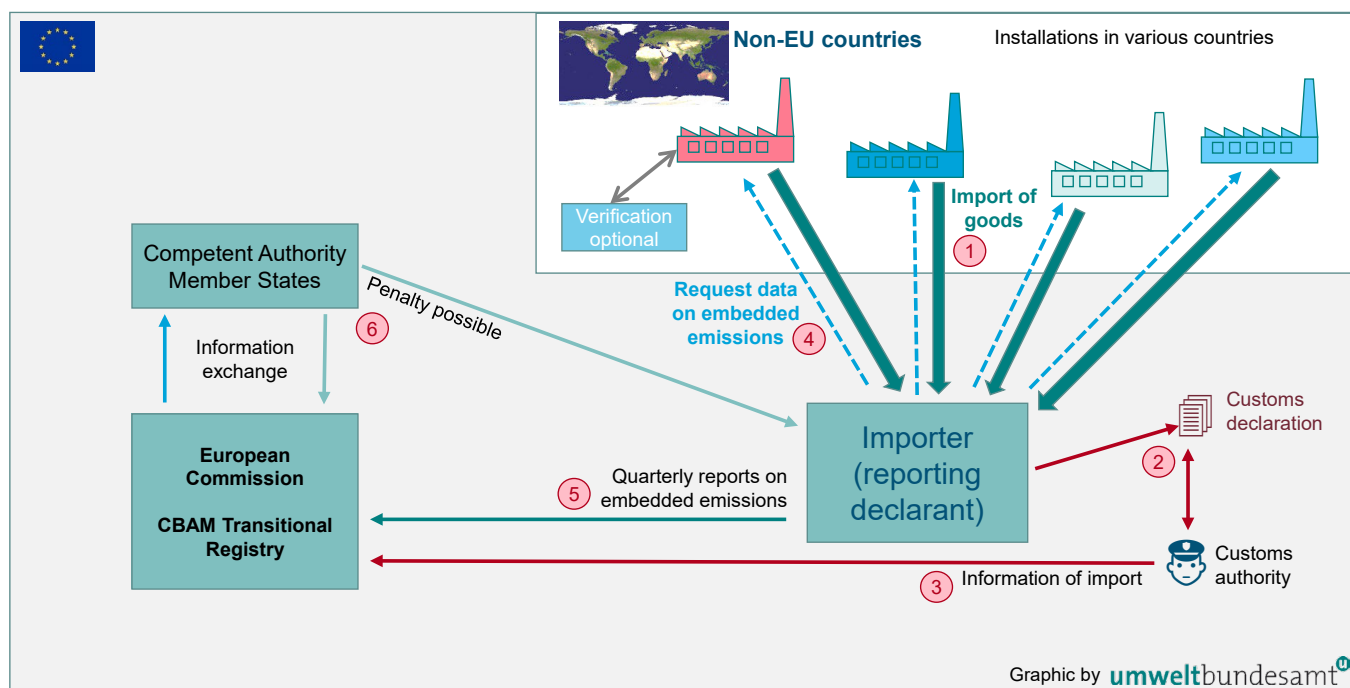


Drugi okres działania CBAM, tzw. docelowy, rozpocznie się dnia 1 stycznia 2026 r. i będzie wdrażał wszystkie elementy instrumentu CBAM, w tym ponoszenie kosztów rozliczenia emisji wbudowanych z importowanych dóbr poprzez zakup certyfikatów CBAM.

Jak działa CBAM?

Rozporządzenie 2023/956 podzieliło obowiązki i zadania pomiędzy Komisję Europejską, organy celne i organy CBAM w państwach członkowskich, akredytowanych weryfikatorów i importerów, którzy muszą uzyskać statut upoważnionego zgłaszającego CBAM (w okresie docelowym). Ponieważ mechanizmem objęty został przywóz towarów na obszar UE, konieczne stało się powiązanie przyjętych rozwiązań z wykorzystaniem przepisów celnych między innymi poprzez zdefiniowanie podmiotu, na którym spoczywa obowiązek monitorowania, raportowania i rozliczania emisji. Podmiot ten został zdefiniowany w przepisach jako im-

RYSUNEK 2. SCHEMAT PODZIAŁU OBOWIĄZKÓW I PRZEPLÝW INFORMACJI POMIĘDZY PODMIOTAMI



Źródło: Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the EU

porter, który oznacza „osobę składającą zgłoszenie celne o dopuszczenie towarów do obrotu we własnym imieniu albo – w przypadku, gdy zgłoszenie celne składa pośredni przedstawiciel celny, zgodnie z art. 18 rozporządzenia (UE) nr 952/2013⁴ – osobę, w której imieniu takie zgłoszenie jest składane” zgodnie z art. 3 pkt 15 rozporządzenia 2023/956.



Podstawowym narzędziem do monitorowania, raportowania i rozliczenia emisji będzie rejestr CBAM, który został utworzony i będzie administrowany przez Komisję Europejską. Rejestr CBAM będzie zawierał informacje, które będą inicjowały obowiązki poszczególnych podmiotów.

Podstawowym narzędziem do monitorowania, raportowania i rozliczenia emisji będzie rejestr CBAM, który został utworzony i będzie administrowany przez Komisję Europejską. Rejestr CBAM będzie zawierał informacje, które będą inicjowały obowiązki poszczególnych podmiotów.

W okresie przejściowym mechanizm CBAM będzie działał w ograniczonej funkcjonalności, która odnosi się do raportowania i monitorowania emisji wbudowanej z towarów wprowadzanych do obrotu na obszarze Unii bez konieczności jej weryfikacji przez niezależnego weryfikatora. Zasadniczy element CBAM dotyczy importu towarów na teren Unii, w związku z tym kluczowe znaczenie mają obowiązki celne spoczywające na importerze. Importer towarów objętych CBAM, w okresie przejściowym, jest definiowany w art. 2 pkt 1 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2023/1773 z dnia 17 sierpnia 2023 r. *ustanawiającego zasa-*

⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 z dnia 9 października 2013 r. ustanawiające unijny kodeks celny Dz. Urz. UE L 269, 10.10.2013, p. 1.

dy stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 w odniesieniu do obowiązków sprawozdawczych do celów mechanizmu dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ w okresie przejściowym⁵. Obowiązek monitorowania i raportowania emisji wbudowanej spoczywa na importerze, który został nazwany „zgłaszającym objętym obowiązkiem sprawozdawczym”.

Zgłoszenie celne lub zgłoszenie o dopuszczenie towarów do obrotu, importera towarów CBAM złożone do organu celnego w państwie członkowskim rozpoczyna konieczność podjęcia określonych czynności. Pierwsza z nich dotyczy organu celnego, który ma obowiązek okresowo i za pomocą Systemu Surveillance⁶ lub za pomocą elektronicznych środków transferu danych, przekazać Komisji Europejskiej informacje dotyczące towarów przywożonych, w tym produktów przetwarzanych powstałych w wyniku procedury uszlachetniania biernego, a także numeru EORI zgłaszającego i importera, ośmiocyfrowy kod CN, ilości towarów, państwo pochodzenia towaru CBAM, datę zgłoszenia celnego i procedurę celną. Kolejne zadania są przewidziane dla Komisji Europejskiej, która dokonuje przeglądu złożonych sprawozdań CBAM za pomocą rejestru CBAM w okresie przejściowym (a deklaracji CBAM w okresie docelowym). Komisja pełni rolę nadzorczą w przeglądzie i będzie przekazywała odpowiednim właściwym organom CBAM w państwach członkowskich wykaz importerów, którzy nie dopełnili obowiązku przedłożenia w terminie sprawozdania CBAM. Ponadto, jeżeli Komisja uzna, że sprawozdanie jest niekompletne lub nieprawidłowe także przekazuje właściwemu organowi CBAM w państwie członkowskim, w którym ma siedzibę importer, dodatkowe informa-

cje o zastrzeżeniach, które uważa za niezbędne do uzupełnienia lub skorygowania sprawozdania CBAM. Na tym etapie dopiero wkracza organ CBAM w państwie członkowskim, do którego należy ustalenie czy zastrzeżenia przekazane przez Komisję są zasadne. Jeśli się okaże że tak, krajowy organ CBAM wszczyna procedurę korekty i powiadamia importera o konieczności uzupełnienia sprawozdania CBAM o dodatkowe informacje niezbędnych do skorygowania danego raportu. Jeżeli importer nie złożył sprawozdania CBAM lub nie podjął działań w celu skorygowania sprawozdania CBAM, organ CBAM nakłada skuteczną, proporcjonalną i odstraszającą karę. W okresie przejściowym kara wynosi od 10 do 50 Euro za tonę niezgłoszonej emisji.

Sprawozdawczość w mechanizmie CBAM

Identyfikacja obowiązku raportowania emisji w odniesieniu do towarów CBAM, w tym produktów przetworzonych powstałych w wyniku procedury uszlachetniania czynnego, będzie się uwiadczała za pośrednictwem informacji przekazanej przez organy celne w rejestrze CBAM, jak



⁵ Dz. Urz. UE L 228 z 15.9.2023, s. 94.

⁶ System umożliwiający komunikację pomiędzy organem celnym państwa członkowskiego i Komisji do nadzoru celnego oraz gromadzenia danych pochodzących ze zgłoszenia celnego do dopuszczenia do obrotu lub wywozu towarów.

zostało wskazane. To pozwoli Komisji i organowi CBAM oraz importerowi zidentyfikować powstanie obowiązku monitorowania i raportowania emisji wbudowanej, bezpośrednio i pośrednio.

Sprawozdania CBAM zawierające informacje o emisji wbudowanej, emisjach bezpośrednich i pośrednich będą składane poprzez rejestr CBAM, który w okresie przejściowym nazwany został *rejestrem przejściowym CBAM*. Elementem różniącym okres przejściowy i docelowy jest długość okresu sprawozdawczego. W okresie docelowym sprawozdania CBAM będą składane, co roku za poprzedni rok kalendarzowy do dnia 31 maja. Natomiast w okresie przejściowym sprawozdania będą składane częściej i będą one dotyczyły kwartału, a termin na ich złożenie został określony do końca następnego miesiąca po zakończeniu danego kwartału. Pierwsze sprawozdanie CBAM powinno zostać złożone do końca stycznia 2024 r. za IV kwartał roku 2023, natomiast ostatnie sprawozdanie z okresu przejściowego będzie składane w styczniu 2026 r.



Pierwsze sprawozdanie CBAM powinno zostać złożone do końca stycznia 2024 r. za IV kwartał roku 2023, natomiast ostatnie sprawozdanie z okresu przejściowego będzie składane w styczniu 2026 r.

Istotnym elementem okresu przejściowego jest możliwość skorygowania złożonego sprawozdania CBAM przez importera w ciągu dwóch kolejnych miesięcy po złożeniu sprawozdania kwartalnego oraz „**mechanizmy elastyczności**”, które jednak są ograniczone czasowo lub ilościowo. Mechanizmy elastyczności zostały przewidziane w przepisach i dotyczą:

- do końca 2024 r. używania innych metodologii określania emisji wbudowanych, niż meto-

dologia określona przepisami rozporządzenia 2023/1773 – jeżeli zapewniają one podobny zakres i poziom dokładności danych dotyczących emisji co metody wymienione w tym ustępie (art. 4 ust. 2);

- do dnia 31 lipca 2024 r. możliwość stosowania innych metod określania wielkości emisji niż metodologia przewidziana w załączniku III do rozporządzenia 2023/1773; mogą to być wartości domyślne, które zostaną opublikowane przez Komisję Europejską. Oprócz wartości domyślnych mogą to być również szacunki operatorów instalacji lub wskaźniki emisyjności pochodzące z innych źródeł (art. 4 ust. 3);
- do 20 % całkowitej wielkości emisji wbudowanych z towarów złożonych może opierać się na wartościach szacunkowych udostępnionych przez operatorów instalacji (art. 5 rozporządzenia 2023/1773).



Pierwsze roczne sprawozdanie w okresie docelowym tj. dotyczące roku 2026 będzie musiało wpłynąć do rejestru CBAM do dnia 31 maja 2027 r.

Pierwsze roczne sprawozdanie w okresie docelowym tj. dotyczące roku 2026 będzie musiało wpłynąć do rejestru CBAM do dnia 31 maja 2027 r. Istotnym ograniczeniem funkcjonalności CBAM w okresie przejściowym jest brak obowiązku weryfikacji sprawozdania CBAM przez niezależnego akredytowanego weryfikatora, jak również brak obowiązku rozliczenia emisji wbudowanej poprzez umorzenie certyfikatu CBAM.

Emisje wbudowane, jako kluczowy element CBAM

W okresie przejściowym i docelowym priorytetem jest prawidłowe określenie „**emisji wbudowanej**”. W tym celu konieczne będzie otrzy-

manie odpowiednich danych i informacji od producentów towarów z państw trzecich. Z tego powodu zostały przewidziane możliwości rejestracji się w rejestrze CBAM operatorów instalacji z państw trzecich, których towary są importowane na obszar Unii. Takie podejście ma zapewnić prawidłowe wykazanie rzeczywistej emisji wbudowanej związanej z wytwarzaniem towaru objętego CBAM wraz z opisem metodologii monitorowania emisji. Ze względu na specyfikę i stosowane technologie wytwarzania, ten sam towar może być obciążony różną emisją. Z tego powodu, przy określaniu emisji wbudowanej, należy rozpocząć współpracę z operatorami instalacji, w której zakupiony został towar objęty CBAM, lub taką współpracę musi podjąć pośrednik handlowy, w celu pozyskania danych i informacji dotyczących procesów produkcyjnych, zastosowanych ścieżek wytwarzania towaru do określenia granic systemowych dla danego towaru. Ma to na celu uniknięcie ryzyka wliczenia emisji niezwiązanej z procesami produkcyjnymi lub, z drugiej strony, pomijania emisji, która powinna zostać uwzględniona w danym procesie produkcyjnym tego towaru.



Najważniejszym elementem koniecznym do określenia emisji wbudowanej będzie współpraca pomiędzy operatorem instalacji wytwarzającej towar objęty CBAM i importerem.

Zatem najważniejszym elementem koniecznym do określenia emisji wbudowanej będzie współpraca pomiędzy operatorem instalacji wytwarzającej towar objęty CBAM i importerem. W celu ułatwienia gromadzenia informacji na temat metod kalkulacji rzeczywistych emisji, został przygotowany przez Komisję Europejską odpowiedni formularz, który zawiera wymienione informacje i dane konieczne dla prawidłowego obliczenia emisji dla

towaru. Jest tzw. **formularz wymiany informacji**⁷ między importerem, a prowadzącym instalację w kraju trzecim.

Wprowadzenie regulacji dotyczącej zasad monitorowania pozwoli również na ich ujednoczone stosowanie nie tylko w UE, jak to miało miejsce przy wdrażaniu EU ETS, ale także w państwach trzecich. Podejście to będzie gwarantowało porównywalność emisji towarów z wytwarzanych w państwach trzecich i Unii Europejskiej, co będzie gwarantem równego ich traktowania w zakresie ponoszonych opłat emisyjnych.



W ramach emisji wbudowanych wyróżnia się emisje bezpośrednie i emisje pośrednie. Emisje bezpośrednie określa się w oparciu o wsad paliw i surowców koniecznych do wytwarzania danego towaru, w tym emisje pochodzące z wytwarzania, ogrzewania i chłodzenia podczas procesów produkcyjnych, niezależnie od miejsca wytwarzania ciepła lub chłodzenia. Emisje pośrednie związane są z emisjami odnoszącymi się do wytwarzania energii elektrycznej używanej w procesach produkcji towarów, niezależnie od miejsca wytwarzania używanej energii elektrycznej.

W ramach emisji wbudowanych wyróżnia się emisje bezpośrednie i emisje pośrednie. Emisje bezpośrednie określa się w oparciu o wsad paliw i surowców koniecznych do wytwarzania danego towaru, w tym emisje pochodzące z wytwarzania, ogrzewania i chłodzenia podczas procesów produkcyjnych, niezależnie od miejsca wytwarzania ciepła lub chłodzenia. Emisje pośrednie związane są z emisjami odnoszącymi się do wytwarzania

⁷ CBAM communication template for installations – Final Draft 07.11.2023, (https://taxation-customs.ec.europa.eu/document/download/2c-15cd0e-2447-4ef8-ab70-68b80b66ede8_en?filename=CBAM%20Communication%20template%20for%20installations_en_071123.xlsx, 7.11.2023)



energii elektrycznej zużywanej w procesach produkcji towarów, niezależnie od miejsca wytwarzania zużywanej energii elektrycznej. W zasadach określania emisji można wyróżnić dwie metodyki. Pierwsza z nich oparta jest na obliczeniach, które polegają na wyznaczeniu wielkości emisji ze strumieni materiałów wsadowych (surowce prekursorów, paliwa) na podstawie danych dotyczących działalności uzyskanych z systemów pomiarowych i na podstawie dodatkowych parametrów uzyskanych z analiz laboratoryjnych lub wartości standardowych (wskaźników domyślnych). Metodykę obliczeniową można wdrażać w postaci metody standardowej lub w postaci metody bilansu masowego. Druga metodyka opiera się na pomiarach, które polegają na wyznaczaniu wielkości emisji ze źródeł emisji za pomocą ciągłego pomiaru stężenia gazu cieplarnianego w spalinach oraz przepływu spalin. Aby móc określić metodykę określania emisji wbudowanej, importer w umowie z operatorem instalacji, którego towar chce wprowadzić na rynek Unijny, musi uzgodnić, która z metod jest przez operatora stosowana i jakie informacje i dane są konieczne do obliczenia

emisji. Istotnym aspektem związanym z obliczeniem emisji wbudowanych danego towaru jest identyfikacja oraz określenie w procesie produkcyjnym istotności tzw. prekursorów. To czy dany prekursor należy traktować, jako istotny w danym procesie produkcyjnym, wynika bezpośrednio z przepisów oraz **Wytycznych dotyczących wdrażania CBAM dla operatorów instalacji spoza UE**.⁸



W okresie przejściowym podstawowym zadaniem jest gromadzenie wiedzy i informacji dotyczących metodyki monitorowania, prawidłowego określania emisyjności przywożonych towarów oraz ujednolicenie metodyki określania emisyjności towarów.

Mając na uwadze powyższe, w okresie przejściowym podstawowym zadaniem jest gromadzenie wiedzy i informacji dotyczących metodyki monitorowania, prawidłowego określania emisyjności przywożonych towarów oraz ujednolicenie metodyki określania emisyjności towarów. Pomimo określania emisji gazów cieplarnianych przez operatorów instalacji z krajów trzecich w oparciu o międzynarodowe normy ISO, konieczne jest prawidłowe przejście z emisji całkowitej instalacji na emisję odnoszącą się do poszczególnych towarów wytwarzanych w instalacji z dodatkowym podziałem na emisje bezpośrednie oraz pośrednie. Podejście takie jest w niektórych aspektach zbliżone z określaniem wspomnianego śladu węglowego dla produktu. Jednakże kluczowym elementem określania śladu węglowego i wskaźników emisyjności (tzw. benchmark) towarów jest określenie prawidłowych granic, w tym przypadku określenie granic systemowych benchmarków od-

⁸ Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the EU, 08.12.2023, European Commission Directorate-General Taxation and Customs Union, Bruksela (08.12.2023).

noszących się do procesów, które są realizowane w instalacji w celu wytwarzania danego produktu z pominięciem procesów i etapów nieprowadzonych w danej instalacji, takich jak transport, wydobycie surowca itp. Jedyny wyjątek stanowi emisja związana z energią elektryczną, która może być wytwarzana poza instalacją.



Ze względu m.in. na cel poznawczy oraz konieczność identyfikacji punktów problematycznych, w okresie przejściowym zwiększona została częstotliwość składania sprawozdań do czterech w danym roku.

Ze względu m.in. na cel poznawczy oraz konieczność identyfikacji punktów problematycznych, w okresie przejściowym zwiększona została częstotliwość składania sprawozdań do czterech w danym roku. Takie podejście pozwoli na bieżąco reagować na zaistniałe problemy i zakłócenia, aby ograniczyć je w okresie docelowym, który będzie wiązał się z jednej strony z rozliczaniem emisji wbudowanych w ramach CBAM poprzez zakup certyfikatów, a z drugiej strony ze zmniejszonym

bezpłatnym przydziałem uprawnień do emisji dla instalacji w EU ETS, wytwarzających produkty objęte CBAM. To, jak wspomniano na wstępie, ma zapobiegać dotowaniu towarów wytwarzanych w Unii, co byłoby niezgodne z zasadami WTO.

Bibliografia

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 z dnia 10 maja 2023 r. ustanawiającego mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (Dz. Urz. UE L 130 z 16.05.2023).
2. Decyzja delegowana Komisji (UE) 2019/708 z dnia 15 lutego 2019 r. uzupełniająca dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie wskazania sektorów i podsektorów uznanych za narażone na ryzyko ucieczki emisji w okresie 2021–2030 (Dz. Urz. UE L 120 z 8.05.2019).
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 z dnia 9 października 2013 r. ustanawiające unijny kodeks celny (Dz. Urz. UE L 269 z 10.10.2013).
4. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2023/1773 z dnia 17 sierpnia 2023 r. ustanawiającego zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 w odniesieniu do obowiązków sprawozdawczych do celów mechanizmu dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ w okresie przejściowym (Dz. Urz. UE L 228 z 15.9.2023).
5. CBAM communication template for installations – Final Draft 07.11.2023, (https://taxation-customs.ec.europa.eu/document/download/2c15cd0e-2447-4ef8-ab70-68b80b66ede8_en?filename=CBAM%20Communication%20template%20for%20installations_en_071123.xlsx, 7.11.2023).
6. "Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the EU", 17.08.2023., European Commission Directorate – General Taxation and Customs Union, Bruksela (30.10.2023).
7. Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the UE Brussels, 8 December 2023, European Commission Directorate – General Taxation and Customs Union, Bruksela (08.12.2023).



Rola „zielonego wodoru” w dekarbonizacji energetyki

Autor:

Igor Tatarewicz, Zespół Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Michał Lewarski, Zespół Strategii Analiz i Aukcji, CAKE/KOBiZE

Sławomir Skwierz, CAKE/KOBiZE/ARE S.A

Rola „zielonego wodoru” w dekarbonizacji energetyki

Kluczowe słowa: zielony wodór, transformacja energetyczna, Fit for 55, polityka energetyczno-klimatyczna UE, krajowy system elektroenergetyczny, produkcja energii elektrycznej, technologie zeroemisyjne, OZE.



Autor:
Igor Tatarewicz



Autor:
Michał Lewarski



Autor:
Sławomir Skwierz

Streszczenie

Kluczowym czynnikiem determinującym potrzebę zastosowania wodoru na dużą skalę w sektorze elektroenergetycznym, zarówno w Polsce jak i w krajach członkowskich UE, jest dążenie do realizacji zobowiązań unijnych w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych (GHG) i związana z tym transformacja energetyczna w kierunku gospodarki niskoemisyjnej¹. Podstawową rolę, jaką będzie odgrywał wodór w sektorze elektroenergetycznym w przyszłości, to przede wszystkim źródło elastyczności w systemach z dużym udziałem źródeł OZE. Z przeprowadzonych przez Zespół CAKE² analiz rozwoju sektora energii w Polsce i w UE wynika, że w perspektywie 2050 r., w celu uzyskania neutralności klimatycznej konieczna będzie instalacja ogromnych ilości niesterowalnych źródeł OZE, w tym głównie elektrowni wiatrowych i słonecznych. W analizowanych scenariuszach w 2050 r. generacja energii z elektrowni wiatrowych może osiągnąć poziom ok. 210 TWh (Polska) i ok. 3 900 TWh (UE+), a w elektrowniach słonecznych ok. 60 TWh (Polska) i ok. 2 000 TWh (UE+)³.

Udział niesterowalnych źródeł OZE w produkcji energii elektrycznej w 2050 r. powinien wynosić 62 – 78 % (Polska) i ok. 72-77% (UE+), w zależności od scenariusza (wyższy udział niesterowalnych OZE występuje w scenariuszu zakładającym ograniczenie rozwoju elektrowni jądrowych). Pociąga to za sobą konieczność utrzymywania odpowiedniej ilości elektrowni gwarantujących dostawę energii w okresach, w których elektrownie wiatrowe i słoneczne nie są w stanie produkować energii. Obecnie rolę jednostek zapewniających elastyczność systemów energetycznych pełnią przede wszystkim elektrownie szczytowo-pompowe, których możliwości rozbudowy są zazwyczaj ograniczone, bateryjne układy magazynowania energii, będące obecnie na wczesnym etapie rozwoju oraz elektrownie konwencjonalne ciepłone (głównie gazowe i węglowe). W dłuższej perspektywie jednostki oparte na paliwach kopalnych będą musiały być zastąpione jednostkami, które nie emitują CO₂. Wodór, jako paliwo i nośnik energii bardzo dobrze wpisuje się w tę wizję energetyki. Zgodnie z przeprowadzonymi na potrzeby niniejszego artykułu analizami, przewiduje się, że zapotrzebowanie na „zielony wodór” przy założeniu

¹ Tatarewicz, I.; Skwierz, S.; Lewarski, M.; Jeszke, R.; Pyrka, M.; Sekuła, M. Mapping the Future of Green Hydrogen: Integrated Analysis of Poland and the EU's Development Pathways to 2050. *Energies* 2023, 16, 6261. (<https://doi.org/10.3390/en1617626>, dostęp: 01.09.2023 r.).

² Projekt CAKE – ośrodek analityczny działający w ramach Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

³ Pyrka M., Jeszke R., Boratyński J., Witajewski-Baltvilks J., Antosiewicz M., Tatarewicz I., Rabiega W., Wąs A., Tobiasz I., Lewarski M., Skwierz S.,

Gorzałczyński A., Lizak S., Zborowska I., Chodor M., Kobus P., Krupin V., Cygler M., Mzyk P., Sekuła M. (2023). VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS. Institute of Environmental Protection – National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBiZE), Warszawa.

osiągnięcia neutralności klimatycznej w Polsce i UE+, będzie wynosiło w sektorze elektroenergetycznym odpowiednio 70–80 PJ/rocznie oraz 1 100–1 600 PJ/rocznie⁴. Oznacza to, że od 25% do 35% całkowitej produkcji „zielonego wodoru” (w zależności od scenariusza) będzie wykorzystywane w tym sektorze, jako magazyn energii i źródło elastyczności. Pozostała część produkowanego wodoru zasilać będzie inne sektory – przede wszystkim przemysł i transport. W artykule przeanalizowano rolę wodoru w systemach energetycznych Polski oraz UE+, dla trzech scenariuszy zakładających różne

⁴ Zapotrzebowanie na wodór do produkcji energii elektrycznej, w tym do rezerwacji mocy niesterowalnych źródeł OZE.

ścieżki dojścia do neutralności klimatycznej w perspektywie 2050 r. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują na istotną rolę wodoru w transformacji energetycznej i niezbędny element, warunkujący osiągnięcie założonych w pakietach „Fit for 55” i REPowerEU celów. W artykule przebadano potencjał produkcji „zielonego wodoru” w Polsce i UE+, wynikający z rozbudowy źródeł OZE we wspomnianym powyżej wymiarze. W pracy zweryfikowano również potrzeby sektora elektroenergetycznego w zakresie rozwoju elektrolizerów, zarówno w odniesieniu do Polski jak i całej UE. Podkreślono również rolę wodoru jako magazynu energii, zwracając uwagę na jego zastosowanie w procesie stabilizacji systemu elektroenergetycznego.

Wstęp

Rosnący udział OZE w systemach energetycznych poszczególnych krajów członkowskich UE będzie pociągał za sobą, po pierwsze konieczność ich rezerwacji z zastosowaniem elastycznych źródeł wytwarzania energii, po drugie będzie powodował występowanie znaczących ilości nadwyżek energii, które powinno się odpowiednio zagospodarować. Takim sposobem zagospodarowania jest produkcja wodoru w procesie elektrolizy, który następnie zużywany jest w energetyce, albo w sektorach transportu i przemysłu. Pełna dekarbonizacja w sektorach transportu czy przemysłu, bez wydatnej roli wodoru jest praktycznie niemożliwa ze względów technologicznych.



Pełna dekarbonizacja w sektorach transportu czy przemysłu, bez wydatnej roli wodoru jest praktycznie niemożliwa ze względów technologicznych.

Wskazuje na to wiele opracowań, omawiających różne ścieżki dojścia do neutralności klimatycznej w UE^{5,6,7,8}. Wodór, zgodnie z założeniami unijnej polityki energetycznej ma odgrywać jedną z kluczowych ról. Transformacja energetyczna w kierunku gospodarki opartej na „zielonym wodorze” (wytworzonym w procesie elektrolizy z energii elektrycznej pochodzącej z OZE) jest obecnie na samym początku swojej drogi rozwojowej i wymaga stworzenia praktycznie od podstaw całego łańcucha dostaw, obejmującego produkcję, magazynowanie, konwersję, przesył oraz dystrybucję. Na drodze do szerszego wykorzystania

⁵ IRENA (2022). Global Hydrogen Trade to Meet the 1.5 °C Climate Goal: Part I – Trade Outlook for 2050 and Way Forward; International Renewable Energy Agency: Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2022.

⁶ Oxford Institute for Energy Studies; Institute of Energy Economics at the University of Cologne (2021). Contrasting European Hydrogen Pathways. An Analysis of Differing Approaches in Key Markets. March 2021.

⁷ European Commission. Fit for 55 package—EC PRIMES MODEL, MIX H2 scenario. Brussels. E3M Lab, University of Athens, Greece, 2021.

⁸ Teske, S. (2019). Achieving the Paris Climate Agreement Goals. Global and Regional 100% Renewable Energy Scenarios with Non-energy GHG Pathways for +1.5°C and +2°C; Springer: Cham, Switzerland, 2019.

Spis skrótów:

CAKE – Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych

CCGT – blok gazowo parowy z turbiną gazową (ang. *Combined Cycle Gas Turbine*)

CCS – instalacja wychwytu i składowania CO₂ (ang. *Carbon Capture and Storage*)

d-PLACE – dynamiczna wersja modelu CGE opracowana w projekcie CAKE

Fit for 55 – „Gotowi na 55”, pakiet aktów prawnych UE implementujących założenia Europejskiego Zielonego Ładu, w tym celu UE ma dokonać redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% w 2030 r. względem poziomu z 1990 r.

GHG – gazy cieplarniane (ang. *GreenHouse Gases*)

KOBIZE – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

MEESA – optymalizacyjny model system energetycznego CAKE (ang. *Model for European Energy System Analysis*)

OZE – odnawialne źródła energii

PRIMES – model systemu energetycznego wykorzystywany w pracach nad rozwojem systemów energetycznych KE (ang. *Price-Induced Market Equilibrium System*)

REPowerEU – unijny plan zmniejszenia zależności od rosyjskich paliw kopalnych i przyspieszenia zielonej transformacji

TR³E – model sektora transportowego CAKE (ang. *Transport European Emission Economic Model*)

UE – Unia Europejska

UE+ – Unia Europejska z uwzględnieniem Wielkiej Brytanii, Szwajcarii i Norwegii

zielonego wodoru stoi wiele barier, z których największą są wysokie koszty produkcji, szacowane obecnie na 4-9 USD/tH₂⁹. Elektroliza jest obecnie droższa niż metody oparte na reformingu, oczekuje się jednak, że koszt ten zmieni się w przyszłości wraz ze spadkiem cen elektrolizerów i obniżeniem jednostkowego kosztu wytwarzania energii elektrycznej z OZE.



Na drodze do szerszego wykorzystania zielonego wodoru stoi wiele barier, z których największą są wysokie koszty produkcji, szacowane obecnie na 4-9 USD/tH₂. Elektroliza jest obecnie droższa niż metody oparte na reformingu, oczekuje się jednak, że koszt ten zmieni się w przyszłości wraz ze spadkiem cen elektrolizerów i obniżeniem jednostkowego kosztu wytwarzania energii elektrycznej z OZE.

Zdaniem ekspertów, nakłady inwestycyjne na budowę elektrolizerów dysponują znaczącym potencjałem redukcji – mogą one ulec obniżeniu nawet o połowę w perspektywie najbliższej dekady¹⁰. W artykule zaprezentowano przewidywania odnośnie kształtowania się kosztów elektrolizerów, które następnie stanowią podstawę do określenia roli zielonego wodoru i umiejscowienia go w miksie energetycznym Polski i UE+. W artykule opisano także obecne i perspektywiczne rozwiązania technologiczne w zakresie wykorzystania wodoru do produkcji energii elektrycznej. Takimi perspektywnymi obszarami wykorzystania wodoru i amoniaku w energetyce jest ich spalanie w turbinach gazowych, w układach gazowo-parowych z turbiną gazową (CCGT) lub ogniwach paliwowych, zapewniając w ten sposób elastyczną i potencjalnie niskoemisyjną opcję wytwarza-

⁹ International energy Agency (2021). Global Hydrogen Review 2021.

¹⁰ Taibi E., Blanco H., Miranda R.; Carmo M. – IRENA (2020). Green Hydrogen Cost Reduction. Scaling up electrolyzers to meet the 1,5°C climate goal.

nia energii¹¹. Paliwa wodorowe stanowią również alternatywę dla wielkoskalowego i długoterminowego magazynowania energii w celu zrównoważenia sezonowych zmian zapotrzebowania na energię elektryczną. W tym aspekcie przewyższają one techniczne możliwości magazynowania oferowane przez systemy bateryjne, które zazwyczaj operują w krótkich, kilkugodzinowych cyklach.

Produkcja zielonego wodoru

Produkcja zielonego wodoru odbywa się w procesie elektrolizy wody, który jest prostym procesem elektrochemicznym, w wyniku którego zachodzi reakcja rozkładu cząsteczki wody pod wpływem prądu elektrycznego. Na elektrodach powstają produkty tego procesu w postaci pierwiastków gazowych:

- tlen na anodzie,
- wodór na katodzie.

Aby mógł zachodzić proces elektrolizy, napięcie zewnętrznego źródła prądu musi być wyższe od SEM (siły elektromotorycznej) ogniwa, w którym zachodzi reakcja, będąca odwróceniem reakcji w elektrolizerze¹². Układ, w którym prowadzi się elektrolizę, nosi nazwę elektrolizera. Wyróżniamy obecnie co najmniej cztery typy elektrolizerów: elektrolizery alkaliczne (ang. ALK: ALKaline), dwie technologie elektrolizerów polimerowych (ang. PEM: Proton Exchange Membrane, AEM: Anion Exchange Membrane) oraz elektrolizery stałotlenkowe (ang. SOEC: Solide Oxide Electrolysis Cell).

Najtańszą i najbardziej dojrzałą, jest technologia oparta na elektrolizerach alkalicznych ALK. W perspektywie wykorzystania elektrolizerów do

produkcji zielonego wodoru z nadwyżek pochodzących z odnawialnych źródeł energii, znacznie bardziej atrakcyjną wydaje się być jednak technologia PEM, ze względu na szybki rozruch i stosunkowo niską temperaturę pracy. Wadą elektrolizerów PEM jest ich wyższa cena, wynikająca przede wszystkim z zastosowania metali szlachetnych do jej produkcji, takich jak iryd czy platyna, przy jednoczesnej wysokiej cenie membrany¹³. Przewiduje się jednak, że elektrolizery PEM wkrótce staną się tańsze i w dłuższej perspektywie, bezkonkurencyjne w porównaniu z ALK¹⁴. Technologia ta ma szereg zalet, takich jak wyższa sprawność (56-73%) i możliwość uzyskania ultraczystego wodoru (klasa czystości nawet do 99,99%), a także bardziej kompaktowa konstrukcja¹⁵. Nakłady inwestycyjne na budowę wymienionych wyżej elektrolizerów w perspektywie 2050 r. zaprezentowano w tabeli 1. Jak widać z danych tabelarycznych, przewiduje się, że elektrolizery PEM staną się o połowę tańsze już w perspektywie 2030 r.

Jeśli chodzi o koszty operacyjne (ang. O&M: Operating and Maintenance) to są one bardzo podobne dla elektrolizerów PEM i ALK i wynoszą średnio 2% nakładów inwestycyjnych (ang. CAPEX: Capital Expenditure) rocznie. Koszty operacyjne elektrolizerów stałotlenkowych są nieco wyższe i wynoszą 5% dla SOE^{16,17}. Prawdopodobnie parametry te nie zmienią się znacząco w przyszłości. Wspomniane koszty wraz z kosztami energii elektrycznej zasilającej elektrolizer, są jed-

¹¹ Czekalski R. (2021). Możliwości spalania wodoru w turbinach gazowych. Biuletyn Naukowo-Techniczny Energopomiaru, nr 2 (275).

¹² Dr inż. Monika Tkaczuk-Serafin; Elektroliza wody za pomocą elektrolizera typu PEM. Politechnika Wrocławska. (<https://wme-zl.pwr.edu.pl/wp-content/uploads/2019/11/Elektroliza-wody-PEM.pdf>, dostęp: 8.09.2023 r.).

¹³ Instytut Energetyki. Podstawowe informacje o wodorze. (https://www.ien.com.pl/tl_files/pliki/CPE/FAQ_final_PL.pdf, dostęp: 11.09.2023 r.).

¹⁴ Wang, T., Cao, X. & Jiao, L. PEM water electrolysis for hydrogen production: fundamentals, advances, and prospects. *Carb Neutrality* 1, 21 (2022). (<https://doi.org/10.1007/s43979-022-00022-8>, dostęp: 15.09.2023 r.)

¹⁵ Zawadzki, P.; Kończak, B.; Smoliński, A. Municipal wastewater reclamation: Reclaimed water for hydrogen production by electrolysis—A case study. *Measurement* 2023, 216, 112928.

¹⁶ Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2021). *Hydrogen Production Costs*. London, 2021.

¹⁷ Christensen A. (2020). *Assessment of Hydrogen Production Costs from Electrolysis: United States and Europe*. International Council on Clean Transportation, June 2020.

TABELA 1. NAKŁADY INWESTYCYJNE [USD'2020/KW_{el}]

Typ elektrolizera	ALK	PEM	SOEC
2020	1050	1200	1900
2030	850	590	1190
2040	570	380	740
2050	490	320	590

Źródło: Kupecki J. i inni (2021). Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku. Warszawa, 2021.

nymi z głównych elementów wpływających na całkowity koszt wytwarzania zielonego wodoru. Obecnie jest on stosunkowo wysoki (kształtuje się na poziomie 4-9 USD/kgH₂ w Europie). Szacunki BloombergNEF¹⁸ wykazują na nieco niższe wartości 2,5 – 6,8 USD/kgH₂, ale należy mieć na uwadze, że dotyczą one prawdopodobnie wyjątkowo atrakcyjnych lokalizacji źródeł OZE (średni roczny koszt wytwarzania energii elektrycznej w Polsce jest znacznie wyższy niż np. w Portugalii czy Hiszpanii, gdzie stopień wietrzności i nasłonecznienia jest znacznie wyższy).

Technologie wykorzystania wodoru w energetyce

Optymalnym rozwiązaniem do produkcji energii elektrycznej i ciepła są systemy kogeneracyjne oparte na technologii ogniw paliwowych, w których paliwem jest m.in. wodór. Ogniwo paliwowe to urządzenie, które przekształca energię chemiczną paliwa (poza wodorem może to również być np. metanol, czy gaz ziemny) w energię elektryczną i ciepło. W przeciwieństwie do baterii, działają one tak długo, jak długo dostarczane jest paliwo i utleniacz. Wodór może być przekształcany w ogniwach paliwowych w energię elektryczną i ciepło z wysokimi sprawnościami, uza-

leżnionymi od typu ogniwa. Obecnie istnieje kilka głównych typów ogniw paliwowych, z których wszystkie składają się z trzech podstawowych elementów: dwóch elektrod i elektrolitu oddzielającego. Poniżej przedstawiono podstawowe typy ogniw paliwowych:

- Ogniwa paliwowe z membraną do wymiany protonów – ang. PEMFC: Proton Exchange Membrane Fuel Cell,
- Alkaliczne ogniwa paliwowe – ang. AFC: Alkaline Fuel Cell,
- Ogniwa paliwowe z kwasem fosforowym – ang. PAFC: Phosphoric-Acid Fuel Cell,
- Ogniwa paliwowe ze stałym tlenkiem – ang. SOFC: Solid-Oxide Fuel Cell,
- Ogniwa paliwowe protonowe – ang. PCFC; Protonic Ceramic Fuel Cell,
- Ogniwa paliwowe ze stopionym węglanem – ang. MCFC: Molten-Carbonate Fuel Cell.¹⁹

Powyższa klasyfikacja określa rodzaj reakcji elektrochemicznych zachodzących w ogniwie, rodzaj zastosowanych katalizatorów, paliwa oraz tempe-

¹⁸ BloombergNEF (2020). Hydrogen Economy Offers Promising Path to Decarbonization. Hydrogen Economy outlook, 30 March 2020.

¹⁹ Li, H.; Zhao, H.; Tao, B.; Xu, G.; Gu, S.; Wang, G.; Chang, H. Pt-Based Oxygen Reduction Reaction Catalysts in Proton Exchange Membrane Fuel Cells: Controllable Preparation and Structural Design of Catalytic Layer. *Nanomaterials* 2022, 12, 4173. (<https://doi.org/10.3390/nano12234173>, dostęp: 08.09.2023 r.).

raturę pracy²⁰. Na obecnym etapie rozwoju technicznego, za najbardziej perspektywiczne uznaje się ogniwa PEMFC, AFC oraz SOFC. Elektroliza alkaliczna jest dojrzałą technologią dla dużych systemów, podczas gdy elektrolizery PEMFC są bardziej elastyczne i mogą być stosowane w małych, zdecentralizowanych rozwiązaniach, co jest cechą pożądaną w kontekście ich współpracy z siecią, do której podłączone są duże ilości niesterowalnych źródeł OZE. Sprawność procesu konwersji dla obu technologii wynosi około 60% (LHV²¹)²². Ważną zaletą ogniw polimerowych, oprócz krótkiego czasu rozruchu jest wysoka odporność elektrolitu na korozję gazową. Jako główne wady zalicza się: trudności z utrzymaniem stabilnej temperatury, podatność na zatrucia katalizatora przez CO, związki siarki i NH₃. Spośród wszystkich dostępnych technologii, najwyższą sprawność w systemach kogeneracji energii elektrycznej i ciepła, sięgającą do 90% LHV, mają ogniwa paliwowe ze stałym tlenkiem (SOFC). Są to ogniwa wysokotemperaturowe, działające w zakresie temperatur 600–1000°C²³. Wysoka temperatura pracy ma swoje zalety w postaci wyższej sprawności i możliwości wykorzystania ciepła (kogeneracja), ale nie pozostaje bez wpływu na trwałość tych urządzeń. Obecnie prowadzone prace nad udoskonaleniem tej technologii, skupiają się przede wszystkim na redukcji kosztów, ponieważ spośród wszystkich rodzajów ogniw paliwowych są one najdroższe (tabela 2).

Poza ogniwami paliwowymi, innym sposobem produkcji energii elektrycznej i ciepła w oparciu o paliwo wodorowe są turbiny gazowe. Od około 2015 roku różni producenci testują spalanie wo-

doru w turbinach o mocy od kilku do kilkuset megawatów.



W przeciwieństwie do biometanu, który niemal natychmiast może zastąpić gaz ziemny w istniejących turbinach gazowych, wykorzystanie wodoru stanowi poważne wyzwanie technologiczne.

W przeciwieństwie do biometanu, który niemal natychmiast może zastąpić gaz ziemny w istniejących turbinach gazowych, wykorzystanie wodoru stanowi poważne wyzwanie technologiczne. Pod względem masy, gęstość energii wodoru jest ponad dwukrotnie większa niż gazu ziemnego, ale gęstość energii w stosunku do objętości jest niska. Sam proces spalania wodoru jest znacznie szybszy niż gazu ziemnego. Przystawienie się na paliwo wodorowe w energetyce uzależnione jest więc od możliwości dostosowania turbin gazowych (szczególnie istniejących) do spalania zupełnie nowego paliwa. Jeśli chodzi o nowe turbiny, czło-wi producenci już teraz deklarują gotowość swoich rozwiązań technicznych do spalania samego wodoru jak i mieszanin wodoru z gazem ziemnym w dowolnych proporcjach.

Metodyka

Rola zielonego wodoru w polskim i unijnym systemie elektroenergetycznym została przeanalizowana z zastosowaniem modelu energetycznego MEESA (ang. *Model for European Energy System Analysis*), opartego na programowaniu liniowym i połączonego z modelem równowagi ogólnej (ang. *CGE: Computable General Equilibrium*) o nazwie d-PLACE²⁴ oraz modelem sektora transportu

²⁰ Butlewski K. (2013). Ogniwa paliwowe w elektrociepłowniach rolniczych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, PIR 2013 (VII–IX): z. 3 (81). ISSN 1231-0093.

²¹ LHV – wartość opałowa (ang. Lower Heating Value).

²² <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/comparison-fuel-cell-technologies> (<https://doi.org/10.1007/s43979-022-00022-8>; dostęp: 06.09.2023 r.).

²³ Markowski J., Pielecha I., Nowacki M., Olejniczak M. (2017). Potencjał ogniw paliwowych jako źródło napędu środków transportu. *Journal of Polish CIMEEAC*.

²⁴ Boratyński, J.; Pyrka, M.; Tobiasz, I.; Witajewski-Baltvilks, J.; Jeszke, R.; Gąska, J.; Rąbiega, W.; The CGE Model d-PLACE, ver.2.0. Instytut ochrony Środowiska/Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), Warszawa 2022.

TABELA 2. NAKŁADY INWESTYCYJNE I KOSZTY OPERACYJNE OGNIW PALIWOWYCH

Technologie	Nakłady inwestycyjne CAPEX (USD'2020/kW)			Koszty operacyjne O&M (USD'2020/kW)		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
PEMFC – wielkoskalowe układy scentralizowane	1610	740	200	49,0	15,0	10,0
AFC – wielkoskalowe układy scentralizowane	1265	600	180	28,0	14,0	9,0
SOEC – wielkoskalowe układy scentralizowane	3332	1421	600	55,8	36,2	39,0
PEMFC – małe układy zdecentralizowane	2530	1175	350	77,0	34,0	18,0
AFC – małe układy zdecentralizowane	1898	715	300	41,0	17,0	15,0
SOEC – małe układy zdecentralizowane	5331	2921	1100	94,9	63,3	48,8

Źródło: EU Reference Scenario 2020 (https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en dostęp: 04.09.2023 r.)

TR³E²⁵. Takie podejście pozwoliło na przeprowadzenie analizy w sposób pełny, z uwzględnieniem wszystkich sektorów gospodarki i występujących pomiędzy nimi zależności i interakcji. Modele d-PLACE i TR³E określają roczne zapotrzebowanie na zielony wodór z innych sektorów gospodarki, natomiast model MEESA optymalizuje, w dwugodzinnych przedziałach czasowych, zarówno generację wodoru, jak i zapotrzebowanie na wodór w samym sektorze energii. To zintegrowane podejście łączy analizę zapotrzebowania na zielony wodór w całej gospodarce ze złożonymi wyzwaniami i możliwościami, jakie stwarza produkcja wodoru w procesie elektrolizy. W systemach charakteryzujących się dużym udziałem OZE, kluczowym jest wytwarzanie zielonego wodoru z nadwyżek energii. Aby to zamodelować, należy jednocześnie symulować zmienność wytwarzania energii z OZE i zmieniające się w czasie zapotrzebowanie.

Kluczowym założeniem, które determinuje otrzymane wyniki jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w perspektywie 2050 r., zgodnie z celami zawartymi w pakiecie „Fit for 55”. Innym ważnym

założeniem jest utrzymanie samowystarczalności surowcowej, co w tej konkretnej analizie oznacza, że badaniu podlegał potencjał produkcyjny zielonego wodoru na terenie UE+ (zablokowana została możliwość jego importu z krajów trzecich). Model MEESA, co do zasady służy do analizy strony podaźowej energii elektrycznej, ciepła sieciowego i wodoru wytwarzanego w procesie elektrolizy. Model znajduje rozwiązanie w postaci najniższego kosztu dla całego systemu przy zadanych ograniczeniach o charakterze technicznym, surowcowym, prawnym etc. Wymienione powyżej modele zostały opracowane w ramach projektu LIFE Climate CAKE PL. Więcej o modelach i stosowanej metodyce w analizach o charakterze systemowym, można znaleźć na dedykowanej projektowi CAKE stronie internetowej²⁶.

Rozpatrywane scenariusze

W artykule zaprezentowano wyniki w zakresie rozwoju sektora elektroenergetycznego w Polsce i w UE+, dla trzech scenariuszy:

²⁵ Rabięga, W.; Sikora, P.; Gąska, J.; Gorzalczyński, A.; TR³E Model, ver.2.0. Instytut ochrony Środowiska/Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), Warszawa 2022.

²⁶ <https://climatecake.ios.edu.pl/aktualnosci/aktualnosci-cake/dokumentacja-modelowa-projektu-life-climate-cake-pl/>, (dostęp: 01.09.2023 r.).

- **Scenariusz neutralności klimatycznej UE (fit)** – scenariusz bazowy zakładający ok. 90% redukcję emisji w 2050 r. w porównaniu z 1990 r. i zerową emisję netto (w tym pochłanianie) w całej gospodarce UE+. Scenariusz ten zakłada osiągnięcie celów określonych w pakiecie „Fit for 55” w określonych ramach czasowych, a ostatecznym celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku.
- **Scenariusz neutralności klimatycznej UE bez nowych elektrowni jądrowych w UE+ (no_nuc)** – scenariusz osiągnięcia neutralności klimatycznej w UE+ bez dalszego rozwoju energetyki jądrowej (nie będą budowane nowe elektrownie jądrowe, a istniejące elektrownie będą działać do końca ich okresu eksploatacji). Ma on na celu udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy ewentualna rezygnacja z szerszego wykorzystania energii atomowej miałaby istotny wpływ na możliwości produkcji zielonego wodoru.
- **Scenariusz neutralności klimatycznej UE z dużym wykorzystaniem zielonego wodoru dostępnego w UE+ (hi_hyd)** – scenariusz zakładający wyższy potencjał budowy elektrolizerów w UE+ w porównaniu ze scenariuszem **fit** oraz znaczące subsydiowanie produkcji zielonego wodoru w latach 2025–2035. Dopłaty przyjęto na poziomie 15 EUR/GJ w latach 2025–2030, a następnie ich spadek do 5 EUR/GJ w 2035 roku. Po 2035 r. nie zakładano żadnych dotacji. Ten sam poziom dopłat zastosowano we wszystkich regionach z wyjątkiem Polski. W przypadku Polski, ze względu na bardzo wysokie ceny energii elektrycznej w 2030 r., poziom dopłat niezbędnych do promowania szybszego rozwoju produkcji wodoru był około dwukrotnie wyższy niż w innych regionach.

Horizont czasowy został zdefiniowany dla lat 2020–2050, przy czym wyniki analizy koncentrują

się na 2050 r. w celu uwzględnienia okresu kluczowego dla oceny wpływu polityki energetyczno-klimatycznej i osiągnięcia celów wspólnotowych w zakresie redukcji emisji GHG.

We wszystkich scenariuszach ceny paliw przyjęto na podstawie projekcji PRIMES Reference Scenario 2020 (dalej PRIMES_Ref_2020)²⁷, z następującymi korektami:

- w okresie do 2025 r. ceny gazu podniesiono trzykrotnie w stosunku do prognozy PRIMES_Ref_2020, ceny węgla dwukrotnie, a ceny ropy naftowej półtorakrotnie. Założono, że obecnie obserwowany skok cen paliw ma charakter przejściowy i ceny zaczną się stabilizować już od 2023 r.
- od 2030 r. ceny paliw kopalnych wracają do ścieżki z prognozy PRIMES_Ref_2020.

Wyniki

Rysunek 1 przedstawia opracowaną w modelu MEESA strukturę wytwarzania energii elektrycznej w Polsce i UE+ w perspektywie 2050 r. Jej postać warunkowana jest realizacją podstawowego założenia analizy, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w rozpatrywanym horyzoncie czasowym oraz spełnienie wymagań wynikających z pakietu „Fit for 55” perspektywie 2030 r.

Obie wskazane tutaj struktury (dla Polski i UE+), charakteryzują się dużym udziałem niesterowalnych źródeł OZE. Po 2030 r. elektrownie wiatrowe na lądzie, na morzu i elektrownie słoneczne, stają się dominującymi technologiami wytwarzania w analizowanych systemach i jednocześnie źródłem nadwyżek energii, które mogą zostać wykorzystane jako energia zasilająca elektrolizery.

²⁷ Primes Reference Scenario 2020, Final Assumptions, E3-Modelling, Bruksela 2021.



Po 2030 r. elektrownie wiatrowe na lądzie, na morzu i elektrownie słoneczne, stają się dominującymi technologiami wytwarzania w analizowanych systemach i jednocześnie źródłem nadwyżek energii, które mogą zostać wykorzystane jako energia zasilająca elektrolizery.

W analizowanych scenariuszach w 2050 r. generacja energii z elektrowni wiatrowych osiąga poziom ok. 210 TWh (Polska) i ok. 3 900 TWh (UE+), a w elektrowniach słonecznych ok. 60 TWh (Polska) i ok. 2 000 TWh (UE+)²⁸. Udział niesterowalnych źródeł OZE w produkcji energii elektrycznej osiągnie w 2050 r. między 62 a 78% (Polska) i ok 72–77% (UE+). Zarówno w przypadku Polski, jak i UE wyższe udziały niesterowalnych OZE dotyczą scenariusza bez elektrowni jądrowych. Zwłaszcza dla Polski oznacza to istotne zwiększenie udziału źródeł niesterowalnych w krajowym wytwarzaniu energii elektrycznej. Jednak w liczbach bezwzględnych, ze względu na ograniczony potencjał elektrowni wiatrowych i fotowoltaicznych, faktyczny przyrost generacji z tych źródeł jest nieznaczny, a wzrost udziału jest skutkiem przede wszystkim zmniejszenia zapotrzebowania na energię (wskutek wyższych cen energii) oraz wzrostu importu.

W odniesieniu do UE, w perspektywie 2050 r. następuje niemal całkowite przejście na technologie zeroemisyjne w wytwarzaniu energii elektrycznej. Źródła emisyjne, takie jak np. spalarnie odpadów czy elektrownie gazowe, będą stanowiły mniej niż 1.5% całkowitego wytwarzania energii elektrycznej (te ostatnie przede wszystkim jako jednostki szczy-

towe). Dla Polski uzyskano podobne wyniki, z wyjątkiem scenariusza zakładającego brak rozwoju elektrowni jądrowych – wówczas udział energii elektrycznej ze źródeł emisyjnych (przede wszystkim elektrowni gazowych) może wynieść blisko 8%. Nie zmienia to faktu, że także w tym scenariuszu, dzięki wykorzystaniu technologii BECCS, saldo emisji w systemie elektroenergetycznym jest ujemne.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że produkowany w elektrolizerach zielony wodór kierowany jest głównie do sektora przemysłowego, transportowego i innych sektorów zużycia finalnego. Wykorzystanie wodoru do produkcji energii elektrycznej zauważalnie wzrasta dopiero po 2040 r. W Polsce, w 2050 r. są to wielkości rzędu ok. 10 TWh rocznie, natomiast w UE+ między 220 a 260 TWh rocznie w scenariuszach uwzględniających rozwój energetyki jądrowej.



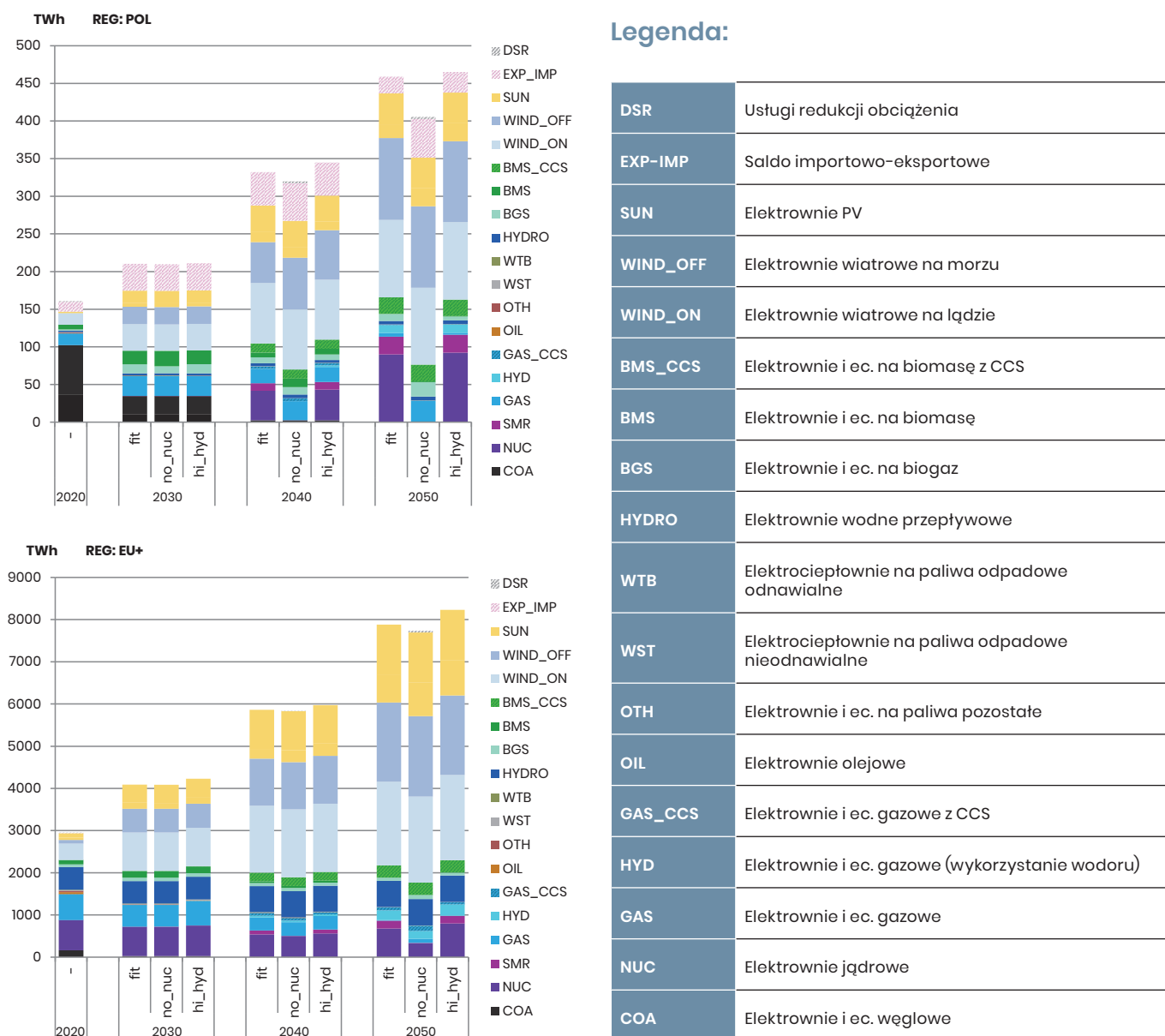
Wykorzystanie wodoru do produkcji energii elektrycznej zauważalnie wzrasta dopiero po 2040 r. W Polsce, w 2050 r. są to wielkości rzędu ok. 10 TWh rocznie, natomiast w UE+ między 220 a 260 TWh rocznie w scenariuszach uwzględniających rozwój energetyki jądrowej.

W scenariuszu bez nowych elektrowni jądrowych produkcja energii elektrycznej z wodoru w UE jest wyraźnie niższa – ok. 180 TWh. W przypadku Polski, brak elektrowni jądrowych praktycznie eliminuje wykorzystanie wodoru do produkcji energii elektrycznej.



Mimo, że udział produkcji energii elektrycznej z wodoru nie jest duży, stanowi jednak cenne uzupełnienie i element poprawiający elastyczność systemu z dużym udziałem niesterowalnych OZE.

²⁸ Pyrka M., Jeszke R., Boratyński J., Witajewski-Baltvilks J., Antosiewicz M., Tatarewicz I., Rabięga W., Wąs A., Tobiasz I., Lewarski M., Skwierz S., Gorzalczyński A., Lizak S., Zborowska I., Chodor M., Kobus P., Krupin V., Cygler M., Mzyk P., Sekuła M. (2023). VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS. Institute of Environmental Protection – National Research Institute/National Centre for Emissions Management (KOBiZE), Warszawa.

RYСУNEK 1. PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE I UE+ DO 2050 R. W ROZPATRYWANYCH SCENARIUSZACH

Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBiZE

Mimo, że udział produkcji energii elektrycznej z wodoru nie jest duży, stanowi jednak cenne uzupełnienie i element poprawiający elastyczność systemu z dużym udziałem niesterowalnych OZE. Umożliwia przede wszystkim wykorzystanie nadwyżek energii w okresach niskiego zapotrzebowania i działa jako długookresowy magazyn energii – energia magazynowana jest w wodorze, który następnie zużywany jest w różnych sektorach. Po-

zwala także na zastąpienie gazu ziemnego w roli paliwa wykorzystywanego w momentach szczytu zapotrzebowania.

Rysunek 2 przedstawia wyniki prognoz w zakresie zapotrzebowania na wodór w podziale na sektor energetyczny (ang. *Energy sector*) i pozostałe sektory popytu finalnego (ang. *Final demand*). Warto zaznaczyć, że w rozpatrywanych scenariuszach

popyt równy jest produkcji, ponieważ nie założono importu wodoru do Unii Europejskiej z krajów trzecich, a jedynie podjęto próbę zbadania jego potencjału produkcyjnego na terenie UE+.

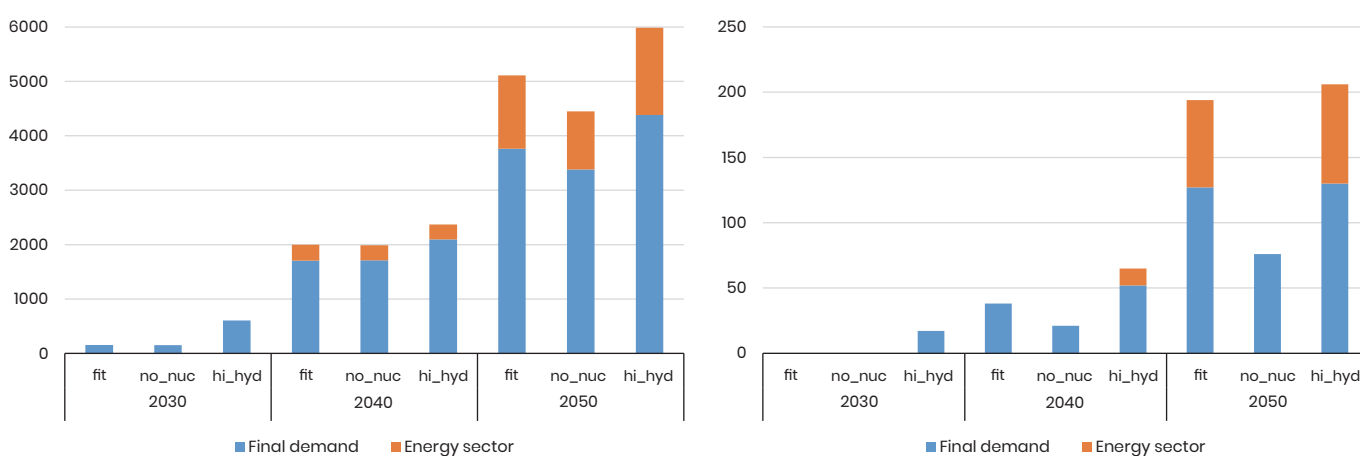
W scenariuszu **fit** produkcja wodoru w 2050 r. wynosi poniżej 200 PJ w Polsce oraz nieco ponad 5 100 PJ w UE+. W Polsce około 35% wodoru jest wykorzystywane w energetyce, a 65% w innych sektorach. Na poziomie całej UE+ udział produkcji wodoru do zastosowań energetycznych jest nieco niższy i wynosi ok. 25%. W sektorze elektroenergetycznym zapotrzebowanie na zielony wodór, przy założeniu osiągnięcia neutralności klimatycznej w Polsce i UE+, będzie wynosiło odpowiednio ok. 70 PJ/rocznie oraz 1 350 PJ/rocznie.

Wyniki dla scenariusza **no_nuc** wskazują na znacznie niższe zużycie wodoru zarówno w sektorach zużycia finalnego, jak i sektorze energetycznym. W UE+ zużycie to wynosi ok. 4 450 PJ z czego ok. 1 050 PJ w energetyce, natomiast w Polsce jest to ok. 75 PJ, przy czym wodór nie jest w ogóle wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej. Zaspokajany jest jedynie popyt z innych sektorów, który ulega znacznemu zmniejszeniu ze względu na wyższy koszt wodoru (mniejsza ilość nadwy-

żek powoduje większy koszt produkcji wodoru). Jest to bardzo wyraźna różnica w porównaniu do scenariusza **fit**, która potwierdza znaczenie energetyki jądrowej w kontekście rozwoju gospodarki wodorowej. W sytuacji ograniczonego potencjału OZE oraz braku innych zeroemisyjnych i sterowalnych źródeł, elektrownie jądrowe gwarantują stabilne dostawy energii elektrycznej, co wpływa również na dostępność i cenę zielonego wodoru.

Największe wolumeny produkcji wodoru uzyskano w scenariuszu **hi_hyd** (dla UE+ jest to blisko 6 000 PJ z czego ok. 1 600 w sektorze energii natomiast dla Polski nieco ponad 200 PJ z czego ok. 75 w sektorze energii), co jest logicznie uzasadnione, biorąc pod uwagę, że scenariusz ten zakłada wyższy potencjał rozbudowy elektrolizerów. Model nie oparł się jednak na maksymalnych wartościach założonego potencjału. Jest to ważna obserwacja, ponieważ pokazuje, że rozwój elektrolizerów może być ograniczony przez inne niż kosztowe czynniki, mianowicie: dostępność nadwyżek z produkcji OZE, kształt krzywej popytu, skalę rozwoju magazynów energii, które będą konkurować na rynku z elektrolizerami, a nawet udział samochodów

RYСУNEK 2. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODÓR W POLSCE I UE+ DO 2050 R. W ROZPATRYWANYCH SCENARIUSZACH [PJ]



Źródło: Opracowanie własne CAKE/KOBIZE

TABELA 3. MOCE ELEKTROLIZERÓW ZAINSTALOWANYCH W UE+ I POLSCE DO 2050 R. W ROZPATRYWANYCH SCENARIUSZACH [GW]

	fit	no_nuc	hi_hyd
Polska	14	6	16
UE+	392	388	519

elektrycznych. Te elementy również będą miały wpływ na wykorzystanie wodoru w energetyce.

Niski poziom produkcji zielonego wodoru w 2030 r. we wszystkich scenariuszach z wyjątkiem **hi_hyd** (który zakłada istotny poziom subsydiowania produkcji zielonego wodoru) pokazuje, że szybki rozwój tej technologii, bez wsparcia, jest mało prawdopodobny. Szczególnie w początkowym okresie prognozy tj. w latach 2025–2030 zielony wodór wymaga znaczącego dofinansowania.

Produkcja podanych wielkości wodoru wymagać będzie budowy dużej ilości elektrolizerów. W Polsce ich moc zainstalowana²⁹ w 2050 r. wynosi od 6 do 16 GW, w zależności od scenariusza. W UE+ natomiast, od 388 do 519 GW.

Podsumowanie

Zielony wodór będzie odgrywał kluczową rolę w transformacji energetycznej Polski i UE. Przede wszystkim jego wykorzystanie będzie miało istotny wpływ na realizację celów neutralności klimatycznej w sektorach, w których ze względów technologicznych, redukcja emisji GHG jest utrudniona, albo wręcz niemożliwa. Mowa tutaj w szczególności o sektorze przemysłowym i transportowym. W sektorze elektroenergetycznym, wodór jako paliwo pierwotne prawdopodobnie

będzie odgrywał mniejszą rolę, z uwagi na wysokie koszty produkcji energii elektrycznej na bazie wodoru, niemniej jednak może on w znacznym stopniu przyczynić się do poprawy stabilności i elastyczności systemu energetycznego. Wodór (również pod postacią amoniaku) może być zastosowany m.in. jako paliwo w turbinach gazowych (zarówno nowych jak i istniejących), w układach gazowo-parowych z turbiną gazową (CCGT) lub ogniwach paliwowych. Włączenie energii jądrowej do miksu energetycznego może znacznie przyspieszyć rozwój zielonych technologii wodorowych. Nie tylko zwiększa opłacalność ekonomiczną, ale także zapewnia elastyczność systemu wymaganej do produkcji wodoru na dużą skalę.

Potencjał bezpośredniego zastosowania zielonego wodoru w sektorze elektroenergetycznym w Polsce i UE+, przy założeniu osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 r., szacowany jest odpowiednio na 70–80 PJ/rocznie oraz 1 100–1 600 PJ/rocznie. Znacznie większy potencjał zastosowania zielonego wodoru tkwi w możliwości jego wielkoskalowego i długoterminowego magazynowania z przeznaczeniem w innych sektorach zużycia finalnego. Udział wodoru kierowanego do sektorów innych niż elektroenergetycznych kształtować się będzie w 2050 r. na poziomie ok. 65–75%. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują na potrzebę subsydiowania produkcji zielonego wodoru, szczególnie w okresie 2025–2035 z uwagi na małą konkurencyjność wodoru w odniesieniu do innych paliw przy obecnych kosztach.

²⁹ Moc na wyjściu rozumiana jako chwilowa wielkość produkcji wodoru. Maksymalne zapotrzebowanie na moc elektryczną do zasilania elektrolizerów może być o ok. 20% wyższe od prezentowanych wartości.

Bibliografia

- Tatarewicz, I.; Skwierz, S.; Lewarski, M.; Jeszke, R.; Pyrka, M.; Sekuła, M. Mapping the Future of Green Hydrogen: Integrated Analysis of Poland and the EU's Development Pathways to 2050. *Energies* 2023, 16, 6261 (<https://doi.org/10.3390/en16176261>, dostęp: 01.09.2023 r.).
- Pyrka M., Jeszke R., Boratyński J., Witajewski-Baltvilks J., Antosiewicz M., Tatarewicz I., Rabięga W., Wąs A., Tobiasz I., Lewarski M., Skwierz S., Gorzałczyński A., Lizak S., Zborowska I., Chodor M., Kobus P., Krupin V., Cygler M., Mzyk P., Sekuła M. (2023). VII EW on EU ETS 2050: Changing the scope of the EU ETS. Institute of Environmental Protection - National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBiZE), Warszawa.
- IRENA (2022). Global Hydrogen Trade to Meet the 1.5 °C Climate Goal: Part I - Trade Outlook for 2050 and Way Forward; International Renewable Energy Agency: Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2022.
- Oxford Institute for Energy Studies; Institute of Energy Economics at the University of Cologne (2021). Contrasting European Hydrogen Pathways. An Analysis of Differing Approaches in Key Markets. March 2021.
- European Commission. Fit for 55 package—EC PRIMES MODEL, MIX H2 scenario. Brussels. E3M Lab, University of Athens, Greece, 2021.
- Teske, S. (2019). Achieving the Paris Climate Agreement Goals. Global and Regional 100% Renewable Energy Scenarios with Non-energy GHG Pathways for +1.5°C and +2°C; Springer: Cham, Switzerland, 2019.
- International Energy Agency (2021). Global Hydrogen Review 2021.
- Taibi E., Blanco H., Miranda R.; Carmo M. – IRENA (2020). Green Hydrogen Cost Reduction. Scaling up electrolyzers to meet the 1,5°C climate goal. www.irena.org/publications.
- Czekalski R. (2021). Możliwości spalania wodoru w turbinach gazowych. *Biuletyn Naukowo-Techniczny Energopomiaru*, nr 2 (275).
- Dr inż. Monika Tkaczuk-Serafin; Elektroliza wody za pomocą elektrolizera typu PEM. Politechnika Wrocławska (<https://wme-zl.pwr.edu.pl/wp-content/uploads/2019/11/Elektroliza-wody-PEM.pdf>; dostęp: 8.09.2023 r.).
- Kupecki J. i inni (2021). Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku. Warszawa, 2021.
- Instytut Energetyki. Podstawowe informacje o wodorze. (https://www.ien.com.pl/tl_files/pliki/CPE/FAQ_final_PL.pdf, dostęp: 11.09.2023 r.).
- Wang, T., Cao, X. & Jiao, L. PEM water electrolysis for hydrogen production: fundamentals, advances, and prospects. *Carb Neutrality* 1, 21 (2022) (<https://doi.org/10.1007/s43979-022-00022-8>, dostęp: 11.09.2023 r.).
- Zawadzki, P.; Kończak, B.; Smoliński, A. Municipal wastewater reclamation: Reclaimed water for hydrogen production by electrolysis—A case study. *Measurement* 2023, 216, 112928.
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2021). Hydrogen Production Costs. London, 2021.
- Christensen A. (2020). Assessment of Hydrogen Production Costs from Electrolysis: United States and Europe. International Council on Clean Transportation, June 2020.
- BloombergNEF (2020). Hydrogen Economy Offers Promising Path to Decarbonization. Hydrogen Economy Outlook, 30 March 2020.
- Li, H.; Zhao, H.; Tao, B.; Xu, G.; Gu, S.; Wang, G.; Chang, H. Pt-Based Oxygen Reduction Reaction Catalysts in Proton Exchange Membrane Fuel Cells: Controllable Preparation and Structural Design of Catalytic Layer. *Nanomaterials* 2022, 12, 4173 (<https://doi.org/10.3390/nano12234173>, dostęp: 8.09.2023 r.).
- Butlewski K. (2013). Ogniw paliwowe w elektrociepłowniach rolniczych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, PIR 2013 (VII-IX): z. 3 (81). ISSN 1231-0093.
- <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/comparison-fuel-cell-technologies>, dostęp: 6.09.2023 r.
- Markowski J., Pielecha i., Nowacki M., Olejniczak M. (2017). Potencjał ogniw paliwowych jako źródło napędu środków transportu. *Journal of Polish CIMEEAC*.
- EU Reference Scenario 2020 (https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en, 4.09.2023 r.).
- Boratyński, J.; Pyrka, M.; Tobiasz, I.; Witajewski-Baltvilks, J.; Jeszke, R.; Gąska, J.; Rabięga, W.; The CGE Model d-PLACE, ver.2.0. Instytut ochrony Środowiska/Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa 2022.
- Rabięga, W.; Sikora, P.; Gąska, J.; Gorzałczyński, A.; TR3E Model, ver.2.0. Instytut ochrony Środowiska/Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa 2022.
- <https://climatecake.ios.edu.pl/aktualnosci/aktualnosci-cake/dokumentacja-modelowa-projektu-life-climate-cake-pl/>
- Primes Reference Scenario 2020, Final Assumptions, E3-Modelling, Bruksela 2021.



Propozycja europejskiego systemu certyfikacji pochłaniania dwutlenku węgla i systemu AgETS dla rolnictwa – nowe wyzwania na drodze do neutralności klimatycznej UE do 2050 r.

Autorki:

Izabela Zborowska, Zastępca kierownika Zespołu Instrumentów Polityki Klimatycznej, KOBiZE

Joanna Żabicka, Zespół Instrumentów Polityki Klimatycznej, KOBiZE

Propozycja europejskiego systemu certyfikacji pochłaniania dwutlenku węgla i systemu AgETS dla rolnictwa – nowe wyzwania na drodze do neutralności klimatycznej UE do 2050 r.

Kluczowe słowa: CDR, ETS, EU ETS, AgETS, pochłanianie, certyfikacja pochłaniania, GHG



Autor:
Izabela Zborowska



Autor:
Joanna Żabicka

Streszczenie

W Europejskim prawie o klimacie określono cel polegający na osiągnięciu neutralności klimatycznej Unii Europejskiej do 2050 r. Redukcja emisji gazów cieplarnianych nie jest wystarczająca, by osiągnąć ten cel, dlatego coraz częściej mówi się o konieczności wychwytywania i usuwania dwutlenku węgla z atmosfery, aby zrównoważyć emisje, których nie da się uniknąć, a w dalszej perspektywie, aby dążyć do ujemnych emisji netto w Unii Europejskiej. Tematem, który zagościł na dobre na arenie europejskiej jest temat pochłaniaczy dwutlenku węgla, czyli CDR (ang. carbon dioxide removals). Katalog możliwych działań, które prowadzą do sekwestracji dwutlenku węgla, jest bardzo obszerny.

Bardzo ważnym krokiem w kierunku zwiększenia roli CDR w polityce klimatycznej UE jest propozycja stworzenia efektywnego systemu pochłaniania dwutlenku węgla (na poziomie Unii

Europejskiej), a jej kluczowym elementem jest zapewnienie wiarygodnej certyfikacji tych działań. UE jest na początku tej drogi, ale będzie to skomplikowany proces niosący za sobą wiele wyzwań, które będą musiały zostać zaadresowane tak, aby zapewnić wiarygodność generowanych jednostek. Skuteczny i efektywny system CDR powinien zbudować zaufanie wśród zainteresowanych stron, w tym rządów, przedsiębiorstw i opinii publicznej.

Drugim potencjalnym elementem unijnej polityki w zakresie CDR jest utworzenie systemu handlu uprawnieniami do emisji dla rolnictwa. W tym kontekście KE bada możliwości ustalania cen emisji gazów cieplarnianych pochodzących z działalności rolniczej w całym łańcuchu wartości za pośrednictwem systemu handlu uprawnieniami do emisji (AgETS), a także nagradzania rolników i innych właścicieli gruntów za działania klimatyczne poprzez rolnictwo oparte na sekwestracji węgla.

Wprowadzenie do zagadnienia

Jednym z kluczowych wniosków zawartych w specjalnym raporcie dotyczącym globalnego ocieplenia o 1,5°C (w skrócie SR15), opublikowanym w dniu 8 października 2018 r. przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) jest stwierdzenie, że „jeśli wzrost temperatur na świecie przekroczy tymczasowo 1,5°C, konieczne będzie wykorzystanie technik wychwytywania dwutlenku węgla, by zmniejszyć jego stężenie w atmosferze i obniżyć globalną temperaturę. [...] Im więcej wyniesie przekroczenie i im dłużej będzie trwało, tym bardziej trzeba będzie polegać na praktykach usuwania CO₂ z atmosfery”¹. W sprawozdaniu tym stwierdzono też wyraźnie, że „aby osiągnąć zerową emisję CO₂ lub gazów cieplarnianych netto, nieuniknione jest wdrożenie działań związanych z usuwaniem dwutlenku węgla w celu zrównoważenia trudnych do zredukowania emisji resztkowych”.



Jeśli wzrost temperatur na świecie przekroczy tymczasowo 1,5°C, konieczne będzie wykorzystanie technik wychwytywania dwutlenku węgla, by zmniejszyć jego stężenie w atmosferze i obniżyć globalną temperaturę. [...] Im więcej wyniesie przekroczenie i im dłużej będzie trwało, tym bardziej trzeba będzie polegać na praktykach usuwania CO₂ z atmosfery (IPCC, 2018).

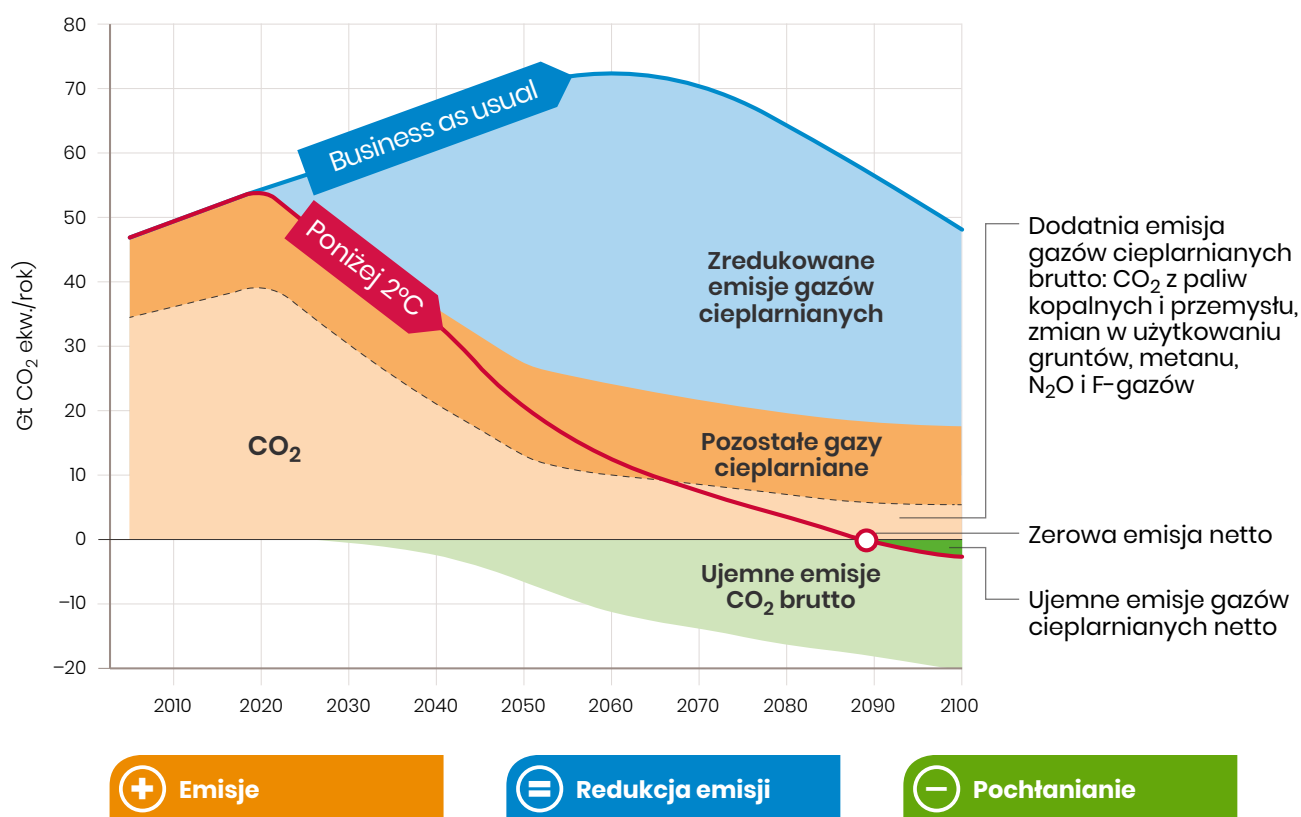
Podczas gdy IPCC uznaje, że pochłanianie dwutlenku węgla będzie niezbędne do osiągnięcia ce-

łów Porozumienia paryskiego, nadal toczy się debata na temat tego, jak zdefiniować „nieuniknione” emisje oraz określić skalę koniecznego pochłaniania potrzebną do uzyskania do połowy wieku. Obecnie nie jesteśmy na ścieżce do osiągnięcia celu Porozumienia paryskiego (PP) dotyczącego temperatury. Według IPCC, ścieżki wzrostu temperatury globalnego ocieplenia są określane przez *Representative Concentration Pathways* (RCP), które opisują różne scenariusze emisji gazów cieplarnianych (GC) i ich wpływ na klimat. Obecnie jesteśmy na ścieżce RCP 2.6 lub RCP 3.4, która prowadzi do wzrostu temperatury o ok. 2°C do końca XXI w. Aby ograniczyć ocieplenie do 1,5°C, potrzebujemy ścieżki RCP 1.9, która wymaga wyzerowania emisji CO₂ do 2100 r. Podobnie niepomyślnie wygląda sytuacja, jeśli chodzi o niezbędny wzrost skali zastosowania obecnych lub proponowanych metod usuwania dwutlenku węgla (CDR), celem zamknięcia pogłębiającej się luki – działania koniecznego, obok równoczesnej „głębokiej redukcji emisji we wszystkich sektorach, szerokim zakresie możliwości zminimalizowania emisji oraz znaczącym zwiększeniu inwestycji w tego typu możliwości”. Większość scenariuszy globalnych wskazuje, że do końca stulecia należy usunąć kilkaset Gt CO₂, aby osiągnąć cel temperaturowy 2°C PP, i blisko tysiąc Gt CO₂, aby osiągnąć cel temperaturowy 1,5°C PP. Dla porównania, obecna roczna emisja CO₂ wynosząca ok. 40 Gt CO₂, obrazuje skalę działań niezbędnych do osiągnięcia dostatecznego pochłaniania. Scenariusze te wskazują również, że pochłanianie będzie musiało rozpocząć się już teraz i szybko nabrać tempa w kolejnych dziesięcioleciach (zob. Rysunek 1).

Dlatego też, podczas gdy w przeszłości UE dość krytycznie odnosiła się do włączenia pochłaniania dwutlenku węgla do unijnej strategii łagodzenia skutków zmiany klimatu, kwestia ta zyskała nowy impuls w kontekście Europejskiego Zielone-

¹ V. Masson-Delmotte i in. red., *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, IPCC (2018).

RYSUNEK 1. PRZYSZŁE EMISJE I POCHŁANIANIE GAZÓW CIEPLARNIANYCH



Źródło: UNEP Emissions Gap report 2018

go ładu² oraz Europejskiego prawa o klimacie³. Przyjęcie prawnie wiążącego celu zerowej emisji netto gazów cieplarnianych do 2050 r., a następnie osiągnięcia ujemnych netto emisji (jeszcze nieokreślonych ilościowo), unormowało w ramach unijnej polityki klimatyczno-energetycznej oraz wynikającej z niej legislacji potrzebę usuwania (pochłaniania) dwutlenku węgla. W ostatnich latach system CDR stał się integralną częścią unijnej polityki łagodzenia zmiany klimatu.

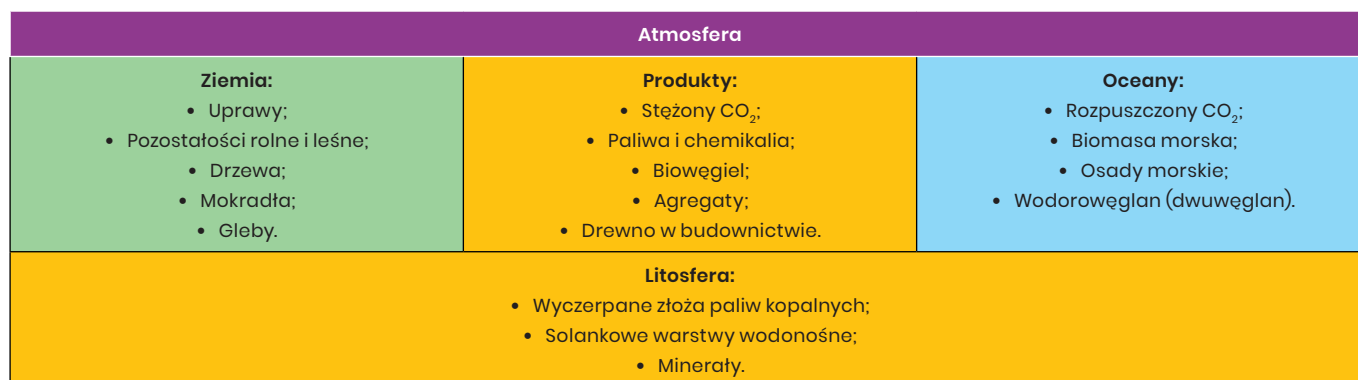
² Założenia Europejskiego Zielonego Ładu zostały przedstawione w opublikowanym w grudniu 2019 r. komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów pn. Europejski Zielony Ład (COM(2019) 640 final).

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Dz.U. L 243 z 9.7.2021).

Głównym celem artykułu jest przybliżenie czytelnikom problematyki CDR oraz związanymi z nią szansami i zagrożeniami wraz z jego potencjalnym znaczeniem dla skuteczności realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

Podstawowe pojęcia

Usuwanie dwutlenku węgla (ang. *carbon dioxide removal*, CDR), określane także zamiennie jako pochłanianie, to proces, w którym dwutlenek węgla jest usuwany z atmosfery w wyniku celowej działalności człowieka i trwale składowany w „geologicznych, lądowych lub oceanicznych zbiornikach lub w produktach”. CDR jest w coraz większym stopniu włączany do polityki klimatycznej UE jako nowy element jej strategii.

RYSUNEK 2. GLOBALNY OBIEG WĘGLA W UJĘCIU GŁÓWNYCH REZERWUARÓW I ZBIORNIKÓW WĘGLA

Źródło: Smith, S. M. et al. (2023). The State of Carbon Dioxide Removal – 1st Edition, s. 14

W literaturze przedmiotu spotyka się także szerzej pojmowane określenie usuwania gazów cieplarnianych (ang. *greenhouse gas removal, GGR*), znane również jako „emisje ujemne”. Jest to ogólny termin określający techniki wychwytywania gazów cieplarnianych z powietrza i magazynowania ich lub konwersji chemicznej z pewnym stopniem trwałości⁴. W przeciwieństwie do technik ograniczających emisję gazów cieplarnianych do powietrza, techniki GGR polegają na usuwaniu gazów cieplarnianych, które już się tam znajdują.

Globalny obieg węgla i jego rezerwuary

Ogólnie na globalny obieg węgla składa się pięć głównych rezerwuarów węgla: atmosfera, ziemia, produkty (wykorzystujące węgiel w różnej postaci), oceany oraz litosfera (formacje geologiczne). W każdym z tych rezerwuarów znajdują się różne zbiorniki (pule) węgla, wskazane na Rysunku 2, których charakterystyka różni się pod względem pojemności magazynowania oraz trwałości. Metody usuwania dwutlenku węgla przenoszą CO₂ z at-

mosfery do innych trwałych zbiorników w ramach globalnego obiegu węgla.

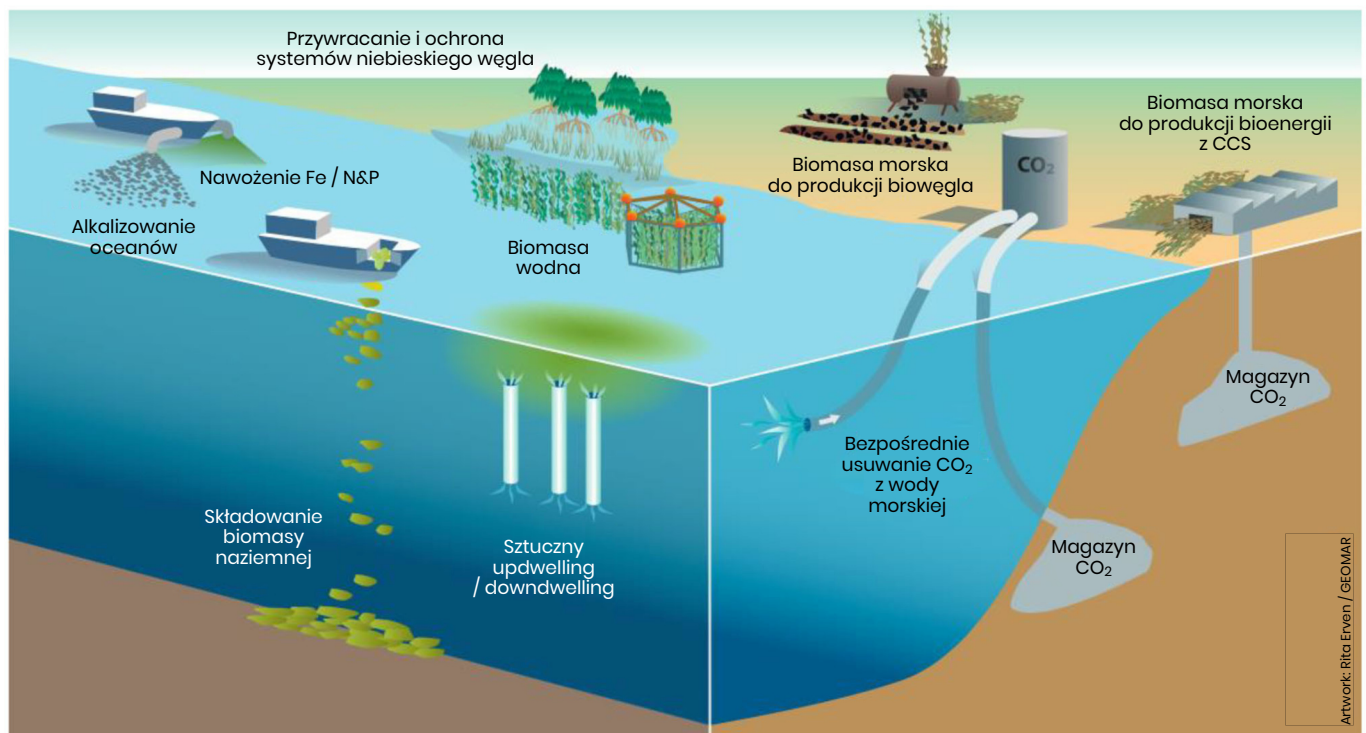
Klasyfikacja metod CDR i GGR

Metody CDR (a w szerszym ujęciu GGR) są również znane jako technologie negatywnej emisji (NET). Metody usuwania GC obejmują dwa główne etapy: usuwanie GC z atmosfery, a następnie ich magazynowanie przez długi czas. Zasadniczo CDR/GGR osiąga się za pomocą wielu różnych metod (podejść), obejmujących m.in. rozwiązania oparte na przyrodzie (ang. *nature-based solutions, NbS*)⁵, przyspieszone wietrzenie skał lub inżynieryjne procesy chemiczne w ramach szeroko pojmowanej inżynierii klimatycznej (zob. Rysunek 3). Metody CDR obejmują m.in. zalesianie, praktyki rolnicze sekwestrujące węgiel w glebie, bioenergię z wychwytywaniem i magazynowaniem dwutlenku węgla, nawożenie oceanów – polegające na wprowadzeniu związków żelaza (ale także azotu

⁴ The Royal Society, Greenhouse gas removal, (<https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/greenhouse-gas-removal/royal-society-greenhouse-gas-removal-report-2018.pdf>, dostęp: 2.11.2023 r.).

⁵ Rozwiązania oparte na naturze (NbS) – działania w celu ochrony, zarządzania i przywracania naturalnych lub zmodyfikowanych ekosystemów z naciskiem na korzyści, jakie te działania mogą przynieść dla przystosowania się społeczeństwa, dobrostanu ludzi i różnorodności biologicznej. NbS może odnosić się do ekosystemów niebieskiego węgla, takich jak trawy morskie, namorzyny i stone bagna.

RYSUNEK 3. CDR – OPCJE INŻYNIERII KLIMATYCZNEJ



Źródło: Boettcher M, Brent K, Buck HJ, Low S, McLaren D and Mengis N (2021) Navigating Potential Hype and Opportunity in Governing Marine Carbon Removal. *Front. Clim.* 3:664456. doi: 10.3389/fclim.2021.664456 Designed by Rita Erven (Kiel Earth Institute), Creative Commons CC BY-SA 4.0.

lub fosforu) do wód oceanów, co ma stymulować gwałtowny wzrost fitoplanktonu.

Technologie klimatyczne można podzielić na podstawie obszaru ich zastosowania (ląd, morze, atmosfera), skali czasowej (działające w ciągu roku lub dziesięcioleci), profilu ryzyka (technologie wysokiego i niskiego ryzyka) oraz skuteczności i wydajności.

Naukowcy z *Royal Society and Royal Academy of Engineering* wyróżnili następujące metody GGR⁶:

- **Zalesianie** – sadzenie nowych drzew i poprawa zarządzania istniejącymi lasami. Rosnące lasy pochłaniają CO₂ z atmosfery i magazynują

ją go w żywej biomase, martwej materii organicznej i glebie;

- **Odtwarzanie siedlisk** – odtwarzanie torfowisk i przybrzeżnych terenów podmokłych w celu zwiększenia ich zdolności do magazynowania węgla. Działanie to zapobiega również często uwalnianiu węgla w wyniku dalszej degradacji, zapewniając szereg innych dodatkowych korzyści (np. dla bioróżnorodności);
- **Sekwestracja węgla w glebie** – zmiana praktyk rolniczych, takich jak uprawa roli lub płodozmian, w celu zwiększenia zawartości węgla w glebie;
- **Biowęgiel** (biochar) – wprowadzanie do gleb częściowo spalonej biomasy. Biomasa jest uprawiana i spalana bez dostępu tlenu (piroliza) w celu wytworzenia produktu podobnego do węgla drzewnego, który może stabilizo-

⁶ The Royal Society, Greenhouse gas removal, (<https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/greenhouse-gas-removal/royal-society-greenhouse-gas-removal-report-2018.pdf>, dostęp: 2.11.2023).

- wać materię organiczną po jego dodaniu do gleby;
- **Bioenergia z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla** (ang. *Bioenergy with Carbon Capture and Storage, BECCS*) – wykorzystanie biomasy do produkcji energii, wychwytywanie CO₂ i magazynowanie go w celu zapewnienia jego usunięcia w całym cyklu życia;
 - **Nawożenie oceanów** – wprowadzanie składników odżywczych do oceanów w celu zwiększenia fotosyntezy i usunięcia atmosferycznego CO₂;
 - **Budownictwo wykorzystujące biomasę** – wykorzystanie materiałów drewnianych w budownictwie wydłuża czas magazynowania węgla z naturalnej biomasy, a także umożliwia dodatkowy rozwój leśnictwa;
 - **Przyspieszone wietrzenie skał** – rozsypywanie na łądzie zmielonych skał krzemianowych, które reagują z CO₂, usuwając go z atmosfery;
 - **Mineralna karboatyżacja** (uwęglanowanie) – przyspieszenie konwersji skał krzemianowych w węglany nad lub pod powierzchnią ziemi, aby zapewnić stałe magazynowanie CO₂;
 - **Alkalizowanie oceanów** – zwiększenie stężenia oceanicznych jonów, takich jak wapń, w celu zwiększenia wychwytu CO₂ w oceanie i odwrócenia procesu jego rosnącej acydyfikacji (zakwaszenia);
 - **Bezpośrednie wychwytywanie dwutlenku węgla z powietrza i jego składowanie** (ang. *Direct Air Carbon Capture and Storage, DACCS*) – wykorzystanie procesów inżynierskich do wychwytywania atmosferycznego CO₂ w celu późniejszego jego składowania w formacjach geologicznych;
 - **Beton niskoemisyjny** – zmiana składników, produkcji lub metody recyklingu betonu w celu zwiększenia w nim zawartości CO₂.

Podział metod GGR w oparciu o kryterium mechanizmów usuwania i składowania CO₂ przedstawia Tabela 1. W tabeli tej kolorem zielonym zaznaczone zostały metody ze zintegrowanym magazynem CO₂, natomiast kolorem niebieskim te, które

TABELA 1. PODZIAŁ METOD GGR WG MECHANIZMÓW ICH USUWANIA I SKŁADOWANIA CO₂

Zwiększony wychwyt biologiczny		Metoda usuwania gazów cieplarnianych		
		Naturalne reakcje nieorganiczne	Usunięcia inżynierskie	
Miejsce przechowywania	Roślinność lądowa (żywa)	Zalesianie, ponowne zalesianie i ulepszona gospodarka leśna; Odbudowa siedlisk		
	Gleby i roślinność lądowa (martwa)	Sekwestracja węgla w glebie; Biowęgiel	Przyspieszone wietrzenie skał	
	Formacje geologiczne	BECCS	Mineralna karboatyżacja na powierzchni	DAC + składowanie geologiczne; DAC + podpowierzchniowa karboatyżacja mineralna
	Oceany	Nawożenie oceanów	Alkalizowanie oceanów	DAC + magazynowanie w głębinach oceanów
	Obszary zabudowane	Budownictwo wykorzystujące biomasę		Beton niskoemisyjny

Źródło: The Royal Society, Greenhouse gas removal, s. 22

wymagają osobnego mechanizmu jego przechowywania.

Z kolei autorzy pierwszego raportu na temat stanu CDR⁷ zaproponowali podział metod usuwania dwutlenku węgla na metody konwencjonalne (ang. *conventional CDR*) i metody nowe (ang. *novel CDR*). Pierwsza kategoria obejmuje zalesianie, ponowne zalesianie i gospodarkę leśną, natomiast druga – bioenergię z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla, bezpośrednie wychwytywanie dwutlenku węgla z powietrza i składowanie, biowęgiel, przyspieszone wietrzenie skał oraz zarządzanie przybrzeżnymi terenami podmokłymi (niebieskim węglem). Uzasadnieniem takiego podziału jest ukazanie oraz podkreślenie wyzwania polegającego na zwiększeniu skali poszczególnych rozwiązań.

W Tabeli 2 przedstawiono zestawienie metod usuwania dwutlenku węgla (CDR), ich poziomu gotowości technologicznej (ang. *Technology Readiness Level*, TRL), kosztu oraz globalnego potencjału mitygacyjnego szacowanego na 2050 r., a także kluczowych zagrożeń i dodatkowych korzyści oraz monitorowania, raportowania i weryfikacji (ang. *Monitoring, Reporting and Verification*, MRV) usuwania dwutlenku węgla netto. Należy przy tym zaznaczyć, że:

- poziom gotowości technologicznej (TRL) waha się od 1 do 9 (przy czym 9 to najbardziej zaawansowane, sprawdzone technologie);
- ocena kosztów skali i potencjału mitygacyjnego jest oparta na literaturze przedmiotu – są one szczególnie niepewne w przypadku metod z TRL ok. 7 i poniżej;
- MRV oceniany jest zarówno dla etapów wychwytywania, jak i składowania, uwzględniając prostotę/precyzję ilościowego określenia

ilości usuniętego węgla (*niski / średni / wysoki / bardzo wysoki*) oraz istnienie lub brak metodyki MRV w wytycznych IPCC dotyczących krajowych inwentaryzacji emisji (*tak / nie*);

- wymienione poniżej zagrożenia i dodatkowe korzyści nie są kompletne i często zależą od kontekstu.

Konwencjonalne działania CDR na lądzie będą stanowiły 99% (78–100%) całości CDR w 2030 r., zarówno w ramach scenariusza ograniczającego globalny wzrost temperatury do 1,5°C, jak i do 2°C. Zakłada się, że wykorzystanie konwencjonalnych metod CDR będzie nadal rostało: sięgnie swojego szczytu ok. roku 2050, w przybliżeniu podwajając się w przypadku ścieżki dotyczącej scenariusza temperaturowego 1,5°C w porównaniu z poziomami z 2020 r., natomiast w przypadku scenariusza 2°C – zwiększając się o ok. 50%. Przewiduje się, że w bieżącym stuleciu będzie stale przybywać nowych metod CDR⁸. Tylko niewielki ułamek (ok. 1%) wynikać będzie z nowatorskich metod CDR, w tym z BECCS, biowęgla, DACCS, przyspieszonego wietrzenia skał i zarządzania przybrzeżnymi terenami podmokłymi (niebieskiego węgla). Oczywiście poziomy wykorzystania CDR będą rosły szybciej w ścieżce 1,5°C niż w ścieżce 2°C, jednak przyjmuje się, iż obydwa typy CDR osiągną maksymalne wykorzystanie dopiero w drugiej połowie stulecia. Przez cały czas największy potencjał pochłaniania CO₂ będą miały konwencjonalne metody CDR na lądzie. Rozwiązania te wykazują się najwyższym poziomem gotowości technologicznej i największą efektywnością kosztową.

Polityka usuwania dwutlenku węgla w UE w praktyce

Jak już wspomniano, usuwanie dwutlenku węgla zyskało nowy impuls w Unii Europejskiej wraz

⁷ Smith, S. M. et al. (2023). *The State of Carbon Dioxide Removal* – 1st Edition.

⁸ Ibidem

z przyjęciem Europejskiego prawa klimatycznego i prawnie wiążącego celu zerowej emisji netto gazów cieplarnianych do 2050 r.

W ramach swojej inicjatywy w dniu 15 grudnia 2021 r. KE przyjęła komunikat pt. „Zrównoważony obieg węgla” (ang. „Sustainable Carbon Cycles”)⁹, w którym precyzuje, w jaki sposób UE zamierza zwiększyć pochłanianie dwutlenku węgla z atmosfery. W opublikowanym komunikacie przedstawione zostały ogólne działania mające na celu zwiększenie skali inicjatyw w zakresie rolnictwa węglowego, a także rozwiązania przemysłowe w celu zrównoważonego wychwytywania, składowania i recyklingu dwutlenku węgla.

Kolejnym krokiem, zaplanowanym przez KE w pierwszym kwartale 2024 r., będzie przyjęcie komunikatu w sprawie technologii składowania dwutlenku węgla. Przedmiotowa inicjatywa stanowi jeden z priorytetów politycznych mandatu Vopke Hoekstry – następcy Fransa Timmermansa na stanowisku unijnego komisarza ds. klimatu.

Certyfikacja pochłaniania dwutlenku węgla

Jak już wspomniano, istnieje wiele różnych sposobów wychwytywania CO₂ z atmosfery oraz jego magazynowania. Metody te są bardzo zróżnicowane i ewoluują w czasie. Różnice dotyczą m.in. stosowanych technologii i ich ograniczeń biofizycznych oraz kosztów, a także potencjalnych skutków ubocznych wdrożenia i trwałości proponowanych rozwiązań, jak również poziomu akceptacji społecznej oraz ryzyka. Należy przy tym zauważyć, że niektóre sposoby wiązania dwutlenku węgla są trwalsze, a dzięki temu mniej odwracalne niż inne. Konsekwencją tego jest konieczność certyfikacji, wynikającej z potrzeby porównywania

działań poprzez zastosowanie określonych kryteriów oceny.

Certyfikacja jest procesem, którego celem jest nadanie certyfikatu. Informuje on o tym, że dana usługa lub produkt są zgodne z wymogami określonej normy lub innego dokumentu odniesienia. W przypadku pochłaniania dwutlenku węgla certyfikacja ma na celu potwierdzenie pochłonięcia przez dany produkt lub usługę konkretnej ilości dwutlenku węgla.



Wniosek dotyczący unijnej certyfikacji usuwania dwutlenku węgla jest historycznym krokiem w walce z kryzysem klimatycznym. Aby osiągnąć neutralność klimatyczną, musimy znacznie ograniczyć emisje gazów cieplarnianych, ale musimy również usunąć dwutlenek węgla z atmosfery. Dzięki naszemu pakietowi „Gotowi na 55” trwają prace mające na celu jak najszybsze ograniczenie dużych emisji gazów cieplarnianych. Obecnie ustanawiamy ramy regulacyjne, aby jednocześnie zachęcać do usuwania dwutlenku węgla za pomocą technologii lub naturalnych pochłaniaczy dwutlenku węgla. Ma to również ogromny potencjał w zakresie różnorodności biologicznej. Certyfikowane pochłanianie dwutlenku węgla stwarza nowe możliwości biznesowe dla rolników, leśników i zarządców gruntów, którzy chcieliby pójść dalej, jeśli chodzi o korzyści dla klimatu i środowiska (Frans Timmermans, wiceprzewodniczący wykonawczy do spraw Europejskiego Zielonego Ładu – 30.11.2022 r.).

Ważnym krokiem w kierunku uwzględnienia usuwania dwutlenku węgla w polityce klimatycznej UE było wprowadzenie propozycji dotyczącej regulacji pierwszego unijnego dobrowolnego ramowego systemu certyfikacji o wysokiej jakości usuwania dwutlenku węgla. Celem tej propozycji jest promowanie innowacyjnych technologii

⁹ Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Sustainable Carbon Cycles, COM(2021) 800 final.

TABELA 3. KRYTERIA QU.A.L.I.TY

QUALITY			
QUantification – mierzalność	Additionality – dodatkowość	Long-term storage – długotrwałe składowanie	SustainabilITy – zrównoważony charakter
Działania w zakresie usuwania CO ₂ muszą być dokładnie mierzone i muszą przynosić jednoznaczne korzyści dla klimatu.	Działania w zakresie usuwania CO ₂ muszą wykraczać poza już istniejące praktyki i wymogi prawa.	Certyfikaty są powiązane z okresem składowania CO ₂ w celu zapewnienia trwałego składowania.	Działania w zakresie usuwania CO ₂ muszą chronić cele zrównoważonego rozwoju, takie jak przystosowanie się do zmiany klimatu, gospodarka o obiegu zamkniętym, zasoby wodne i morskie oraz różnorodność biologiczna, lub przyczyniać się do ich realizacji.

Źródło: Komisja Europejska

usuwania CO₂, zrównoważonych rozwiązań w rolnictwie regeneracyjnym oraz realizacja celów UE w zakresie klimatu, środowiska i eliminacji emisji zanieczyszczeń. Ustanowienie unijnych ram certyfikacji ma na celu zapewnienie wysokiej jakości usuwania dwutlenku węgla w UE oraz utworzenie unijnego systemu zarządzania certyfikacją, aby zwalczać zjawisko „greenwashingu”¹⁰.



Ustanowienie unijnych ram certyfikacji ma na celu zapewnienie wysokiej jakości usuwania dwutlenku węgla w UE oraz utworzenie unijnego systemu zarządzania certyfikacją, aby zwalczać zjawisko „greenwashingu”.

Projekt rozporządzenia *ustanawiającego unijne ramy certyfikacji usuwania dwutlenku węgla*¹¹ ma na celu ułatwienie wdrażania działań zwią-

zanych z usuwaniem CO₂ przez różne podmioty poprzez:

- określenie kryteriów jakości dla działań związanych z pochłanianiem, tak aby zapewnić wysoką jakość certyfikowanych działań;
- określenie zasad weryfikacji i certyfikacji procesów pochłaniania CO₂;
- określenie zasad uznawania przez Komisję Europejską oraz funkcjonowania systemów certyfikacji.

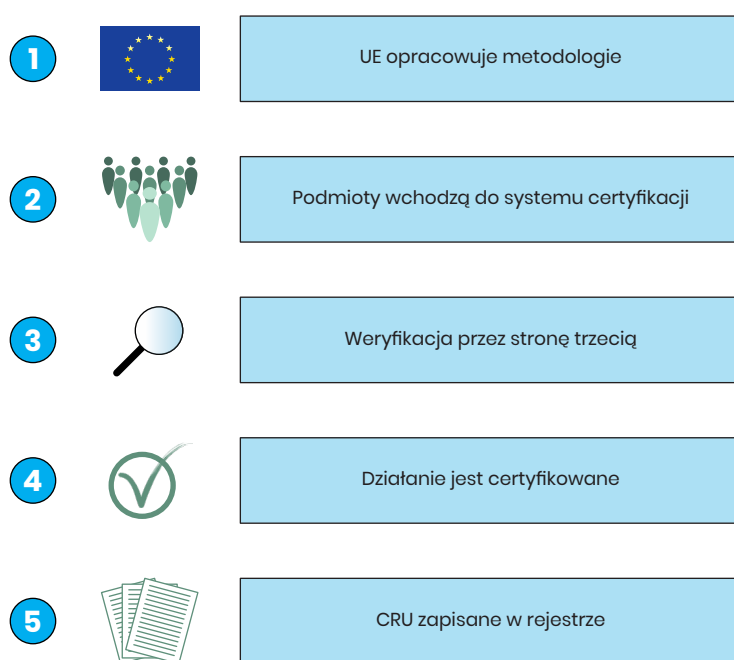
W rozporządzeniu zdefiniowano „usuwanie dwutlenku węgla” jako składowanie atmosferycznego lub biogenicznego dwutlenku węgla w geologicznych rezerwuarach węgla, biogenicznych rezerwuarach węgla, trwałych produktach lub materiałach oraz w środowisku morskim, albo zmniejszenie uwalniania dwutlenku węgla z biogenicznego rezerwuaru węgla do atmosfery.

Usuwanie CO₂ kwalifikuje się do certyfikacji w ramach systemu, jeśli spełnia kryteria jakościowe opisane w rozporządzeniu oraz poddane zostało niezależnej weryfikacji. Aby zapewnić przejrzystość i wiarygodność procesu certyfikacji, w projekcie rozporządzenia określono zasady niezależnej weryfikacji usuwania dwutlenku wę-

¹⁰ Termin ukuty przez Jaya Westervelda, który wywodzi się od zbitki słów „green” (z ang. zielony, w tym rozumieniu „ekologiczny”) oraz „whitewash”, oznaczającego wybielanie, lecz w znaczeniu przenośnym rozumianego, jako „mydlenie oczu”. Określa on zjawisko polegające na wywoływaniu w klientach poszukujących towarów wytworzonych zgodnie z zasadami ekologii i ochrony środowiska wrażenia, że produkt (albo przedsiębiorstwo, które go wytwarza) jest stworzony (lub działa) w zgodzie z naturą i ekologią.

¹¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające unijne ramy certyfikacji usuwania dwutlenku węgla, 30.11.2022 r., COM(2022) 672 final, 2022/0394 (COD).

RYSUNEK 4. JAK MA DZIAŁAĆ UNIJNY SYSTEM CERTYFIKACJI JEDNOSTEK CRU



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Commission SWD Executive Summary of the Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for carbon removals

gla, a także zasady uznawania systemów certyfikacji. Aby zapewnić jakość i porównywalność KE ustanawia w proponowanym rozporządzeniu cztery kryteria jakościowe QU.A.L.I.TY (opisane w Tabeli 3).

Działania związane z usuwaniem dwutlenku węgla są bardzo zróżnicowane, co skutkuje tym, że konieczne jest stworzenie różnych metodyk certyfikacji. Z tego też powodu rozporządzenie przyznaje Komisji Europejskiej uprawnienia do przyjmowania aktów delegowanych określających szczegółowe metodyki certyfikacji dla różnych działań związanych z usuwaniem dwutlenku węgla. W załączniku I do rozporządzenia wymieniono minimalne elementy, jakie powinny zostać uwzględnione w tych metodykach (np. przepisy dotyczące obliczania poziomu bazowego, czy przepisy dotyczące monitorowania i mitygowania ryzyka uwolnienia składowanego dwutlenku węgla).

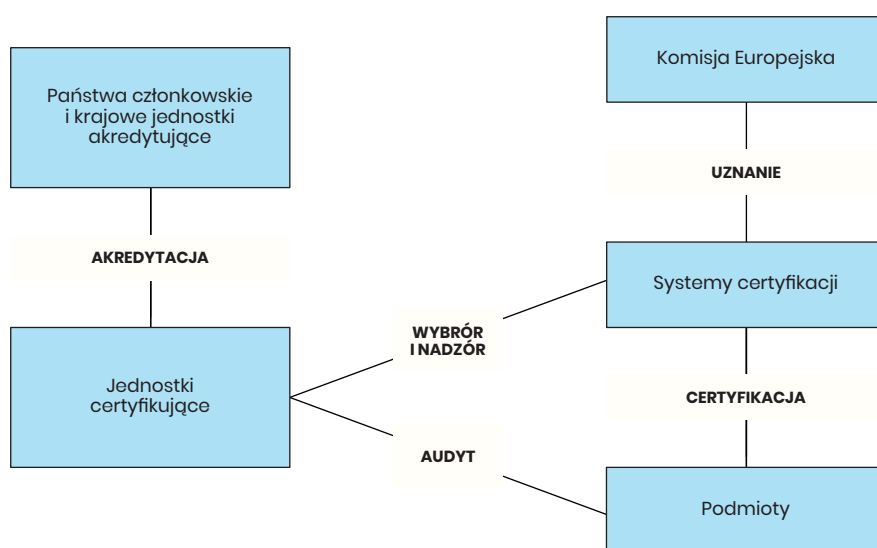
Proces tworzenia metodyk jest skomplikowany, szczególnie biorąc pod uwagę szeroki zakres ewentualnych działań, które mogą podlegać certyfikacji, dlatego KE wspomaga grupa ekspercka ds. usuwania dwutlenku węgla¹². Ustanowione w toku jej prac odpowiednie procedury certyfikacji powinny zagwarantować odpowiednio wysoką jakość kredytów węglowych. To z kolei powinno otworzyć UE drogę do stworzenia efektywnego mechanizmu przyznającego ekonomiczną wartość usługom pochłaniania i trwałego magazynowania CO₂ z dużą pomocą rolnictwa, zwłaszcza technik rolnictwa regeneratywnego.

Proces certyfikacji pochłaniania

Aby wykazać, że usuwanie dwutlenku węgla jest zgodne z kryteriami jakości UE, podmioty prowa-

¹² Expert Group on Carbon Removals, (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/sustainable-carbon-cycles/expert-group-carbon-removals_en, dostęp: 2.11.2023 r.)

RYSUNEK 5. SCHEMAT UNIJNEGO SYSTEMU CERTYFIKACJI DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z USUWANIEM DWUTLENKU WĘGLA



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Commission SWD Executive Summary of the Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for carbon removals

dzące działania w zakresie usuwania CO₂ będą musiały zgłosić się do publicznego lub prywatnego systemu certyfikacji, który został uznany przez Komisję Europejską (zob. Rysunek 4). Następnie podmiot zobowiązany będzie do przekazania jednostce certyfikującej kompleksowego opisu działań związanych z usuwaniem dwutlenku węgla, w tym zastosowaną metodykę. Działania tych podmiotów będą regularnie weryfikowane i certyfikowane przez niezależne jednostki certyfikujące.

Jednostki certyfikujące będą niezależnymi jednostkami oceniającymi, wyznaczonymi przez system certyfikacji i akredytowanymi przez krajową jednostkę akredytującą. Jednostka certyfikująca przeprowadzi audyt certyfikacyjny, a jeśli jego wynik będzie zadowalający, wyda certyfikat potwierdzający zgodność danej działalności z rozporządzeniem oraz liczbę certyfikowanych jednostek usuwania dwutlenku węgla (CRU).

Jednostka usuwania dwutlenku węgla (ang. *Carbon Removal Units*, CRU) jest definiowana jako jed-

na tona certyfikowanego usuwania dwutlenku węgla, zarejestrowanego przez system certyfikacji. Systemy certyfikacji będą zobowiązane do prowadzenia rejestru w celu publicznego udostępnienia informacji związanych z procesem certyfikacji oraz ilością certyfikowanych jednostek pochłaniania dwutlenku węgla.

Systemy certyfikacji oraz ich uznawanie przez Komisję Europejską

Zgodnie z projektem rozporządzenia, podmiot lub grupa podmiotów mogą stosować system certyfikacji, który został uznany przez Komisję Europejską (zob. Rysunek 5). Decyzja KE ma obowiązywać maksymalnie 5 lat. Mogą istnieć dwa rodzaje systemów: publiczne i prywatne. W przypadku systemu publicznego, to państwo członkowskie powiadamia Komisję o złożeniu wniosku o uznanie systemu certyfikacji. Natomiast w przypadku prywatnego systemu certyfikacji, taki obowiązek jest nałożony na podmiot prywatny. Szczegóły dotyczące tego, jak ma wyglądać takie zgłosze-

nie, a także wszelkie szczegóły techniczne KE może ustalić w aktach wykonawczych.

System certyfikacji zatwierdzony przez Komisję Europejską jest zobligowany do regularnego składania rocznych raportów z działalności. Ponadto przeprowadza weryfikację sprawdzając, czy informacje przekazane przez podmioty starające się o certyfikację w obszarze działań związanych z redukcją emisji CO₂ zostały odpowiednio zweryfikowane.

Każdy system certyfikacji jest również odpowiedzialny za publikację co najmniej raz w roku listy jednostek certyfikujących wraz z informacją o organie, który je zaakceptował. Systemy te monitorują aktywność tych jednostek oraz utrzymują publiczny rejestr jednostek usuwania CO₂ (CRU). Szczegółowe wytyczne dotyczące systemów zostaną określone w przepisach wykonawczych Komisji Europejskiej.

Rolnictwo – przyczyna czy rozwiązanie kryzysu klimatycznego?

W znowelizowanym rozporządzeniu w sprawie użytkowania gruntów, zmian użytkowania gruntów i leśnictwa (ang. *Land use, Land use Change and Forestry*, LULUCF)¹³ ustanowiony został nowy unijny cel, rozumiany jako suma celów państw członkowskich, polegający na osiągnięciu pochłaniania netto w wysokości 310 Mt CO₂ ekw. do 2030 r. Powinien on prawdopodobnie doprowadzić w nadchodzących latach do powstania nowych struktur wsparcia i zachęt do wdrażania konwencjonalnych metod CDR na gruntach rolnych i leśnych.

¹³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/839 z dnia 19 kwietnia 2023 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2018/841 w odniesieniu do zakresu stosowania, uproszczenia przepisów dotyczących sprawozdawczości i zgodności oraz określenia celów państw członkowskich na 2030 r., a także zmiany rozporządzenia (UE) 2018/1999 w odniesieniu do poprawy monitorowania, sprawozdawczości, śledzenia postępów i przeglądu.

Należy zaznaczyć, że sektor rolny jest drugim po sektorze energii emitentem GC, których stężenie w atmosferze wzrasta w wyniku działalności człowieka. Równocześnie jest głównym emitentem gazów cieplarnianych innych niż CO₂. Sektor rolny jest przede wszystkim emitentem metanu (CH₄) pochodzącego od zwierząt gospodarskich. Poza metanem rolnictwo emituje również spore ilości podtlenku azotu (N₂O), który uwalnia się podczas nawożenia gleby nawozami azotowymi oraz w czasie rozkładania się odchodów zwierząt.

Komisja Europejska dąży do redukcji emisji w sektorze rolnictwa poprzez realizację (w tym również kontynuację) działań Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) oraz polityk krajowych. WPR od dawna nie jest już wyłącznie polityką sektorową. Bezpośrednio lub pośrednio włączona jest w realizację polityki klimatycznej. W okresie programowania 2014–2020 KE przeznaczyła ponad 100 mld EUR, czyli ponad jedną czwartą całkowitego budżetu WPR, na przeciwdziałanie zmianie klimatu i przystosowanie się do niej.

W opublikowanym w czerwcu 2021 r. sprawozdaniu specjalnym nr 16/2021¹⁴ Europejski Trybunał Obrachunkowy (ETO) przeanalizował, czy we wspomnianym okresie środki w ramach WPR faktycznie przyczyniły się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa. Zbadał również, czy WPR lepiej zachęcała rolników do stosowania skutecznych praktyk łagodzących zmiany klimatu w okresie 2014–2020 niż w okresie 2007–2013. Ustalenia Trybunału odnosiły się do głównych źródeł emisji z sektora: hodowli zwierząt gospodarskich, nawożenia gleby i użytkowania gruntów. Trybunał w sprawozdaniu ustalił, iż działania w dziedzinie klimatu miały jedynie niewielkie oddziaływanie na

¹⁴ Europejski Trybunał Obrachunkowy, Sprawozdanie specjalne 16/2021: Wspólna polityka rolno i klimat – przeznaczenie na WPR potrawy wydatków UE na rzecz klimatu nie zmniejszyło emisji z gospodarstw rolnych, czerwiec 2021 (2021/C 266/04).

emisje pochodzące z rolnictwa, które nie zmieniły się znacznie od 2010 r., a z budżetu WPR rzadko finansowane były działania o wysokim potencjale łagodzenia zmian klimatu – brak w nim było m.in. dążeń do ograniczenia lub zmniejszenia pogłowia zwierząt gospodarskich (50% emisji z rolnictwa pochodzi z hodowli), wsparcie uzyskiwali rolnicy uprawiający osuszone torfowiska (odpowiedzialnych za 20% emisji sektora). Dlatego też Trybunał zalecił, aby KE podjęła kroki w celu zmniejszenia emisji z rolnictwa za sprawą WPR i ograniczenia emisji z uprawianych osuszonych gleb organicznych, a także regularnie składała sprawozdania na temat wkładu WPR w łagodzenie zmian klimatu.

Co więcej, w sprawozdaniu specjalnym nr 16/2021 Trybunał podkreślił, że w odniesieniu do emisji z sektora rolnictwa UE nie stosuje zasady „zanieczyszczający płaci”, zgodnie z którą sprawcy zanieczyszczenia powinni pokryć koszty, które ono powoduje. Ponadto w sprawozdaniu specjalnym nr 12/2021¹⁵ wydał zalecenie, że KE powinna ocenić zmiany regulacyjne i administracyjne oraz ogólny stosunek kosztów do korzyści lepszego stosowania zasady „zanieczyszczający płaci”. W przypadku klimatu uznał, że zasadę tę można wdrażać przez zakazy lub limity emisji gazów cieplarnianych lub przez ustalanie opłat za emisję gazów cieplarnianych (np. w postaci podatku od emisji CO₂ lub systemu pułapów i handlu).

W tym kontekście KE bada możliwości ustalania cen emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej w całym łańcuchu wartości za pośrednictwem systemu handlu uprawnieniami do emisji (AgETS), a także nagradzania rolników i innych właścicieli gruntów za działania klimatyczne poprzez rolnictwo oparte na węglu.

Propozycje utworzenia nowego systemu ETS dla rolnictwa (AgETS)

W odpowiedzi na sprawozdanie ETO, w którym zalecono, aby Komisja oceniła potencjał zastosowania zasady „zanieczyszczający płaci” do emisji z rolnictwa i nagradzała rolników za długoterminowe usuwanie dwutlenku węgla, Dyrekcja Generalna ds. Działań w dziedzinie Klimatu (DG CLIMA) Komisji Europejskiej zleciła zbadanie **możliwości łagodzenia zmiany klimatu w rolnictwie poprzez ustalanie cen za emisje i nagradzanie rolnictwa węglowego**. W pierwszej części opublikowanego w dniu 13 listopada 2023 r. badania pn. „*Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain*” Trinomics i jego partnerzy – IEEP, Ecologic Institute, Umweltbundesamt oraz Carbon Counts – przeanalizowali 5 opcji strategicznych dotyczących stosowania zasady „zanieczyszczający płaci” (ang. *Polluter Pays Principle*, PPP) w odniesieniu do emisji z rolnictwa:

ETS na poziomie gospodarstw rolnych (ang. *on-farm ETS*), w którym potencjalne podmioty zobowiązane to „operatorzy” tych gospodarstw, czyli rolnicy. Rozpatrywane są 3 opcje:

- emisja wszystkich gazów cieplarnianych (WARIANT 1);
- emisja z hodowli zwierząt gospodarskich (WARIANT 2);
- emisja z torfowisk (WARIANT 3);

ETS poza gospodarstwami rolnymi (ang. *off-farm ETS*), w którym potencjalne podmioty zobowiązane to podmioty znajdujące się na początku lub na końcu łańcucha dostaw sektora rolnego. Rozpatrywane są 2 opcje:

- ETS „w górę łańcucha dostaw” (ang. *upstream ETS*), w którym potencjalne podmioty zobowiązane to producenci nawozów i importerzy pasz (WARIANT 4);

¹⁵ Europejski Trybunał Obrachunkowy, Sprawozdanie specjalne 12/2021: „Zanieczyszczający płaci” – niespójne stosowanie zasady w polityce i działaniach UE w dziedzinie środowiska, lipiec 2021, (Dz. Urz. UE 2021/C 272/04).

TABELA 4. OPCJE ETS DLA ROLNICTWA (AgETS) I ICH CHARAKTERYSTYKA

AgETS	Ogólna charakterystyka systemu	Podmioty zobowiązane	
On-farm ETS	WARIANT 1* Emisja wszystkich GC	W ramach tego systemu zostanie ustalony ogólny limit emisji powstających w wyniku działalności prowadzonej w gospodarstwie. System ETS ustali górny limit całkowitych dopuszczalnych emisji, będzie wymagał od gospodarstw regulowanych w ramach systemu zrzeczenia się wystarczającej liczby uprawnień na pokrycie ich emisji, zapewniając w ten sposób redukcję emisji. Umożliwi rolnikom kupno i sprzedaż uprawnień do emisji (a tym samym przeniesienie odpowiedzialności za osiągnięcie redukcji emisji), co doprowadzi do efektywnej ceny za emisję. Wariant ten nałoży również na rolników obowiązek regulacyjny dotyczący śledzenia swoich emisji, aby mieć pewność, że posiadają wystarczającą liczbę uprawnień.	Miejscem powstania obowiązku byłoby gospodarstwo rolne. Najprostszym podejściem do ustalenia, kto powinien być uważany za osobę odpowiedzialną za każde gospodarstwo rolne, byłoby przyjęcie, że odpowiedzialna jest ta sama osoba korzystająca z płatności w ramach WPR (tj. „rolnik aktywny zawodowo”). Celem byłoby zapewnienie, aby obowiązek spoczywał na osobie, która jest najbardziej zdolna do wprowadzenia zmian w praktykach rolniczych w celu łagodzenia zmiany klimatu. Jeżeli gospodarstwo nie otrzymuje płatności w ramach WPR, odpowiedzialność powinien ponosić właściciel gruntu, na którym znajduje się odpowiednia instalacja.
	WARIANT 2* Emisja GC z hodowli zwierząt gospodarskich	Ten ETS ustaliłby ogólny limit emisji pochodzących od zwierząt gospodarskich, umożliwiając podmiotom objętym systemem kupno i sprzedaż uprawnień do emisji (a tym samym przeniesienie odpowiedzialności za osiągnięcie redukcji emisji), co doprowadziłoby do efektywnej ceny emisji. Jednakże, podobnie jak w przypadku Wariantu 1, Wariant 2 umożliwiłby dystrybucję bezpłatnych uprawnień w celu ograniczenia ucieczki emisji i ryzyka utraty dochodów przez hodowców zwierząt z powodu konkurencji ze strony ich odpowiedników spoza UE, którzy mogą nie być objęci efektywną ceną emisji CO ₂ . Alternatywnie należałoby rozważyć wprowadzenie mechanizmu dostosowania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO ₂ (CBAM).	Unijna zasada zarządzania emisjami GC u ich źródła wymagałyby objęcia tą regulacją wszystkich gospodarstw hodowlanych. Spośród 10,5 mln gospodarstw ogółem w UE istnieje około 6,2 mln gospodarstw zajmujących się hodowlą zwierząt. Średnia wielkość gospodarstwa hodowlanego w Europie wynosi 34 ha, a wielkość stada wynosi 47 jednostek hodowlanych (LSU). Wiele z tych gospodarstw to gospodarstwa niskotowarowe z bardzo małą liczbą zwierząt gospodarskich, a MRV będzie szczególnie trudne dla tych bardzo małych emitentów. Jednak nawet w przypadku wyłączenia małych gospodarstw z systemu ETS w Wariantcie 2 nadal istniałaby duża liczba jednostek podlegających regulacji.
	WARIANT 3 Emisja GC z torfowisk	W tym wariantcie stosuje się zasadę PPP w odniesieniu do emisji GC z osuszonych torfowisk wykorzystywanych jako grunty rolne. Wiązałoby się to z ustaleniem górnego limitu emisji netto z takich gleb. Podmioty zarządzające gospodarstwami wykorzystującymi tego typu gleby, jeśli wykazywałyby emisje netto, musiałyby umorzyć wystarczającą liczbę uprawnień na pokrycie tych emisji. Mogłyby także kupować i sprzedawać uprawnienia do emisji. Inne emisje z takich gospodarstw (np. pochodzące od zwierząt gospodarskich lub stosowania nawozów) nie byłyby uwzględnione. Należałoby je zatem uwzględnić w ramach innych opcji politycznych na poziomie UE lub krajowym.	Punkt obowiązkowy tej polityki byłby na poziomie gospodarstwa rolnego i obejmowałby wszystkie gospodarstwa w UE wykorzystujące odwodnione torfowiska na potrzeby produkcji rolnej. Gospodarstwa rolne objęte obowiązkiem udziału w ETS w Wariantcie 3 byłyby rozmieszczone w państwach członkowskich nierównomiernie, biorąc pod uwagę silną nierównowagę w rozmieszczeniu torfowisk w Europie. Emisje z osuszonych torfowisk wykorzystywanych do działalności rolniczej są wysoce skoncentrowane – 57% występuje zaledwie w 3 państwach członkowskich: Niemczech, Polsce i Rumunii. 17 państw członkowskich UE odpowiada za 99% emisji rolniczych z torfowisk. W każdym z pozostałych 10 państw emisje i powierzchnia użytków rolnych położonych na glebach organicznych są znikome.
Off-farm ETS	WARIANT 4* ETS „w górę łańcucha dostaw”	ETS w tej opcji obejmowałby produkty, których konsumpcja powoduje emisję w gospodarstwie. Obowiązek spoczywałby na podmiotach dostarczających produkty kupowane przez rolników (pasze dla zwierząt gospodarskich, nawozy). Podmioty te miałyby obowiązek umorzenia odpowiedniej liczby uprawnień do emisji w zamian za emisję GC spowodowaną przez ich produkty w gospodarstwach rolnych, natomiast GC emitowane podczas wytwarzania produktu nie byłyby objęte tym wariantem polityki. Zasada PPP nie miałaby zastosowania bezpośrednio do emitentów GC z rolnictwa (gospodarstw rolnych), lecz opierałby się na podmiotach działających na wyższym szczeblu łańcucha dostaw w celu przeniesienia kosztów emisji GC na emitentów.	Na różnych etapach łańcucha dostaw pasz dla zwierząt gospodarskich i nawozów zaangażowane są różne podmioty. W kwestii wyboru miejsca powstania obowiązku, rozważane podmioty to: <ul style="list-style-type: none"> • producenci i importerzy, czyli podmioty wprowadzające jako pierwsze na rynek UE paszę dla zwierząt gospodarskich lub nawóz; • dystrybutorzy i/lub sprzedawcy, np. hurtownicy. System handlu uprawnieniami do emisji musiałby zostać ustanowiony w taki sposób, aby zachęta cenowa dla rolników była wystarczająco silna, tj. aby produkty niskoemisyjne były ogólnie tańsze niż produkty wysokoemisyjne.
	WARIANT 5* ETS „w dół łańcucha dostaw	Opcja ta dotyczy zastosowania zasady PPP do produktów rolnych. System ETS w Wariantcie 5 obejmowałby produkty, których produkcja powoduje emisję w gospodarstwie rolnym. Obowiązek spoczywałby na podmiotach odbierających produkty sprzedawane przez rolników, tj. na przetwórcach mięsa i nabiału. Podmioty te miałyby obowiązek umorzenia odpowiedniej ilości uprawnień do emisji w zamian za emisję GC, którą te produkty spowodowałyby w gospodarstwach rolnych, natomiast GC emitowane podczas przetwarzania produktu nie byłyby objęte tym wariantem polityki. Rozliczenie byłoby dokonywane na podstawie danych zastępczych związanych z produkcją odpowiednich produktów (mleko, mięso). Zasada PPP nie miałaby zastosowania bezpośrednio do emitentów GC z rolnictwa (gospodarstw rolnych), lecz opierałaby się na podmiotach działających na niższym szczeblu łańcucha dostaw w celu przeniesienia kosztów emisji GC na emitentów.	System ETS nałożyłby obowiązek na przetwórców mięsa i produktów mlecznych. W związku z tym to przetwórcy musieli by zajmować się raportowaniem emisji. Przez przetwórców mleka rozumiane jest każde przedsiębiorstwo skupujące dowolnego rodzaju mleko od gospodarstw rolnych, a przez przetwórców mięsa każde przedsiębiorstwo skupujące i przetwarzające żywe zwierzęta, w tym na mięso, skórę lub inne produkty pochodzenia zwierzęcego wymagające uboju. Emisję GC można byłoby oszacować na podstawie ilości przetworzonego inwentarza żywego lub surowca. Wariant 5 skupia się na przetwórcach działających na najwyższym szczeblu łańcucha dostaw, aby zmniejszyć liczbę uczestników systemu (przy czym cena emisji GC zostałaby przeniesiona na dalszych przetwórców i ostatecznie na konsumentów końcowych).

*w analizowanym wariantcie uwzględniany jest próg de minimis

Źródło: opracowanie własne na podstawie Trinomics et al., Study: “Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain”

TABELA 5. OPCJE ETS DLA ROLNICTWA (AgETS) I ICH PROPONOWANY ZAKRES

Źródło emisji	Rodzaj GC			Wielkość emisji netto rocznie w UE-27 (MtCO _{2e})	On-farm ETS			Off-farm ETS	
	CH ₄	N ₂ O	CO ₂		Emisja wszystkich GC	Emisja GC z hodowli zwierząt gospodarskich	Emisja GC z torfowisk	ETS „w górę łańcucha dostaw”	ETS „w dół łańcucha dostaw”
Fermentacja jelitowa	+			169	+	+		+	+
Emisje N ₂ O z uprawianych gleb rolniczych		+		146	+		+	+	
Zarządzanie obornikiem	+	+		61	+	+			+
Emisje GC z gleb organicznych	+	+	+	31,8	+				
Łąki i pastwiska			+	13,1	+				
Emisje GC z gleb mineralnych			+	10,2	+				
Wapnowanie			+	5,4	+				
Aplikacja mocznika			+	3,6	+			+	
Uprawa ryżu	+		+	1,97	+				
Spalanie resztek poźniwnych	+	+		0,54	+				
Zużycie energii w gospodarstwach	+	+	+	?					

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Schield A., McDonald H., Technical Workshop "Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the land sector", Bruksela, 14.06.2023.

- ETS „w dół łańcucha dostaw” (ang. *downstream ETS*), w którym potencjalne podmioty zobowiązane to przetwórcy mięsa i produktów mlecznych (WARIANT 5).

Poszczególne analizowane opcje, zaprezentowane powyżej (zob. Tabela 4), to przykłady systemu handlu uprawnieniami do emisji różniące się między sobą zakresem i poziomem ambicji (zob. Tabela 5). Wymagałoby one stworzenia odmiennych sposobów zarządzania i administracji, w tym odpowiedniego zdefiniowania prawnego zaangażowanych podmiotów, ustalenia indywidualnych wymogów dotyczących pomiaru emisji, właściwego określenia limitu emisji (tzw. „*cap and trade*”), przeprowadzenia potencjalnej fazy

pilotażowej dla MRV przed wdrożeniem systemu, ustalenia niezbędnych instytucji oraz struktur wspierających, a także wprowadzenia efektywnego systemu zachęt do podejmowania dobrych praktyk w gospodarstwach rolnych.

Abstrahując od kwestii ostatecznego wyboru którejkolwiek z rozpatrywanych powyżej opcji ETS dla rolnictwa, system handlu uprawnieniami do emisji to rozwiązanie, którego głównym atrybutem jest pozostawienie podmiotom objętym tym systemem swobody w podejmowaniu decyzji co do tego, czy i kiedy, a także w jaki sposób i w jakim tempie dokonają ograniczeń emisji gazów cieplarnianych. Z tego względu powyższe rozwiązanie w założeniu zapewniałoby brak raptownych

zmian w poziomie podaży sektorów nim objętych, co wydaje się być szczególnie ważne w przypadku rolnictwa, którego głównym zadaniem jest produkcja żywności i zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego. Oczywiście wprowadzenie takiego rozwiązania musiałoby zostać powiązane z mechanizmami zapobiegającymi ucieczce emisji (ang. *carbon leakage*), ukierunkowanymi na zniechęcanie podmiotów do przenoszenia produkcji rolnej do krajów z mniej restrykcyjnymi przepisami w kwestii ograniczania emisji gazów cieplarnianych.

Należy jednak mieć na uwadze fakt, iż wdrożenie takiego systemu w przypadku rolnictwa może okazać się bardzo czasochłonne i kosztowne. Co więcej, wdrożenie odrębnego systemu AgETS wymagałoby od jego rozważanych uczestników wiedzy o sposobie handlu uprawnieniami do emisji, a także ich ewentualnego zaangażowania w zakup lub sprzedaż tych uprawnień, co z kolei mogłoby okazać się zadaniem nadzwyczaj ambitnym w przypadku sektora o bardzo dużej liczbie podmiotów, charakteryzujących się bardzo zróżnicowanym poziomem emisji (lub bezpośrednio w ogóle z nią niezwiązanymi). Wprowadzenie, jak wynika z danych Eurostatu, w latach 2005–2020 liczba gospodarstw rolnych w UE spadła o 5,3 mln (37%) do 9,1 mln, jednak nadal było i jest to ponad tysiąc razy więcej niż liczba obecnych uczestników EU ETS (ok. 15 tys.). Odrębną i całkowicie otwartą kwestią pozostaje również pytanie, na ile oddolnej legitymacji oraz determinacji politycznej wystarczy KE w jej obecnej lub przyszłej kadencji instytucjonalnej, w perspektywie kolejnych wyborów do Parlamentu Europejskiego, które odbędą się pomiędzy 6 i 9 czerwca 2024 r., a także bieżącej i przyszłej rzeczywistości ekonomicznej¹⁶.

¹⁶ Według prognozy Komisji Europejskiej z lutego 2023 r., wzrost gospodarczy w całej UE wyniesie w 2023 r. 0,8%, a w 2024 r. 1,6%.



Wdrożenie odrębnego systemu AgETS wymagałoby od jego rozważanych uczestników wiedzy o sposobie handlu uprawnieniami do emisji, a także ich ewentualnego zaangażowania w zakup lub sprzedaż tych uprawnień, co z kolei mogłoby okazać się zadaniem nadzwyczaj ambitnym w przypadku sektora o bardzo dużej liczbie podmiotów, charakteryzujących się bardzo zróżnicowanym poziomem emisji (lub bezpośrednio w ogóle z nią niezwiązanymi).

Odrębną kwestią pozostaje to, w jaki sposób przyszły system AgETS mógłby wynagradzać finansowo usuwanie (pochłanianie) dwutlenku węgla wynikające z użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF).

Połączenie systemu AgETS z pochłanianiem CO₂ w sektorze LULUCF – możliwości i wyzwania, mocne i słabe strony

Wprowadzenie systemu AgETS mogłoby przyczynić się – poprzez wdrożenie odpowiednich zachęt i modeli biznesowych – do osiągnięcia długoterminowych redukcji emisji gazów cieplarnianych i poprawy ich usuwania przez naturalne pochłaniacze, przyczyniając się do uwolnienia potencjału sektora rolnego i leśnego w zakresie łagodzenia zmiany klimatu i rozwoju lokalnej i regionalnej biogospodarki, a także, do spełnienia zaleceń zawartych w sprawozdaniach specjalnych Europejskiego Trybunału Obrachunkowego.



Wprowadzenie systemu AgETS mogłoby przyczynić się – poprzez wdrożenie odpowiednich zachęt i modeli biznesowych – do osiągnięcia długoterminowych redukcji emisji gazów cieplarnianych i poprawy ich usuwania przez naturalne pochłaniacze.

TABELA 6. MODELE POLITYKI POCHŁANIANIA CO₂

Zintegrowany system AgETS	Offsety	Odliczenia	Rynki powiązane za pośrednictwem organów administracji publicznej	Rynki niezależne
<ul style="list-style-type: none"> Bezpośrednie i nieograniczone powiązanie pomiędzy podmiotami zanieczyszczającymi, zobowiązanymi do zapewnienia zgodności, a podmiotami dostarczającymi pochłanianie CO₂, które z kolei są podmiotami gwarantującymi zapewnienie zgodności w systemie AgETS; Uprawnienia do emisji są w pełni wymienne i można nimi obracać bez żadnych ograniczeń na rynku w celu spełnienia wymogów zgodności. 	<ul style="list-style-type: none"> Podmioty dostarczające pochłanianie CO₂ uczestniczą w systemie AgETS dobrowolnie, działając poza nim (nie będąc podmiotami zapewniającymi przestrzeganie zasad); Pochłanianie CO₂ w sektorze LULUCF zasadniczo nie jest objęte systemem AgETS – jest uruchamiane jedynie w formie offsetu. 	<ul style="list-style-type: none"> Podmioty dostarczające pochłanianie CO₂ są równocześnie podmiotami zanieczyszczającymi (tj. podmiotami zapewniającymi zgodność w ramach systemu AgETS); Pochłanianie CO₂ w sektorze LULUCF zasadniczo nie jest objęte systemem AgETS – jest uruchamiane wyłącznie w formie odliczeń; Zanieczyszczający zmniejsza swoją odpowiedzialność za emisję gazów cieplarnianych poprzez pochłanianie CO₂ na miejscu (rolnik) lub poprzez włączenie się do łańcucha dostaw (przetwórcą). 	<ul style="list-style-type: none"> Państwo członkowskie zleca pochłanianie CO₂, wykorzystując w tym celu dochody z systemu AgETS opartego na zasadzie „zanieczyszczający płaci” (np. poprzez sprzedaż na aukcji kredytów węglowych lub alokację przydziałów); Państwo członkowskie sprzedaje kredyty węglowe zanieczyszczającym, którzy kupują je, by wypełnić swoje obowiązki w zakresie zgodności. 	<ul style="list-style-type: none"> Państwo członkowskie zleca stosownym podmiotom pochłanianie w sektorze LULUCF, wykorzystując w tym celu dochody uzyskiwane na zasadzie „zanieczyszczający płaci”; Pochłanianie nie ma wpływu na system AgETS; mimo iż państwo członkowskie wykorzystuje dochody generowane przez system AgETS, przepisy dotyczące pochłaniania nie mają wpływu na podaż uprawnień w ramach tego systemu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Schield A., McDonald H., Technical Workshop “Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the land sector”, Bruksela, 14.06.2023.

Kwestia włączenia pochłaniania do unijnej polityki klimatycznej wymagałoby jednak kompleksowej oceny stanu dojrzałości możliwych rozwiązań, a także potencjału dodatkowych korzyści. Należałoby przy tym stawić czoła pewnym kluczowym wyzwaniom, tj. rzetelność i koszt MRV, trwałość, dodatkowość, czy ucieczka (wyciek) emisji. Różne możliwe opcje powiązania projektowanego dla sektora rolnego systemu AgETS z pochłanianiem CO₂ w sektorze LULUCF, które analizowane są szczegółowo w drugiej części badania Trinomics, przedstawia Tabela 6.

Warto mieć również na uwadze, iż połączenie emisji z sektora użytkowania gruntów i z sektora rolnictwa innych niż CO₂ mogłoby potencjalnie nadwzględnie niezbędne postępy w sektorze rol-

nictwa, gdyż inne sektory, takie jak sektor leśny, mogłyby rekompensować jego trudności z obniżeniem emisji. Ponadto potencjał zwiększenia pochłaniania dwutlenku węgla netto i ograniczenia emisji GC w sektorze LULUCF w znacznym stopniu różni się między poszczególnymi państwami członkowskimi.

Ponieważ wybór pomiędzy różnymi modelami polityki pochłaniania często wiąże się z wyborem różnych celów (np. skuteczności / integralności środowiskowej w porównaniu z efektywnością / niskimi kosztami pochłaniania), Tabela 7 prezentuje ocenę względnie mocnych i słabych stron każdego modelu polityki pochłaniania w porównaniu z innymi modelami, przy założeniu, że wszystkie pozostałe elementy pozostają takie same.

TABELA 7. MODELE POLITYKI POCHŁANIANIA CO₂; TEORETYCZNE PORÓWNANIE WZGLĘDNYCH MOCNYCH I SŁABYCH STRON

		Rynki niezależne	Rynki pośrednio powiązane	Rynki bezpośrednio powiązane		
		Brak powiązania: rynek odłączony	Rynki powiązane za pośrednictwem organów administracji publicznej	Odliczenia	Offsety	Zintegrowany system AgETS
Skuteczność	Zwiększone pochłanianie na łądzie					
	Wysoka jakość pochłaniania					
Efektywność	Efektywność statyczna					
	Efektywność dynamiczna					
	Efektywność w całej gospodarce					
	Koszty administracyjne					
	Koszty transakcyjne uczestnika					
Spójność	Dopasowanie do AgETS					
Wykonalność polityczna / prawna	Brak barier prawnych/politycznych					

Przy czym potencjalny wpływ poszczególnych opcji w odniesieniu do danego kryterium oceny oznaczono kolorami:

(+)	(-)	(+/-)
Opcja będzie miała głównie skutki pozytywne	Opcja będzie miała głównie skutki negatywne	Opcja będzie miała zarówno skutki pozytywne, jak i negatywne

Źródło: opracowanie własne na podstawie Trinomics et al., Study: "Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain"

Podsumowanie i wnioski

Wykorzystywanie technologii CDR (usuwanie dwutlenku węgla) i GGR (gazów cieplarnianych ogółem), równoległe z innymi wysiłkami na rzecz redukcji emisji GC będzie prawdopodobnie kolejnym kierunkiem wzmacniającym osiągnięcie unijnych celów klimatycznych, zgodnych z celami Porozumienia paryskiego. Metody te są bardzo zróżnicowane i koncentrują się na zwiększonym wychwycie biologicznym, naturalnych reakcjach nieorganicznych oraz technologiach usuwających dwutlenek węgla z powietrza. Różnice tech-

nologiczne pomiędzy nimi skutkują ich różnymi ograniczeniami biofizycznymi, kosztami ekonomicznymi oraz potencjalnymi skutkami ubocznymi wdrożenia, a także różnicami w trwałości proponowanych rozwiązań, jak również różnicami w poziomie akceptacji społecznej oraz ryzyka. Pochłanianie dwutlenku węgla w sektorze LULUCF, czyli jego wychwyt biologiczny metodami naturalnymi, odgrywa kluczową rolę w osiągnięciu celów klimatycznych UE.

Aby zwiększyć pochłanianie dwutlenku węgla w sektorze LULUCF, indywidualni rolnicy lub za-

rządcy lasów potrzebują bezpośredniej zachęty do magazynowania większej ilości CO₂ na swoich gruntach, w lasach i w produktach akumulujących węgiel. Do nagradzania dodatkowego i certyfikowanego pochłaniania dwutlenku węgla w sektorze LULUCF można byłoby ewentualnie wykorzystać dochody lub zapotrzebowanie na uprawnienia z rozważanego przez KE systemu AgETS dla rolnictwa. Wprowadzenie takiego systemu wymagałoby jednak od KE bardzo ostrożnego wyznaczenia jego zakresu oraz doboru środków, przy uwzględnieniu słabości modeli polityk w zakresie pochłaniania (np. ograniczeń ilościowych lub jakościowych sektora LULUCF), a także naturalnego stanu braku równości pomiędzy redukcją emisji gazów cieplarnianych a pochłanianiem CO₂.

Obecnie opublikowane przez KE badanie możliwości łagodzenia zmiany klimatu w rolnictwie poprzez ustalanie cen za emisje i nagradzanie rolnictwa węglowego, wraz z innymi danymi wejściowymi uwzględniającymi szereg działań, może posłużyć do debaty politycznej, która odbędzie się po opublikowaniu w I. kwartale 2024 r. komunikatu KE w sprawie celu klimatycznego UE na rok 2040. Komunikat ten przygotowuje grunt pod wniosek ustawodawczy dotyczący celu klimatycznego UE na rok 2040 poprzez zmianę europejskiego prawa o klimacie¹⁷. Wszelkie późniejsze przepisy sektorowe zostaną wprowadzone w późniejszym terminie.

Aby zwiększyć skalę zrównoważonego usuwania dwutlenku węgla i stworzyć zachęty do stosowa-

nia innowacyjnych rozwiązań w zakresie wychwytywania, recyklingu i składowania CO₂ w sektorach rolnictwa, leśnictwa i przemysłu, konieczne jest ustanowienie na poziomie unijnym przepisów dotyczących certyfikacji usuwania dwutlenku węgla, w których określone zostaną niezbędne zasady monitorowania, zgłaszania i weryfikacji autentyczności usunięcia określonej ilości dwutlenku węgla. Stanowi to niezbędny i znaczący krok w kierunku włączenia usuwania dwutlenku węgla do unijnej polityki klimatycznej oraz odblokowania potencjału rynku CDR.

Bibliografia

1. Commission SWD Executive Summary of the Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for carbon removals.
2. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Sustainable Carbon Cycles, COM(2021) 800 final.
3. Europejski Trybunał Obrachunkowy, Sprawozdanie specjalne 12/2021 – „Zanieczyszczający płaci” – niespójne stosowanie zasady w polityce i działaniach UE w dziedzinie środowiska, lipiec 2021 (Dz. Urz. UE 2021/C 272/04).
4. Europejski Trybunał Obrachunkowy, Sprawozdanie specjalne 16/2021: Wspólna polityka rolna i klimat – przeznaczenie na WPR połowy wydatków UE na rzecz klimatu nie zmniejszyło emisji z gospodarstw rolnych, czerwiec 2021 (2021/C 266/04).
5. K. Mistry, B. Carroll, T. Baker, P. Ponce de Leon, A. Dewar, A. Sims, The Time for Carbon Removal Has Come, BCG, wrzesień 2023.
6. Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council establishing a Union certification framework for carbon removals (COM(2022) 672 final –2022/0394 (COD)).
7. Royal Society and Royal Academy of Engineering, Greenhouse gas removal, (online) royalsociety.org/greenhouse-gas-removal; raeng.org.uk/greenhousegasremoval; wrzesień 2018.
8. Schield A., McDonald H., Technical Workshop, prezentacja "Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the land sector", Bruksela, 14.06.2023.
9. Smith, S. M., Geden, O., Nemet, G., Gidden, M., Lamb, W. F., Powis, C., Bellamy, R., Callaghan, M., Cowie, A., Cox, E., Fuss, S., Gasser, T., Grassi, G., Greene, J., Lück, S., Mohan, A., Müller-Hansen, F., Peters, G., Pratama, Y., Repke, T., Riahi, K., Schenuit, F., Steinhilber, J., Streifer, J., Valenzuela, J. M., and Minx, J. C. (2023), The State of Carbon Dioxide Removal – 1st Edition (doi:10.17605/OSF.IO/W3B4Z).
10. Trinomics et al., Study: Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain (doi:10.2834/200), listopad 2023.
11. UNEP (2018), The Emissions Gap Report 2018, United Nations Environment Programme, Nairobi, (online), <http://www.unenvironment.org/emissionsgap>, listopad 2018.

¹⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie).

Tabela 2. Podsumowanie metod usuwania dwutlenku węgla (CDR)

Metoda	Ścieżka obiegu węgla	TRL ^a	Koszty skali (\$/tCO ₂)	Potencjał mitygacyjny (GtCO ₂ /rok)	MRV ^b	Przykładowe zagrożenia	Przykładowe dodatkowe korzyści
Bezpośrednie wychwytywanie CO ₂ z powietrza (DACCS)	(Chemiczne wychwytywanie przez stały sorbent lub ciekły rozpuszczalnik) => (Strumień stężonego CO ₂) => (Przechowywanie w litosferze)	6	100-300	5-40	Wychwytywanie: bardzo wysokie, nie; Przechowywanie: wysokie, tak.	Zwiększone zużycie energii może prowadzić do emisji gazów cieplarnianych lub konkurencji o energię odnawialną; Zwiększone zużycie wody w niektórych opcjach.	Wytwarzanie wody (tylko modele Direct Air Capture z sorbentem stałym).
Przyspieszone wietrzenie skał	(Wychwytywanie geochemiczne poprzez rozmięszczenie pokruszonych skał krzemianowych na lądzie lub w oceanie) => (Przechowywanie w minerałach lub w postaci wodorowęglanu)	3-4	50-200	2-4	Wychwytywanie: niskie, nie; Przechowywanie: niskie, nie.	Wpływ górnictwa; Wpływ na jakość powietrza pyłu skalnego podczas rozmieszczania na lądzie; Zanieczyszczenie metalami ciężkimi, zwłaszcza nikiem i chromem, z niektórych rodzajów skał.	Zmniejszona kwasowość gleby i zwiększona podaż składników odżywczych, co może poprawić wzrost roślin i sekwestrację węgla w glebie.
Alkalinizowanie oceanów	(Wychwytywanie geochemiczne poprzez dodawanie do oceanu materiałów alkalicznych, takich jak skały krzemianowe lub węglanowe) => (Przechowywanie w minerałach lub w postaci wodorowęglanu)	1-2	40-280	1-100	Wychwytywanie: niskie, nie; Przechowywanie: niskie, nie.	Podwyższone pH i stany nasycenia wody morskiej mogą mieć lokalny negatywny wpływ na faunę i florę morską; Ewentualne uwolnienie odżywczych lub toksycznych pierwiastków i związków może zakłócić ekosystemy morskie; Wpływ górnictwa.	Zmniejszone zakwaszenie oceanów może przynieść korzyści dla różnorodności biologicznej, zwłaszcza dla koralowców i skorupiaków.
Nawożenie oceanów	(Wychwyt biologiczny poprzez nawożenie lub wzmocnienie upwelling ^c) => (Przechowywanie w osadach morskich)	1-2	50-500	1-3	Wychwytywanie: niskie, nie; Przechowywanie: niskie, nie.	Redystrybucja składników odżywczych, zwiększone zużycie tlenu i zakwaszenie w głębszych wodach może doprowadzić do zakłócenia ekosystemów morskich; Może to sprzyjać powstawaniu toksycznych glonów; Część usuniętego CO ₂ , docierającego do fazy trwałego składowania jest niepewna z powodu wtórnego metabolizmu.	Zwiększona produktywność biologiczna, która może zwiększyć połowy ryb.

Tabela 2. Podsumowanie metod usuwania dwutlenku węgla (CDR)

Metoda	Ścieżka obiegu węgla	TRL ^a	Koszty skali (\$/tCO ₂)	Potencjał mitygacyjny (GtCO ₂ /rok)	MRV ^b	Przykładowe zagrożenia	Przykładowe dodatkowe korzyści
Zarządzanie przybrzeżnymi terenami podmokłymi (niebieskim węglem)	(Wychwyt biologiczny poprzez biomasę wodną) => (Przechowywanie w biomasie wodnej)	2-3	b.d.	<1	Wychwytywanie: niskie, nie; Przechowywanie: średnie, nie.	Podatność na odwrócenie w wyniku wzrostu poziomu morza; Trudności w dokładnym określeniu ilościowym CDR.	Może przyczynić się do adaptacji opartej na ekosystemach, ochrony wybrzeża, zwiększenia różnorodności biologicznej; Może zmniejszyć emisje metanu; Może korzystnie wpływać na żywienie ludzi lub być wykorzystywane do produkcji nawozów dla rolnictwa, do produkcji dodatku paszowego redukującego emisje metanu lub jako surowiec przemysłowy.
Bioenergia i składowaniem dwutlenku węgla (BECCS)	(Biologiczne wychwytywanie poprzez wzrost roślin => pozostałości po uprawach i leśnictwie, odpady organiczne lub uprawy celowe) => (Skoncentrowany CO ₂) => (Przechowywanie w ilitosferze)	5-6	15-400	0,5-11	Wychwytywanie: wysokie, tak; Przechowywanie: wysokie, tak.	Konkurencja o ziemię i zasoby wodne, jeśli opiera się na specjalnie uprawianej biomase; Utrata różnorodności biologicznej, zasobów węgla i żyzności gleby w wyniku niezrównoważonych zbiorów biomasy; Wykorzystanie potencjalnie zanieczyszczonych pozostałości biomasy (takich jak pokonsumpcyjne odpady drzewne) może stwarzać ryzyko zanieczyszczenia powietrza.	Bioenergia (bioelektryczność, biopaliwo, biogaz) może przyczynić się do wypierania paliw kopalnych i zwiększenia bezpieczeństwa paliwowego; Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza w przypadku, gdy zaprojektowane obiekty BECCS zastąpią spalanie biomasy na polach; Wykorzystanie pozostałości zapewni dodatkowy dochód i może poprawić wzrost i zdrowotność upraw; Uprawy celowo uprawiane na biomasę mogą poprawić bioróżnorodność, zdrowie gleby, jakość wody i zawartość węgla w glebie.
Zalesianie i ponowne zalesianie	(Biologiczne wychwytywanie przez drzewa) => (Przechowywanie na drzewach)	8-9	0-240	0,5-10	Wychwytywanie: wysokie, tak; Przechowywanie: wysokie, tak.	Ryzyko odwrócenia CDR przez pożary, choroby, szkodniki; Zmniejszony uzysk wody w zlewni i niższy poziom wód gruntowych w przypadku nieodpowiednich gatunków i biomu ^d ; Skończona zdolność gruntów do pochłaniania CO ₂ ; wydajność może zostać zmniejszona w wyniku zmiany klimatu.	Zwiększenie zatrudnienia i lokalnych źródeł utrzymania, poprawa różnorodności biologicznej, lepsze zaopatrzenie w odnawialne produkty drzewne, zwiększenie obiegu węgla w glebie i składników odżywczych; Prawdopodobnie mniejsza presja na lasy pierwotne.
Biowęgiel (biochar)	Biologiczne wychwytywanie poprzez pozostałości po uprawach i leśnictwie, odpady organiczne lub uprawy celowe => (Przechowywanie w biowęglu)	6-7	10-345	0,3-6,6	Wychwytywanie: wysokie, tak ^{**} ; Przechowywanie: średnie, tak ^{**} .	Emisje cząstek stałych i gazów cieplarnianych z produkcji biowęgla; Utrata różnorodności biologicznej i zasobów węgla w przypadku niezrównoważonych zbiorów biomasy.	Zwiększenie plonów; Zmniejszenie emisji i innych niż CO ₂ z gleby; Odporność na suszę.

Tabela 2. Podsumowanie metod usuwania dwutlenku węgla (CDR)									
Metoda	Ścieżka obiegu węgla	TRL ^a	Koszty skali (\$/tCO ₂)	Potencjał mitygacyjny (GtCO ₂ /rok)	MRV ^b	Przykładowe zagrożenia	Przykładowe dodatkowe korzyści		
Sekwestracja węgla w glebie	(Wychwytywanie biologiczne poprzez różne praktyki rolnicze i gospodarowanie pastwiskami) => (Przechowywanie w glebie)	8-9	-45-100	0,6-9,3	Wychwytywanie: średnie, tak; Przechowywanie: niskie, tak.	Zwiększona emisja podtlenku azotu z powodu wyższych poziomów azotu organicznego w glebie; Skończona zdolność gleby do ochrony materii organicznej; wydajność może zostać zmniejszona w wyniku zmiany klimatu.	Poprawa jakości gleby, odporności i produktywności rolnictwa.		
Przywracanie torfowisk i mokradł	(Biologiczne wychwytywanie poprzez ponowne nawadnianie i ponowną wegetację) => (Przechowywanie w glebie)	8-9	b.d.	0,5-2,1	Wychwytywanie: niskie, tak; Przechowywanie: niskie, tak.	Zwiększona emisja metanu.	Zwiększona produktywność rybactwa; Poprawa różnorodności biologicznej; Zwiększenie obiegu węgla i składników pokarmowych w glebie.		
Agroleśnictwo	(Wychwytywanie biologiczne przez drzewa) => (Przechowywanie w drzewach)	8-9	b.d.	0,3-9,4	Wychwytywanie: średnie, tak; Przechowywanie: średnie, tak.	Kompromisy z rolniczą produkcją roślinną.	Zwiększenie zatrudnienia i lokalnych źródeł utrzymania, Różnorodność produktów; Lepsza jakość gleby; Bardziej odporne systemy.		
Trwałe produkty z pozyskanego drewna (Harvested Wood Products, HWP)	(Wychwytywanie biologiczne przez drzewa) => (Przechowywanie w drewnie w budownictwie)	8-9	b.d.	0,1-1,3	Wychwytywanie: wysokie, tak; Przechowywanie: średnie, tak.	Zwiększenie stosowania nawozów i wprowadzane gatunki mogą zmniejszyć różnorodność biologiczną i zwiększyć eutrofizację; Ryzyko pożarów.	Zmniejszona toksyczność ekologiczna, Poprawa zdrowia i samopoczucia ludzi; Skrócenie czasu budowy w porównaniu z alternatywnymi materiałami budowlanymi.		
Udoskonalona gospodarka leśna	(Wychwytywanie biologiczne przez drzewa) => (Przechowywanie w drzewach)	8-9	b.d.	0,1-2,1	Wychwytywanie: średnie, tak; Przechowywanie: średnie, tak.	Zwiększone stosowanie nawozów i wprowadzane gatunki mogą zmniejszyć różnorodność biologiczną i zwiększyć eutrofizację.	Poprawa produktywności; Zwiększenie zatrudnienia i lokalnych źródeł utrzymania; Możliwość zwiększenia różnorodności biologicznej.		

b.d. – brak danych

* Dla każdej metody ostateczna forma magazynowania węgla jest oznaczona kolorami, zgodnymi z do pulą węgla na Rysunku 2.

** Międzyrzędowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) udostępnił metodykę MRV dla biowęglu jako opcję dla krajowych inwentaryzacji.

*** Dane dotyczące drewna w budownictwie pochodzą z Himes & Busby, Wood buildings as a climate solution. Developments in the Built Environment 4, 100030 (2020). doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100030, and Mishra et al. Land use change and carbon emissions of a transformation to timber cities. Nat Commun 13, 4889 (2022). https://doi.org/10.1038/s41467-022-32244-w.

^a TRL – poziom gotowości technologicznej

^b MRV – monitorowanie, raportowanie i weryfikacja;

^c Upwelling – zjawisko podnoszenia się oceanicznych wód głębinowych, zwykle z głębokości poniżej termokliny, na powierzchnię. Wyróżniamy upwelling przybrzeżny i upwelling równikowy. Procesem o przeciwnym kierunku jest downwelling (prąd zstępujący).

^d Biom – wysokiej rangi jednostka biologiczna, obejmująca podobne podzespoły klimaksowe, fragment biosfery o typowych, wyróżniających go warunkach środowiskowych.

Źródło: Smith, S. M. et al. (2023). The State of Carbon Dioxide Removal – 1st Edition, s. 18–19



Problemy z pochłanianiem dwutlenku węgla. Lasy tropikalne, dobrowolny rynek kredytów węglowych i REDD+

Autor:

Marzena Chodor, Zespół Instrumentów Polityki Klimatycznej, KOBiZE

Problemy z pochłanianiem dwutlenku węgla. Lasy tropikalne, dobrowolny rynek kredytów węglowych i REDD+

Kluczowe słowa: agroleśnictwo, lasy tropikalne, mechanizmy rynkowe, negocjacje UNFCCC, neutralność klimatyczna, ochrona bioróżnorodności, pochłanianie, REDD+, wylesianie



Autor:
Marzena Chodor

Streszczenie

Pochłanianie dwutlenku węgla pochodzącego z antropogenicznych emisji jest uznawane przez IPCC za kluczowe dla osiągnięcia celów Porozumienia paryskiego. Trwają prace nad upowszechnieniem nowych technologii, które umożliwią przechwytywanie i trwałe przechowywanie CO₂, tymczasem główną rolę odgrywa pochłanianie naturalne przez lasy i inne rezerwuary wchodzące w skład sektora użytkowania gruntów. Lasy pochłaniają około 30% globalnych emisji z sektora energii. Są jednak zagrożone przez ekspansję gospodarczą, zwłaszcza rolnictwa a także wydobywanie surowców naturalnych i pozyskiwanie drewna na wielką skalę. Państwa rozwijające się utraciły, począwszy od lat 70-tych ubiegłego stulecia, duże powierzchnie leśne ale podejmują działania spowalniające te niekorzystne trendy.

Większość NDCs zawiera plany ograniczenia wylesiania. ONZ, G-7 i inne gremia międzynarodowe podejmują działania i przyjmują deklaracje w tej sprawie. Dążąc do wsparcia ochrony lasów poza Europą, UE przyjęła Rozporządzenie o produktach niepowodujących wylesiania (ang. *EU Deforestation Regulation*, EUDR). Jednym z proponowanych przez strony ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) instrumentów ochrony lasów jest program REDD+, którego celem jest ograniczenie wylesiania, degradacji lasów, zalesianie i ponowne zalesianie dawnych terenów leśnych. REDD+ proponuje płatności w oparciu o rezultaty podjętych działań. REDD+ jest też dużym segmentem dobrowolnych rynków węglowych a kredyty węglowe pochodzące z projektów powstrzymujących wylesianie należą do najpopularniejszych w tym segmencie rynku CO₂.

Znaczenie pochłaniania w osiągnięciu celów Porozumienia paryskiego.

Wprowadzenie

Dążąc do osiągnięcia neutralności klimatycznej, państwa członkowskie UE muszą sięgnąć do technologii usuwania CO₂ (carbon dioxide removal, CDR). Aczkolwiek dużą nadzieję wiąże się

z nowymi technologiami, które mają pozwolić na, jak się zakłada, stałe usunięcie CO₂ z atmosfery¹, ważną rolę nadal odgrywać będzie pochłanianie naturalne, które zapewnia sektor użytkowania

¹ Mowa tu, oczywiście, nie o fizycznym wyeliminowaniu CO₂ z atmosfery globu ale zrównoważeniu bieżących a w przyszłości również historycznych emisji UE przez ich pochłanianie z atmosfery.

gruntów (ang. land use, land use change and forestry, LULUCF) a zwłaszcza lasy. Największy udział powierzchni leśnych w powierzchni całkowitej ma Europa (46%), na zbliżonym poziomie są obie Ameryki, północna i południowa (41%), podczas gdy pozostałe regiony świata są zalesione w około 20%.² Odwrotna sytuacja dotyczy powierzchni gruntów uprawnych. Tu pierwsze miejsce zajmuje Azja, z 54% udziałem gruntów rolnych w powierzchni całkowitej, na drugim miejscu jest Oceania z 45% udziałem gruntów rolnych, Afryka z 37% udziałem gruntów rolnych, obie Ameryki z 29% udziałem gruntów rolnych i na ostatnim miejscu – Europa, z 21% udziałem gruntów rolnych w powierzchni całkowitej.³ Aczkolwiek zaledwie około 5% europejskich lasów to lasy uznawane za pierwotne, to stan lasów europejskich jest, w porównaniu z innymi regionami świata, całkiem zadowalający. W latach 1990–2020 powierzchnia lasów w Europie zwiększyła się o 9 %, a ilość pierwiastku węgla składowanego w biomasie wzrosła o 50 %, przy jednoczesnym wzroście podaży drewna o 40 %.⁴ Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 obejmuje plany zasadzenia co najmniej trzech miliardów nowych drzew w UE do 2030 r., w ramach szerszych wysiłków na rzecz zwiększenia powierzchni lasów w UE i zwiększenia w skali globalnej roli lasów w pochłanianiu dwutlenku węgla z atmosfery⁵. Ponadto UE realizuje cały wachlarz strategii i inicjatyw których elementem jest wsparcie zrównoważonej gospodarki leśnej, zachowania różnorodności biologicznej i ochrony lasów.



„UE realizuje cały wachlarz strategii i inicjatyw których elementem jest wsparcie zrównoważonej gospodarki leśnej, zachowania różnorodności biologicznej i ochrony lasów.”

Należą do nich nowa strategia leśna UE 2030⁶, obowiązujące w latach 2010–2023 rozporządzenie UE w sprawie drewna⁷, nowe rozporządzenie UE o produktach nie powodujących wylesiania, zwane również rozporządzeniem w sprawie wylesiania (EUDR)⁸ oraz wsparcie UE dla inicjatyw promujących zrównoważoną gospodarkę leśną i wykorzystanie produktów drewnopochodnych jako zasobów odnawialnych.

Wobec powyższych danych ważne jest więc przyjrzenie się kwestii naturalnego pochłaniania poza Europą, przede wszystkim w krajach rozwijających się, które w nieodległej przyszłości nie będą dysponowały najnowszymi technologiami usuwania i składowania CO₂, z uwagi na związane z nimi koszty stworzenia i utrzymania odpowiedniej infrastruktury. Dlatego też potencjalny wkład tych państw do międzynarodowych działań na rzecz realizacji celów Porozumienia paryskiego praktycznie ograniczy się do ochrony posiadanych zasobów leśnych i ograniczania emisji z rolnictwa. O ile to pierwsze działanie cieszy się niekwestionowanym poparciem, ograniczanie emisji z rolnictwa jest trudną kwestią negocjacyjną, ponieważ wiąże się z zapewnieniem bezpieczeństwa żywnościowego i realizacją celów zrównoważonego roz-

² FAO, Statistical Yearbook 2021, (https://www.fao.org/3/cb4477en/online/cb4477en.html#chapter-4_1), dostęp: 18.10.2023).

³ Tamże.

⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 995/2010, (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>), dostęp: 19.10.2023 r.)

⁵ Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 – Wspólna Polityka Rolna po 2020 roku, (<https://www.gov.pl/web/wprpo2020/strategia-na-rzecz-bioroznorodnosci-2030>), dostęp: 18.10.2023).

⁶ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, New EU Forest Strategy for 2030, (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021DC0572>), dostęp: 18.10.2023 r.)

⁷ Dz. U. UE. L.295/23, 12.11.2010, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 995/2010 z dnia 20 października 2010 r. ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna zostało uchylone w związku z wejściem w życie 29 czerwca 2023 roku rozporządzenia UE w sprawie wylesiania.

⁸ Rozporządzenie EUDR jest omawiane bardziej szczegółowo w dalszej części tego artykułu.

woju (ang. Sustainable Development Goals, SDGs), a zwłaszcza SDG 2, który dąży do rozwiązania problemu głodu.⁹ Analiza aktualnych, ustalonych na poziomie krajowym wkładów do porozumienia (ang. Nationally Determined Contributions, NDCs) przeprowadzona pod koniec 2022 roku przez WRI wskazuje, że ponad 140 NDCs obejmuje działania mające na celu ochronę istniejących ekosystemów, zarządzanie gruntami w celu ograniczenia emisji lub odbudowę zdegradowanych ekosystemów.



„Ponad 140 NDCs obejmuje działania mające na celu ochronę istniejących ekosystemów, zarządzanie gruntami w celu ograniczenia emisji lub odbudowę zdegradowanych ekosystemów.”

Siedemdziesiąt osiem NDCs obejmuje działania we wszystkich trzech kategoriach. Zarazem jednak zaledwie nieco ponad połowa NDCs konkretyzuje te plany poprzez przyjęcie wymiernych celów związanych z użytkowaniem gruntów i leśnictwem.¹⁰ Kwestia utrzymania lub, w sprzyjających warunkach, zwiększenia pochłaniania naturalnego przez sektor LULUCF jest zatem kluczowa dla osiągnięcia celów Porozumienia paryskiego.

W skali globalnej zarówno strony Ramowej Konwencji ONZ w sprawie Zmian Klimatu (ang. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), jak i Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) przypisują lasom istotną rolę w bilansowaniu i pochłanianiu globalnych emisji. Raport specjalny IPCC na temat zmian klimatu i użytkowania gruntów z 2019 roku (ang. IPCC Spe-



cial Report on Climate Change and Land, SRCCL)¹¹ stwierdza, że działalność człowieka ma wpływ na ponad 70% globalnej powierzchni lądu niepokrytego lodem a działania gospodarcze w sektorze rolnictwa, leśnictwa i innych rodzajów użytkowania gruntów (ang. Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU¹²) odpowiadają za 23% całkowitych antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych netto¹³.



„Działalność człowieka ma wpływ na ponad 70% globalnej powierzchni lądu niepokrytego lodem.”

Aż 11% emisji gazów cieplarnianych w skali całego globu jest powodowanych przez wylesianie i degradację lasów, co stanowi drugie najważniejsze, po sektorze energetycznym, źródło globalnych emisji.¹⁴ Jednakże sektor FOLU (leśnictwo i inne rodzaje użytkowania gruntów) jest zarazem

⁹ The 17 th Sustainable Development Goals, (<https://sdgs.un.org/goals>, dostęp: 16.10.2023 r.)

¹⁰ World Resources Institute, „9 things to know about National Climate Plans (NDCs)”, <https://www.wri.org/insights/assessing-progress-ndcs>, dostęp: 21.10.2023 r.)

¹¹ IPCC Special Report on Climate and Land., (<https://www.ipcc.ch/srccl/>, dostęp: 15.09.2023 r.)

¹² Sektor AFOLU obejmuje te same kategorie użytkowania gruntów, co LULUCF oraz rolnictwo.

¹³ IPCC Special Report on Climate and Land. Summary for policymakers., (<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/>, s.1., dostęp: 15.09.2023 r.)

¹⁴ UN-REDD Programme Fact Factsheet about REDD+, (<https://www.un-redd.org/sites/default/files/2021-10/Fact%20Sheet%201-%20About%20REDD3.pdf>, dostęp: 9.10.2023 r.)

sektorem pochłaniającym emisje CO₂. Podobnie zresztą, choć obecnie na mniejszą skalę, działają niektóre praktyki rolnicze, które są obecnie promowane.¹⁵ Prowadzą one do sekwestracji CO₂, choć inne praktyki rolne są źródłami emisji CO₂, CH₄ lub N₂O.¹⁶

Jak wiadomo każdemu uczniowi szkoły podstawowej, fotosynteza, proces kluczowy dla utrzymania życia na ziemi polega na przekształcaniu światła słonecznego, dwutlenku węgla i wody w glukozę i tlen przez rośliny, algi i niektóre bakterie. Glukoza staje się budulcem tkanki roślinnej w procesie fiksacji węgla. Pochłaniając CO₂ rośliny emitują, w różnych proporcjach i w zależności od gatunku i warunków środowiskowych, tlen. Jak podaje UNEP, lasy i obszary zalesione pochłaniają około 30% antropogenicznych emisji z przemysłu i energetyki.¹⁷



Lasy i obszary zalesione pochłaniają około 30% antropogenicznych emisji z przemysłu i energetyki.¹⁸

Jednakże jednym z problemów naturalnego pochłaniania CO₂ w kontekście wykorzystania tego procesu dla usuwania antropogenicznych emisji CO₂ z atmosfery jest odwracalność i nietrwałość tego procesu. Jedną z przyczyn odwrócenia procesu pochłaniania, która prowadzi do zwiększenia antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych i od lat zwraca uwagę nie tylko ekspertów ale i opinii publicznej, szczególnie w krajach rozwiniętych, jest szybkie tempo deforestacji i degradacji lasów tropikalnych. Według UNEP¹⁹ około 11% emi-

¹⁵ Praktyki te obejmują między innymi agroleśnictwo, uprawy okrywo-we, płodozmian i uprawę bezorkową.

¹⁶ Do tej kategorii zaliczane są, między innymi, hodowla bydła, uprawa ryżu, stosowanie nawozów sztucznych, głęboka orka.

¹⁷ Deforestation | UNEP - UN Environment Programme, 20.04. 2021, (<https://www.unep.org/resources/factsheet/deforestation>, dostęp: 15.09.2023 r.)

¹⁸ Tamże.

¹⁹ Tamże.

sji CO₂, a według innych źródeł, aż 15% globalnych emisji CO₂ pochodzi z wycinania i degradacji lasów.²⁰ Przez deforestację rozumiemy wylesianie, obejmujące zarówno wycinanie jak i inne formy niszczenia lasów, następujące na przykład przez wypalanie celowe, lub spowodowane zaproszeniem albo rozprzestrzenieniem się ognia poza początkowo przeznaczony do wypalenia obszar. Wycięte lub spalane drzewa nie tylko pochłaniają już CO₂ z powietrza a jednocześnie, przechowywany w ich materii pierwiastek węgla jest uwalniany w procesie spalania do atmosfery²¹. Wbrew pozorom, więcej emisji z palących się lasów w tym stuleciu pochodzi ze strefy umiarkowanej, niż z tropików i jest to przypisywane występowaniu suszy oraz wysokich temperatur, a więc zmianom klimatycznym. Deforestacja nie tylko zmienia węglowy bilans ekosystemów ale prowadzi do wyjąławiania gleby i uwalniania CO₂ zgromadzonego w materii organicznej.



Deforestacja nie tylko zmienia węglowy bilans ekosystemów ale prowadzi do wyjąławiania gleby i uwalniania CO₂ zgromadzonego w materii organicznej.

Wylesianie jest najczęściej powodowane przez rabunkową wycinkę cennych gatunków drzew

²⁰ Deforestation: Effects, Causes, Statistics, And Solutions, (<https://eos.com/industries/forestry/deforestation/#:-:text=Fire%20causes%20more%20deforestation%20annually%20than%20logging%20and,to%20their%20advantage%2C%20other%20areas%20are%20less%20adapte>, dostęp: 16.10.2023 r.).

²¹ Drewno poddane obróbce i przekształcone w tarcicę budowlaną, meble lub papier jest kwalifikowane jako jeden z produktów z pozyskanego drewna (ang. Harvested Wood Products, HWP), które przechowują zawarty w nich pierwiastek węgla aż do zakończenia cyklu życia danego produktu (przez spalanie lub rozkład). Zawartość pierwiastka węgla zmienia się w ciągu cyklu życia produktu, by ostatecznie zostać ponownie wyemitowana do powietrza poprzez rozkład lub spalanie. Odpowiednio konserwowane przedmioty i budowle z drewna mogą przetrwać kilkaset lat. Najstarszym drewnianym budynkiem na świecie jest świątynia Horyuji, wzniesiona w 607 roku w Nara, w Japonii. Kwestia zatrzymania możliwości odwrócenia naturalnego pochłaniania przez materię roślinną (biomasę) poprzez przechwycenie emisji ze spalania biomasy leży u podstaw technologii BECCS (Bioenergy with carbon capture and storage).

i szybki rozwój wielkotowarowej produkcji rolnej. Ekspansja rolnictwa, przemysłowych plantacji i bezwzględna eksploatacja zasobów leśnych to główne lecz nie jedyne przyczyny znikania lasów tropikalnych. Ponieważ wylesianie często prowadzone jest w sposób prymitywny, w połączeniu z wypalaniem zrębów, pożary niejednokrotnie wymykają się spod kontroli. Problem potęguje niejednokrotnie brak uregulowania kwestii własności gruntów w wielu krajach rozwijających się i do niedawna powszechne niemal przyznawanie długoterminowych koncesji na rozwój wielkoobszarowych plantacji lub koncesji na wydobycie surowców naturalnych dużym zagranicznym koncernom, dla których ochrona środowiska była i często nadal jest, mimo deklarowanej społecznej odpowiedzialności, jednym z ostatnich priorytetów.

Problemy państw globalnego Południa z powstrzymaniem wylesiania

W okresie dekolonizacji rządy państw rozwijających się uznawały a częściowo nadal uznają wylesianie za koszt rozwoju, a także sposób uzupełnienia dochodów państwa. Problem systemowego wylesiania w oparciu o legalnie przyznawane koncesje potęgują działania nielegalne ale również z nielegalnym karczowaniem lasów przez ludność w celu zakładania małych pól uprawnych dla zapewnienia rodzinom, przy braku innych alternatyw, podstawy egzystencji.

Problem systemowego wylesiania w oparciu o legalnie przyznawane koncesje potęgują działania nielegalne, związane z przestępczym procederem pozyskiwania cennych gatunków drewna.

Najbardziej znane opinii publicznej przykłady to utrata lasów w dorzeczu Amazonki, zwanego płucami świata, która przyspieszyła w latach 70-tych ubiegłego wieku w wyniku przekształcania dziewiczych lasów w pastwiska, przemysłowe plantacje

soi czy plantacje drzewa kuczukowego. Do początku tego stulecia w procederze tym przodowała obejmująca 60% obszaru pierwotnych lasów amazońskich Brazylii.²² Niestety, nie tylko Brazylii nie potrafiła zaradzić temu zjawisku. W latach 2000–2013 niekontrolowane wylesianie Amazonii przybrało alarmujące rozmiary w Boliwii i Wenezueli. W Kolumbii szczytowy okres wycinki puszczy amazońskiej przypadł na lata 2005–2020. Mimo tego wzrostu, po roku 2000 degradacja Amazonii zwolniła w porównaniu z okresem obejmującym lata 1970–2000, choć jej poziom i tempo pozostały problemem, którego nie udało się zażegnać rządami poszczególnych państw tego regionu, mimo wsparcia (i nacisków) ze strony międzynarodowej społeczności. W okresie 2003–2015, 76% spadek wskaźników wylesiania największej połaci Amazonii, położonej w Brazylii, został częściowo zniwelowany przez wzrost częstotliwości występowania pożarów. Przykładowo, podczas suszy w 2015 r. częstotliwość występowania pożarów w porównaniu z poprzednimi 12 latami wzrosła o 36%. Susza z 2015 r. miała największy w historii stosunek liczby aktywnych pożarów do wylesiania, z aktywnymi pożarami występującymi na obszarze 799 293 km².²³ Susze dotyczą przede wszystkim tych obszarów Amazonii, które zostały już wylesione i porasta je wtórna roślinność, krzewy i zarośla. Kiedy w okresie suszy dochodzi do aktywności ludzkiej związanej z przygotowaniem gruntów rolnych poprzez wypalanie karczowisk lub pastwisk, ogień w sposób niekontrolowany rozprzestrzenia się również na sąsiadujące lasy.

Przemysł wydobywczy ma także swój udział w wylesianiu Amazonii. Pod puszcza amazońską kryją się, między innymi, pokłady miedzi, żelaza,

²² Council on Foreign Relations, Deforestation in the Amazon, (<https://www.cfr.org/amazon-deforestation/#/en>, dostęp: 15.09.2023 r.)

²³ Aragão, L.E.O.C., Anderson, L.O., Fonseca, M.G. et al. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nat Commun* 9, 536 (2018). (<https://doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>, dostęp: 20.10.2023 r.)

manganu i złota, a także ropa i gaz. Poza szkodami dla środowiska na obszarach bezpośrednio objętych poszukiwaniem i ekstrakcją tych zasobów, do przyspieszenia wylesiania w regionach, w których usadawia się przemysł wydobywczy, przyczynia się budowa infrastruktury i dróg, które przyciągają nowych osadników i ludzi aspirujących do utrzymywania się z rolnictwa na ziemi uznawanej przez nich za niczyją, wycinających i wypalających kolejne fragmenty lasów w celu zakładania pól uprawnych. Brazylia boryka się z problemem koncentracji własności gruntów w rękach właścicieli wielkich latyfundiów ziemskich. W 2006 roku 50% najmniejszych gospodarstw rolnych zajmowało zaledwie 2,3% całkowitej powierzchni ziem uprawnych. Natomiast 5% największych farm zajmowało 69,3% powierzchni rolnej Brazylii.²⁴ Brak uregulowania kwestii własności ziemskiej poprzez częściową dekoncentrację (np. za odszkodowaniem) jest jedną z głównych przyczyn wycinania lasów przez bezrolną ludność ale równocześnie jest na rękę latyfandyzacji, ponieważ pozwala im na poszerzanie obszarów ich wielkich gospodarstw.²⁵



Mało znanym czynnikiem pogłębiającym problemy destrukcji Amazonii jest nielegalne poszukiwanie złota.

Mało znanym czynnikiem pogłębiającym problemy destrukcji Amazonii jest nielegalne poszukiwanie złota. Aż 20% złota wydobywanego na świecie pochodzi z wydobycia wiążanego z sektorem rzemieślniczego i drobnego górnictwa złota (ang. Artisanal and Small-scale Gold Mining, ASGM), który daje zatrudnienie od 10 do 20 milio-



nom ludzi, co ok. 90% siły roboczej zatrudnionej przy wydobyciu złota. Około 4 do 5 milionów osób pracujących dobrowolnie lub pod przymusem w sektorze ASGM to kobiety i dzieci. W Ameryce łacińskiej wydobyciem złota para się około 1,5 mln osób.²⁶ Większość poszukiwaczy złota w Amazonii działa nielegalnie, w tym na obszarach formalnie objętych ochroną przyrodniczą. Nielegalne wydobycie złota jest kontrolowane przez kryminalne gangi. Wydobycie złota wiąże się z wycinaniem drzewostanu, połączonym z późniejszym usuwaniem wierzchnich warstw gleby przed przystą-

²⁴ Reydon, B.P., Fernandes V.B., Telles T.S., „Land tenure in Brazil: The question of regulation and governance”, *Land Use Policy*, vol. 42, January 2015, p. 509. (<https://www.semanticscholar.org/paper/Land-tenure-in-Brazil%3A-The-question-of-regulation-Reydon-Fernandes/cb07195aa2ee70aa07500e3e4939412895e681b9>, dostęp: 21.10.2023 r.)

²⁵ Tamże.

²⁶ Amazon Aid Foundation, *Gold mining in the Amazon*, (<https://amazonaid.org/threats-to-the-amazon/gold-mining/>, dostęp: 20.10.2023 r.)

pieniem do wyłukiwania złota oraz niszczeniem cieków wodnych, połączonych z zatruciem związkami rtęci używanej do ekstrakcji złota. Poszukiwacze złota i kontrolujące wydobycie gangi naruszają przy tym prawa ludów tubylczych. W latach 90-tych konflikty między plemionami indiańskimi a poszukiwaczami złota w stanie Roraima (Brazylia) zmusiły rząd do przeprowadzenia operacji wojskowej przeciwko poszukującym złota.²⁷ Choć wydobywanie złota niszczy nieporównywalnie mniejsze obszary lasów pierwotnych, niż ekspansja rolnictwa, hodowli bydła i komercyjnego pozyskiwania drewna, szkody, jakie przynosi wydobywanie złota są bardziej skoncentrowane i wiążą się nie tylko z wylesianiem i wyjąłaniem gleby ale i z poważnymi zanieczyszczeniami wody w rzekach Amazonii.²⁸

Lasy Amazonii należą do 9 państw²⁹ Ameryki południowej. Skumulowana utrata obszarów zadrzewionych pierwotną tropikalną puszcza amazońską w okresie 1970–2013 wyniosła 13,3% powierzchni obszarów leśnych. W ostatnim dziesięcioleciu w większości tych państw tempo wylesiania zostało znacząco spowolnione, z wyjątkiem stojącej na krawędzi katastrofy gospodarczej i załamania społecznego Wenezueli. Przejściowe tendencje wzrostowe odnotowane zostały również w Brazylii podczas kadencji prezydenta Bolsonaro i, niestety, nowy rząd prezydenta Luli również nie potrafi zatrzymać tego procesu. W 2021 roku nielegalna wycinka puszczy amazońskiej osiągnęła w Brazylii rozmiary nienotowane od 15 lat.³⁰ Należy przy tym zaznaczyć, że chodzi nie tylko o wycinanie drzewostanu ale również wypalanie dużych obszarów puszczy, z przeznaczeniem pozyskanych w ten

sposób gruntów pod uprawy i pod nielegalną zabudowę na obrzeżach miast.³¹



Fluktuacja tempa wylesiania Amazonii w ostatnich dziesięcioleciach wskazuje, jak łatwo odwracalne są trendy ochrony lasów i jak szybko lasy mogą stawać się źródłami emisji, zamiast je pochłaniać i zachowywać w biomasie i glebie.

Fluktuacja tempa wylesiania Amazonii w ostatnich dziesięcioleciach wskazuje, jak łatwo odwracalne są trendy ochrony lasów i jak szybko lasy mogą stawać się źródłami emisji, zamiast je pochłaniać i zachowywać w biomasie i glebie. Niestabilność tych trendów potwierdza zarazem trudności, jakie napotkają kraje rozwijające się w realizacji założonych przez siebie w krajowych wkładach do porozumienia (NDCs) celów redukcji bądź ograniczenia antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych.

Poza Amazonią, podobne procesy, powodowane przez takie same czynniki i zbliżone uwarunkowania, zachodzą również w Afryce i Azji. Region Azji i Pacyfiku obejmuje 740 mln ha lasów, co stanowi 26% powierzchni lądowej tego regionu i zarazem 18% powierzchni lasów na świecie.³² Główne przyczyny wylesiania Azji Południowo-Wschodniej to pozyskiwanie cennych gatunków drewna, powiększanie obszarów rolniczych i plantacje palm olejowych, a także drzew kauczukowych. Azja południowo-wschodnia odpowiada za około 80% globalnej produkcji oleju palmowego.³³

²⁷ WWF, Amazon mining, (https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/amazon/amazon_threats/other_threats/amazon_mining/, dostęp: 20.10.2023 r.)

²⁸ Tamże.

²⁹ Brazylia, Boliwia, Ekwador, Kolumbia, Peru, Surinam, Guyana francuska i Gujana oraz Wenezuela.

³⁰ Deforestation... (op cit. Deforestation in the Amazon - Council on Foreign Relations (cfr.org) (dostęp: 15.09.2023 r.).

³¹ Obecnie (październik 2023) takie pożary otaczają miasto Manaus w Brazylii. Kelly, B., „Wildfires in dry Amazon rainforest choke Manaus city”, Reuters, October 2023, (https://www.reuters.com/world/americas/wildfires-dry-amazon-rainforest-choke-manaus-city-2023-1012/?utm_source=cbnewsletter&utm_medium=email&utm_term=2023-1013&utm_campaign=Daily+Briefing+13+10+2023, dostęp: 13.10.2023 r.)

³² Dane ze stron FAO, Asia-Pacific Forestry Commission (APFC) dev | FAO Regional Office for Asia and the Pacific | Food and Agriculture Organization of the United Nations, (<https://www.fao.org/asia-pacific/apfc/en/>, dostęp: 25.09.2023 r.).

³³ Jong, H.N., „Deforestation for palm oil falls in Southeast Asia, but is it a trend or a blip?”, Mongabay, 23.03.2022 (<https://news.mongabay.com/2022/03/23/deforestation-for-palm-oil-falls-in-southeast-asia-but-is-it-a-trend-or-a-blip/>).

Głównymi producentami oleju palmowego są Malezja i Papua Nowa Gwinea, a także Indonezja. W ostatnich dekadach poprzedniego stulecia opinię publiczną poruszyła i zmobilizowała do bojkotów konsumenckich niekontrolowana wycinka tropikalnych lasów w Indonezji, których symbolem stał się los orangutanów. Ten wyspiarski kraj charakteryzuje się bogatymi lasami namorzynowymi wzdłuż linii brzegowej, nizinnymi tropikalnymi lasami deszczowymi, lasami górskimi w śródlądowej Sumatrze, Sulawesii i Borneo oraz roślinnością subalpejską i alpejską w Papui.³⁴ Proces wylesiania i degradacji lasów indonezyjskich rozpoczął się już w połowie XX wieku. W 1950 roku aż 87% powierzchni Indonezji pokrywały lasy, które obejmowały 159 mln ha ze 191,9 mln ha całkowitej powierzchni, z czego 9,2 mln ha to wody śródlądowe.



W 1950 roku aż 87% powierzchni Indonezji pokrywały lasy.

W połowie ubiegłego stulecia Indonezja była więc niemal całkowicie zalesiona. Proces wylesiania przyspieszył gwałtownie po 1970 roku, głównie w związku z rabunkowym pozyskiwaniem drewna, które było eksportowane zagranicę. Jednym z powodów masowej deforestacji była deregulacja inwestycji zagranicznych w latach 80-tych ubiegłego wieku.³⁵ Do 1997 r. Indonezja straciła już 59 milionów ha lasów.³⁶ Wycinanie cennych gatunków egzotycznych drzew na skalę przemysłową bez uwzględniania kwestii ochrony ekosyste-

mów to nie jest jednak główna przyczyna utraty lasów pierwotnych w państwach rozwijających się. Według szacunków Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (ang. Food and Agriculture Organization, FAO), opartych o wyniki badań teledetekcyjnych, to ekspansja rolnictwa jest najważniejszym obecnie powodem wylesiania globalnego Południa.³⁷



Ekspansja rolnictwa jest najważniejszym obecnie powodem wylesiania globalnego Południa.

Wraz ze wzrostem ludności w krajach rozwijających się wzrasta zapotrzebowanie na żywność, a wzrost zamożności prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na mięso, a więc wpływa na potrzebę powiększania obszarów przeznaczonych zarówno pod uprawy, jak i pastwiska.

Przykładem takiej ewolucji przyczyn wylesiania może być Kambodża. W latach 60-tych ubiegłego wieku aż 73,3% powierzchni tego państwa zajmowały lasy. Wylesianie w latach 1970-1993 było spowodowane trwającą wówczas wojną domową, a w okresie odbudowy kraju po jej zakończeniu – rabunkowym pozyskiwaniem drewna na eksport. Od 2009 roku wzrosło tempo wylesiania w związku z powiększaniem powierzchni uprawnych z udziałem małych gospodarstw rolnych.³⁸ W 2010 roku Kambodża miała już tylko 7,2 mln ha lasów pierwotnych zajmujących 42% powierzchni kraju. W latach 2002-2022 całkowita powierzchnia pierwotnych lasów tropikalnych w Kambodży

bay.com/2022/03/deforestation-for-palm-oil-falls-in-southeast-asia-but-is-it-a-trend-or-a-blip/, dostęp: 8.09.2023 r.)

³⁴ Indonesia, National communication (NC). NC3. UNFCCC (<https://unfccc.int/documents/39829>, dostęp: 7.09.2023 r.)

³⁵ Tsujino, R., Yumoto, T., Kitamura, S., Djameluddin, I., Darnaedi, D. „History of forest loss and degradation in Indonesia”, Land Use Policy, vol. 57, 30 November 2016, s. 335, (<https://www.semanticscholar.org/paper/History-of-forest-loss-and-degradation-in-Indonesia-Tsujino-Yumoto/a1da9d5eabd1206cdae7bef70cff3f18abb55d70>, dostęp: 25.01.2024 r.)

³⁶ Tamże. s.335.

³⁷ FAO przypisuje ekspansji terenów rolniczych 90% utraty powierzchni lasów w danych przedstawionych podczas COP.26., COP26: Agricultural expansion drives almost 90 percent of global deforestation (<https://www.fao.org/newsroom/detail/cop26-agricultural-expansion-drives-almost-90-percent-of-global-deforestation/en>, dostęp: 27.09.2023).

³⁸ Tsujino, R., Kajisa, T., Yumoto, T., „Causes and history of forest loss in Cambodia”, International Forestry Review 21(3), September 2019, s. 372. (https://www.researchgate.net/publication/335888339_Causes_and_history_of_forest_loss_in_Cambodia, dostęp: 18.09.2023 r.)

zmniejszyła się o 33%, co oznaczało utratę kolejnych 1,39 mln ha powierzchni lasów pierwotnych.³⁹ W tym okresie w Kambodży zalesiono 147 tys. ha gruntów, powiększających powierzchnię obszarów zalesionych o około 0,11%.⁴⁰

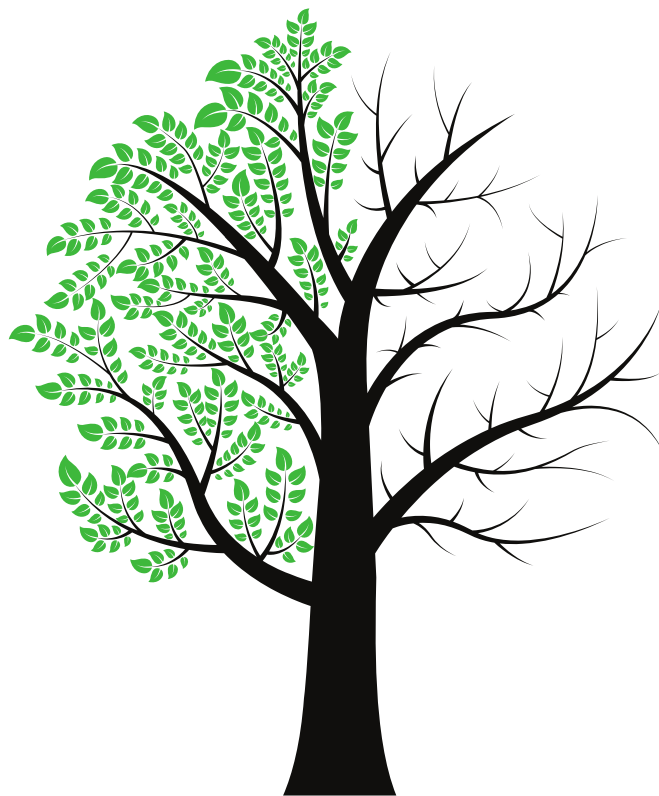
Jak wskazuje FAO, w skali całego regionu Azji i Pacyfiku, od początku lat 2000 trend wylesiania został zahamowany a nawet zaczęło przybywać nowych lasów w tempie 2,3 mln ha rocznie w latach 2000–2005 i 0,7 mln ha w latach 2005–2010.⁴¹



Ponowne zalesianie, aczkolwiek jest pozytywnym zjawiskiem, nie rekompensuje strat bioróżnorodności spowodowanych wycinką lasów pierwotnych i nie stanowi przeciwwagi dla emisji CO₂ związanych z wylesianiem.

Ponowne zalesianie, aczkolwiek jest pozytywnym zjawiskiem, nie rekompensuje strat bioróżnorodności spowodowanych wycinką lasów pierwotnych i nie stanowi przeciwwagi dla emisji CO₂ związanych z wylesianiem. Od 2020 roku wylesianie związane z zakładaniem plantacji palm olejowych w Azji Południowo-Wschodniej zostało spowolnione. Nie do końca wiadomo, czy ten trend się utrzyma.⁴²

W Afryce, gdzie nadal około 26% powierzchni w skali całego kontynentu pokrywają lasy,⁴³ większość państw boryka się z wylesianiem. Tempo



wycinki drzew na tym kontynencie jest, według FAO, dwukrotnie szybsze, niż średnia światowa. Co roku w Afryce znikają 4 mln ha lasów.⁴⁴ Najpoważniejsze straty odnotowywane są w deszczowym lesie basenu kongijskiego, największego po Amazonii obszaru lasów tropikalnych na świecie. Znacząca część lasów basenu kongijskiego znajduje się w Demokratycznej Republice Kongo (ang. Democratic Republic of the Congo, DRC)⁴⁵. W latach 2000–2014 DRC utraciła około 13 mln ha lasu pierwotnego, czyli niemal 1 mln ha rocznie.⁴⁶ Wylesianie DRC powodowane jest poszerzaniem obszarów uprawnych i ekspansji przemysłu wydobywczego, która, paradoksalnie, w dużym stopniu związana jest z rozwojem „zielonej” ener-

³⁹ Cambodia Deforestation Rates & Statistics | GFW, globalforestswatch.org. (<https://www.globalforestswatch.org/dashboards/country/KHM/>, dostęp: 18.09.2023 r.)

⁴⁰ Tamże.

⁴¹ Asia-Pacific Forestry Commission (APFC) dev | FAO Regional Office for Asia and the Pacific | Food and Agriculture Organization of the United Nations. (<https://www.fao.org/asiapacific/apfc/en/>, dostęp: 16.10.2023 r.)

⁴² By przeciwdziałać pogłębieniu się globalnych procesów wylesiania i degradacji obszarów leśnych, UE przyjęła 31 maja 2023 roku rozporządzenie parlamentu europejskiego i rady (UE) 2023/1115 w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów, które zostały omówione w dalszej części tego artykułu.

⁴³ Deforestation in Africa: Causes, Effects, and Solutions, Earth.Org. (<https://earth.org/deforestation-in-africa/>, dostęp: 16.10.2023 r.)

⁴⁴ Africa Open D.E.A.L: Open Data for Environment, Agriculture and Land & Africa's Great Green Wall, fao.org (<https://www.fao.org/3/cb5896en/cb5896en.pdf>, dostęp: 16.10.2023 r.)

⁴⁵ Według FAO, DRC obejmuje 155 mln ha lasów, tamże.

⁴⁶ Moon H., Solomon T., „Forest Decline in Africa: Trends and Impacts of Foreign Direct Investment: A Review”, International Journal of Current Advanced Research, vol. 7, issue 11 ©, November 2018, pp 16358; (<https://www.journalijcar.org/sites/default/files/issue-files/8147-A-2018.pdf>, dostęp: 13.10.2023 r.)

getyki. W RDC wydobywane jest bowiem nie tylko złoto i diamenty ale i miedź, cyna, tantal oraz kobalt. Miedź jest metalem, bez którego nie byłoby większości obecnie stosowanych technologii wykorzystywanych w produkcji energii słonecznej i wiatrowej, magazynów energii, baterii, silników i układów przesyłu energii stosowanych w samochodach elektrycznych, nie wspominając o tradycyjnym zastosowaniu w kablach i przewodach elektrycznych. Zarówno tantal, jak i cyna należą do ważnych surowców wykorzystywanych do produkcji komponentów urządzeń produkujących zieloną energię, paneli słonecznych i turbin wiatrowych. Tantal jest wykorzystywany w produkcji kondensatorów stosowanych w urządzeniach fotowoltaicznych, a także w niektórych turbinach wiatrowych. Natomiast cyna jest stosowana w postaci cynowych warstw na przewodach miedzianych wykorzystywanych w panelach fotowoltaicznych, a także w produkcji niektórych komponentów turbin wiatrowych. Jest to ważny składnik przemysłu OZE, ponieważ pomaga w efektywnym przechowywaniu energii elektrycznej.

Z kolei kobalt, dzięki swojej zdolności do utrzymywania dużych ilości energii w stosunkowo niewielkiej masie, jest niezbędny w produkcji nowoczesnych baterii litowo-jonowych, które są szeroko stosowane w przenośnych urządzeniach elektronicznych, takich jak elektryczne samochody ale również do produkcji baterii zasilających smartfony, czy laptopy. Przy czym aż 70% kobaltu produkowanego globalnie pochodzi z Kongo, z czego około 30% jest wydobywane w małych, prymitywnych kopalniach, często z naruszeniem praw pracowniczych, czy wręcz praw człowieka.⁴⁷

⁴⁷ Wiele źródeł podaje informacje o zatrudnianiu w kopalniach kobaltu dzieci, czemu starają się zapobiegać organizacje pozarządowe, promujące inicjatywy certyfikacji kobaltu, oraz duże korporacje rozwijające programy społecznej odpowiedzialności biznesu.



Aż 70% kobaltu produkowanego globalnie pochodzi z Kongo, z czego około 30% jest wydobywane w małych, prymitywnych kopalniach, często z naruszeniem praw pracowniczych, czy wręcz praw człowieka.

Ze względu na zwiększające się zapotrzebowanie na energię odnawialną na całym świecie, popyt na te surowce prawdopodobnie będzie się utrzymywał, a wręcz wzrastał, w związku z tym ich znaczenie dla przemysłu OZE będzie nadal istotne. Przykładowo, raport WEF z 2020 roku podaje, że do 2030 roku zapotrzebowanie na kobalt wzrośnie czterokrotnie.⁴⁸ Jednakże, rozwój technologii może prowadzić do poszukiwania alternatywnych rozwiązań, które mogłyby zminimalizować zależność od tych surowców, a zatem ich wydobycie i jego negatywny wpływ na środowisko.

W wielu innych państwach afrykańskich wylesianie postępuje przede wszystkim na skutek pozyskiwania surowca dla przemysłu drzewnego i powiększania obszarów upraw rolnych. Wzrost zapotrzebowania na grunty uprawne jest spowodowany dynamicznym wzrostem liczby ludności Afryki. Według FAO, w Afryce grunty rolne obejmują 350 mln ha, a w latach 2000–2021 przybyło 17 mln ha nowych pól uprawnych, zwiększając areał gruntów rolnych o 5%.⁴⁹ Rolnictwo jest też źródłem dochodów z eksportu, głównie kawy, kakao, orzeszków ziemnych i innych płodów rolnych, które nie mogą być produkowane w innych strefach klimatycznych. Często są to uprawy monokulturowe. Przykładowo, w państwach takich, jak

⁴⁸ World Economic Forum, „Making mining safe and fair: artisanal cobalt extraction in the Democratic Republic of the Congo”, September 2020, World Economic Forum, (<https://www.weforum.org/whitepapers/making-mining-safe-and-fair-artisanal-cobalt-extraction-in-the-democratic-republic-of-the-congo>, dostęp: 13.10.2023 r.)

⁴⁹ FAO, 2021, World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021, Rome, (<https://doi.org/10.4060/cb4477en> dostęp: 12.10.2023 r.)

Ghana czy Wybrzeże Kości Słoniowej postępujące wylesianie wiąże się z pozyskiwaniem drewna na skalę przemysłową i ekspansją plantacji kakao.⁵⁰



Wylesianie następuje też w wyniku pożarów, z których część może mieć przyczyny naturalne, choć często są to umyślnie powodowane pożary w celu zajęcia gruntów pod uprawy.

Wylesianie następuje też w wyniku pożarów, z których część może mieć przyczyny naturalne, choć często są to umyślnie powodowane pożary w celu zajęcia gruntów pod uprawy. Coraz częściej pożary są przypisywane również zmianom klimatycznym choć w przypadku lasów tropikalnych samozapłon spowodowany przyczynami naturalnymi praktycznie nie jest możliwy i w praktyce za każdym pożarem lasów deszczowych kryje się celowe działanie. Dane na temat utraty lasów na skutek pożarów wskazują, że w skali globalnej pożary pochłonęły w ciągu ostatnich 20 lat ponad jedną czwartą powierzchni leśnych w porównaniu ze stanem z 2001 roku. Rekordowy pod tym względem był rok 2021, kiedy spłonęło w sumie 9,3 mln ha lasów.

Około 70% udział w utraconej każdego roku na skutek pożarów powierzchni lasów przypada jednak nie na lasy tropikalne a na lasy borealne. W rekordowym pod względem utraconej powierzchni lasów roku 2021 aż 5,4 mln ha lasów spłonęło w Rosji, która doświadczyła wówczas największej od 20 lat fali pożarów leśnych, odnotowując, w porównaniu z 2020 rokiem, 31% wzrost utraconej na skutek pożarów powierzchni leśnej.⁵¹ Wzrost częstotliwości pożarów i utrata większych powierzch-

ni lasów na skutek pożarów w strefie umiarkowanej wiązane są ze zmianami klimatu, które zachodzą szybciej w tej części globu. WRI podaje, że powierzchnia lasów utraconych na skutek pożarów w strefie umiarkowanej w ciągu ostatnich 20 lat wzrastała rok do roku o około 110 tys. ha, czyli około 3% rocznie.⁵² Dla porównania, w ciągu ostatnich 20 lat tempo utraty powierzchni lasów tropikalnych na skutek pożarów wzrastało o około 36 tys. ha rocznie (co odpowiada przyrostowi powierzchni wylesianych w strefie tropikalnej o ok. 5% rocznie).⁵³ Chociaż utrata powierzchni lasów tropikalnych między 2001 a 2022 rokiem była znacząca, lasy deszczowe nadal przechowują od 228 do 247 GT pierwiastku węgla.⁵⁴



Wylesianie w strefie tropikalnej postępuje mimo rzeczywistych wysiłków wielu państw w celu przeciwdziałania temu zjawisku.

Wylesianie w strefie tropikalnej postępuje mimo rzeczywistych wysiłków wielu państw w celu przeciwdziałania temu zjawisku. Rządy krajów rozwijających się napotykają szereg wyzwań, które utrudniają skuteczność takich działań. Do wyzwań tych należy zaliczyć, między innymi, uzależnienie gospodarki wielu krajów od rolnictwa i eksportu drewna. Ograniczenie wylesiania musiałoby wiązać się ze zmianą takich gospodarczych zależności, co jest zadaniem złożonym i trudnym w realizacji. Nie wszystkie kraje dysponują też bogactwami naturalnymi, których eksploatacja mogłaby finansować rozwój gospodarczy. Ponadto w wielu krajach rozwijających się ograniczone zasoby finansowe i słabo rozwinięta infrastruktura

⁵² Tamże.

⁵³ Tamże.

⁵⁴ EOS Data Analytics, Forestry, Deforestation monitoring and management. (<https://eos.com/industries/forestry/deforestation/#:-:text=Fire%20causes%20more%20deforestation%20annually%20than%20logging%20and,to%20their%20advantage%2C%20other%20areas%20are%20less%20adapted>, dostęp:16.10.2023 r.)

⁵⁰ FAO, „State of the World's forests”, 2020, (<https://www.fao.org/state-of-forests/en/>, dostęp: 13.10.2023 r.)

⁵¹ New Data Confirms: Forest Fires Are Getting Worse. World Resources Institute, (<https://www.wri.org/insights/global-trends-forest-fires>, dostęp: 18.10.2023 r.)

tura utrudniają wdrażanie skutecznych strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki leśnej. Brak środków budżetowych powoduje niewystarczające finansowanie działań na rzecz ochrony przyrody, a problemy związane z brakiem pieniędzy pogłębia brak odpowiednich mechanizmów monitorowania i egzekwowania przepisów prawnych.

Wiele z państw rozwijających się napotyka wyzwania polityczne i instytucjonalne, utrudniające działania ograniczające wylesianie i skutecznie zapobiegające prowadzącym do niego procesom. Brak woli politycznej do rozwiązania problemu wylesiania i niewystarczająca zdolność instytucjonalna do egzekwowania przepisów, słabe zarządzanie, korupcja i sprzeczne interesy w rządzie lub między różnymi interesariuszami podważają deklarowane wysiłki na rzecz ochrony zasobów przyrodniczych, ochrony bioróżnorodności i działań zmierzających do ograniczenia niekorzystnych trendów emisji gazów cieplarnianych. Ponadto postępująca presja demograficzna w powiązaniu z ubóstwem ludności zwiększają liczbę osób usiłujących utrzymać się, najczęściej nielegalnie, z eksploatacji zasobów leśnych poprzez wyręb lasów i niezgodne z prawem przekształcanie gruntów leśnych w rolne metodą: „wycinaj i wypalaj” (ang. slash and burn).



Inicjatywy na rzecz walki z ubóstwem i wsparcia zrównoważonego rozwoju mają kluczowe znaczenie dla wyeliminowania pierwotnych przyczyn wylesiania.

Inicjatywy na rzecz walki z ubóstwem i wsparcia zrównoważonego rozwoju mają kluczowe znaczenie dla wyeliminowania pierwotnych przyczyn wylesiania w takich regionach. W niektórych krajach społeczności lokalne mogą nie w pełni rozumieć długoterminowy negatywny wpływ wylesiania na



ich środowisko i źródła utrzymania. Brak edukacji, brak wiedzy na temat sposobów zrównoważonego użytkowania gruntów i znaczenia ochrony lasów wśród społeczności lokalnych może utrudniać przyjęcie i stosowanie praktyk promujących zrównoważoną gospodarkę leśną.

Nie można zapominać przy tym, że międzynarodowy popyt na niektóre produkty, których pozyskiwanie wiąże się z wylesianiem, takie jak drewno, olej palmowy i soja, pogłębia negatywny trend wycinania lasów w krajach rozwijających się. Wysoki popyt na te produkty stwarza silne zachęty ekonomiczne dla lokalnych podmiotów do angażowania się w działania negatywnie wpływające na lokalne wysiłki na rzecz ochrony środowiska. W związku z tym UE zdecydowała o przyjęciu rozporządzenia które zapewni dostęp do unijnego rynku niektórym produktom łączonym z procesami deforestacji tylko pod warunkiem, że ich produkcja nie powodowała wylesiania i degradacji lasów. Chodzi o Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów oraz uchylecia rozporządzenia (UE) nr 995/2010⁵⁵,

⁵⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym

które jest znane jako rozporządzenie o produktach niepowodujących wylesiania.

Rozporządzenie UE o produktach niepowodujących wylesiania

Będące elementem Europejskiego Zielonego Ładu rozporządzenie o produktach niepowodujących wylesiania (ang. EU Deforestation Regulation, EUDR) jest przykładem wysiłków UE dążących do kształtowania polityki pro-środowiskowej poza granicami Europy na wzór przepisów i z uwzględnieniem standardów obowiązujących w państwach członkowskich UE.



Rozporządzenie o produktach niepowodujących wylesiania (ang. EU Deforestation Regulation, EUDR) jest przykładem wysiłków UE dążących do kształtowania polityki pro-środowiskowej poza granicami Europy.

Jego deklarowanym celem jest zminimalizowanie wpływu popytu na określone produkty w państwach członkowskich na wylesianie i degradację lasów oraz utratę bioróżnorodności zarówno w UE, jak i w innych regionach świata. Równe traktowanie podmiotów z państw członkowskich i podmiotów z państw trzecich ma zapewnić zgodność tej regulacji z regułami WTO. Rozporządzenie to weszło w życie 29 czerwca 2023 roku a podmiotami regulacji są firmy europejskie i ich łańcuchy dostaw, które będą realizowały związane z nim obowiązki od 30 grudnia 2024 roku. Wyjątkiem są mikroprzedsiębiorstwa i MSP, które będą podlegały obowiązkowi określonym w rozporządzeniu od 30 czerwca 2025 r.

i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów oraz uchylecia rozporządzenia (UE) nr 995/2010, (Dz.U.UE. L.2023.150.206). (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, dostęp: 19.10.2023 r.)

Rozporządzenie jest częścią szerszego planu działań mających na celu przeciwdziałanie wylesianiu i degradacji lasów, przedstawionego po raz pierwszy w komunikacie Komisji Europejskiej z 2019 r. w sprawie zintensyfikowania działań UE na rzecz ochrony i odtwarzania światowych lasów⁵⁶. Zobowiązanie to zostało później potwierdzone w Europejskim Zielonym Ładzie, unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 oraz strategii „od pola do stołu”.

W ocenie oddziaływania skutków regulacji przedstawione zostały wyliczenia, zgodnie z którymi nieuregulowana w zalecany sposób konsumpcja i przetwarzanie siedmiu objętych rozporządzeniem towarów: bydła, kawy, kakao, palmy olejowej, kauczuku, drewna i soi wiązałyby się z wylesianiem około 248 tys. ha rocznie do 2030 roku.⁵⁷ Dzięki pełnemu wdrożeniu tej regulacji emisje CO₂ związane z produkcją i konsumpcją tych towarów i produktów w państwach członkowskich zostaną ograniczone o co najmniej 32 mln tCO₂ rocznie.⁵⁸ W wyniku wdrożenia rozporządzenia producenci stosujący bardziej zrównoważone praktyki produkcyjne powinni zyskać większy udział w rynku UE i zwiększyć swoją konkurencyjność w porównaniu z producentami korzystającymi z dostaw z krajów „wysokiego ryzyka” w świetle tej regulacji.

W zakresie dotyczącym drewna i produktów z drewna, EUDR zastępuje rozporządzeniem (UE) nr 995/2010 w sprawie drewna z 2010 roku. Datą graniczną dla stosowania obowiązku monitorowania dopuszczonych do obrotu na terenie UE lub eksportowanych z UE produktów i towarów

⁵⁶ EU Communication (2019) on stepping up EU action to protect and restore the world's forests, (https://commission.europa.eu/publications/eu-communication-2019-stepping-up-eu-action-protect-and-restore-worlds-forests_en, dostęp: 20.10.2023 r.)

⁵⁷ Op. cit, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym... (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, dostęp: 19.10.2023 r.)

⁵⁸ Op. cit, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym... (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, dostęp: 20.10.2023 r.)



będących przedmiotem regulacji jest 31 grudnia 2020 roku. Obszar, z którego będą pochodziły wymienione towary i produkty, nie może być poddany wylesianiu bądź, zgodnie z przyjętą definicją, degradacji obszarów leśnych po tym terminie. Oprócz towarów takich, jak olej palmowy, soja, kakao, kawa, drewno, kauczuk, bydło, rozporządzenie obejmuje swoim zakresem produkty pochodne (wyroby z wołowiny, skóry bydłowej, produkty sojowe, czekoladę, opony, kilka produktów pochodnych oleju palmowego, papier, produkty z papieru zadrukowanego, węgiel drzewny i wyroby z drewna, w tym meble), których wytwarzanie lub pochodzenie może mieć negatywny wpływ na lasy.

Definicja lasów zdegradowanych została poszerzona przez UE w celu uwzględnienia w rozporządzeniu przekształcania lasów pierwotnych lub lasów naturalnie regenerujących się w lasy plantacyjne lub w inne grunty zalesione oraz przekształcania lasów pierwotnych w lasy zasadzone. Natomiast definicja wylesiania przyjęta w rozporządzeniu jest zgodna z definicją FAO.

W związku z wejściem w życie tego rozporządzenia, towary lub produkty mogą być dopuszczone do rynku unijnego lub eksportowane z państw człon-

kowskich do państw trzecich jedynie wtedy, gdy nie powodują wylesiania lub degradacji lasów.



W związku z wejściem w życie tego rozporządzenia, towary lub produkty mogą być dopuszczone do rynku unijnego lub eksportowane z państw członkowskich do państw trzecich jedynie wtedy, gdy nie powodują wylesiania lub degradacji lasów oraz nie naruszają praw człowieka, są wyprodukowane zgodnie z panującym w kraju pochodzenia prawem, a także zostały poddane audytowi, którego wyniki potwierdza oświadczenie o zachowaniu należytej staranności (ang. due diligence statement). Warunki te muszą zostać spełnione łącznie, to jest niespełnienie któregoś z powyższych warunków eliminuje towar lub produkt z rynku unijnego.

Procedura zachowania należytej staranności obejmuje obowiązek zbierania przez firmy informacji dotyczących geograficznego pochodzenia towarów/produktów oraz zachowania praw człowieka i praw ludów tubylczych podczas procesu produkcyjnego. Dane te muszą być szczegółowe. Obejmują, na przykład, dane geolokalizacyjne działek, z których pochodzi dany towar objęty

rozporządzeniem lub części składowe wchodzące w skład danego objętego rozporządzeniem produktu oraz datę powstania/produkcji.⁵⁹ Przy tym stosowanie rozporządzenia nie wyklucza stosowania innych aktów prawnych UE, które odnoszą się do wymogów zachowania należytej staranności w łańcuchu wartości. Przedsiębiorstwa zobowiązane są również do ustanowienia procesów zarządzania i ograniczania ryzyka w przypadku dużych korporacji, powołania specjalisty ds. zgodności (ang. compliance officer) oraz składania dorocznego raportu na temat wdrażania rozporządzenia, który ma być publicznie dostępny. Zainteresowane strony mogą też składać uzasadnione zastrzeżenia w zakresie stosowania rozporządzenia przez przedsiębiorstwa, które powinny zostać przez nie zbadane. System zasad należytej staranności w połączeniu ze wskaźnikami umożliwić ma małym firmom i mikroprzedsiębiorstwom korzystanie z niższych kosztów uproszczonych zasad należytej staranności poprzez wprowadzanie do obrotu produktów pochodzących z łańcuchów dostaw niskiego ryzyka. Oczekuje się, że dzięki rozporządzeniu wzrośnie zapotrzebowanie na wolne od negatywnego wpływu na lasy i nie powodujące wzrostu tempa wylesiania produkty (ang. deforestation-free products) należące do objętych regulacją kategorii.

Zgodnie z przyjętym systemem wskaźników, państwa trzecie oraz państwa członkowskie zostaną pogrupowane zgodnie z poziomem ryzyka wylesiania i degradacji lasów. Jako środek tymczasowy rozporządzenie przyjęło, że z dniem jego wejścia w życie, tj. 29 czerwca 2023 roku wszystkie kraje trzecie zostały określone jako kraje o standardowym ryzyku. Najpóźniej do 30 grudnia 2024 roku Komisja Europejska przeprowadzi postępowanie klasyfikujące państwa pochodzenia towarów lub części terytoriów tych państw, o ile okaże

się to uzasadnione, do jednej z trzech kategorii ryzyka (niskie, standardowe lub wysokie).⁶⁰ Zaliczenie do jednej z przewidzianych trzech kategorii ryzyka determinuje rodzaj zobowiązań podmiotów i organów administracji w państwach członkowskich w zakresie sprawozdawczości i potwierdzania zgodności (ang. compliance) z przepisami poprzez inspekcje i kontrolę w poszczególnych państwach członkowskich, która będzie dotyczyła co najmniej 9% podmiotów handlowych obracających towarami pochodzącymi z obszarów o wysokim ryzyku i 9% obrotu towarowego z tymi krajami, 3% podmiotów obracających towarami pochodzącymi z państw o standardowym ryzyku i 1% podmiotów handlujących towarami i produktami pochodzącymi z państw o niskim poziomie ryzyka. Celem kontroli jest potwierdzenie wypełnienia obowiązku zachowania należytej staranności przy zakupie i wprowadzaniu do obrotu wymienionych w rozporządzeniu towarów i produktów. Kary za nienależyte wykonywanie obowiązków określonych w rozporządzeniu powinny być równoważne co najmniej 4% rocznego obrotu danego przedsiębiorstwa w UE, w połączeniu z czasowym wykluczeniem z zamówień publicznych i dostępu do finansowania ze środków publicznych. Komisja Europejska powinna współpracować z krajami wysokiego ryzyka i zidentyfikowanymi interesariuszami w tych krajach w celu podejmowania wspólnych działań na rzecz obniżenia poziomu ryzyka.



Rozporządzenie przewiduje zaangażowanie zarówno Komisji Europejskiej, jak i państw członkowskich w dialog z krajami trzecimi będącymi producentami objętych rozporządzeniem towarów w ramach skoordynowanego podejścia.

⁵⁹ Szczegółową listę wymaganych informacji i danych podaje Art. 9 („Wymogi dotyczące informacji”) rozporządzenia.

⁶⁰ Podstawy klasyfikacji podaje art.29 rozporządzenia.

Rozporządzenie przewiduje zaangażowanie zarówno Komisji Europejskiej, jak i państw członkowskich w dialog z krajami trzecimi będącymi producentami objętych rozporządzeniem towarów w ramach skoordynowanego podejścia. Nie później niż do 30 czerwca 2024 roku Komisja Europejska przedstawić ma ocenę skutków oraz stosowny wniosek ustawodawczy rozszerzający stosowanie rozporządzenia na „inne grunty zalesione.” Definicja kategorii „inne grunty zalesione” dotyczy „terenów niesklasyfikowanych jako lasy, o powierzchni ponad 0,5 ha, pokryty drzewami o wysokości ponad 5 m i zwarciu drzewostanu wynoszącym od 5 do 10% między drzewami, które są w stanie osiągnąć te wartości graniczne in situ, lub pokryty krzewami i drzewami łącznie w ponad 10 %, z wyłączeniem terenów, na których przeważa rolnicze lub miejskie użytkowanie gruntów”.⁶¹

Po dwóch latach od wejścia w życie rozporządzenia, Komisja Europejska przedstawi ocenę rozszerzenia zakresu jego obowiązywania na inne, poza lasami, ekosystemy naturalne, oceni zasadność rozszerzenia rozporządzenia na kolejne towary w tym kukurydzę i biopaliwa, potencjalnego rozszerzenia a także oceni konieczność nałożenia szczególnych obowiązków związanych z zapobieganiem wylesianiu na instytucje finansowe, których działania mają wpływ na inwestycje mogące przyczynić się do deforestacji i degradacji ekosystemów.

Szczegółowa lista towarów i produktów pochodnych objętych rozporządzeniem znajduje się w załączniku I do rozporządzenia. Załącznik II zawiera wzór oświadczenia o zachowaniu należytej staranności. W celu zapewnienia zgodności rozpo-

ządzenia z rozwojem handlu, nauki i technologii i jego aktualizacji Komisja otrzymała uprawnienia do przyjmowania aktów w odniesieniu do wykazu kodów CN produktów określonych w załączniku I do rozporządzenia, zgodnie z art. 290 TFUE.

Podejścia do łagodzenia wylesiania i degradacji lasów pierwotnych opisywane przez IPCC

W swoim raporcie specjalnym na temat zmian klimatu i użytkowania gruntów IPCC podkreśla, że istnieje wiele opcji łagodzenia zmiany klimatu związanych z gruntami, które nie zwiększają presji na przekształcenia w wykorzystaniu gruntów takich, jak wylesianie w celu zwiększenia powierzchni upraw, oraz że wiele z tych opcji przynosi dodatkowe korzyści ekonomiczne i społeczne w kontekście adaptacji do zmiany klimatu. Należą do nich działania prowadzące do zwiększenia wydajności produkcji żywności, co zmniejszy presję na poszerzenie obszarów upraw rolniczych, działania prowadzące do ograniczenia wylesiania i degradacji lasów, działania zwiększające zawartość węgla organicznego w glebie, poprawa ochrony lasów przed pożarami, ograniczenie strat zebraniu plonów, do jakich dochodzi przez złe warunki przechowywania żywności. Raport podkreśla również znaczenie dwóch innych opcji o dużym potencjale redukcji emisji, zmian w diecie, polegających na ograniczeniu spożycia mięsa i ograniczenia marnotrawienia żywności.

Również w innych swoich raportach IPCC podnosi kwestię wpływu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z sektora LULUCF i promowania zrównoważonych praktyk gospodarowania gruntami, w tym ochrony i odtwarzania lasów, na możliwość realizacji globalnej strategii łagodzenia zmian klimatu. Wśród dostępnych opcji działań na rzecz zachowania lasów i powstrzymania ich degradacji najważniejsze to poprawa mechanizmów

⁶¹ Art. 2 pkt 12 rozporządzenia, op. cit., Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym... (<https://www.sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-2023-1115-w-sprawie-udostepniania-na-rynku-unijnym-i-wywozu-z-72173491>, dostęp: 17.10.2023 r.)

zarządzania, ustanowienie prawa i egzekwowanie jego przepisów w celu ochrony lasów przed nielegalnym pozyskiwaniem drewna, siłowym przejmowaniem gruntów i innymi formami działań prowadzących do wylesiania, zrównoważona gospodarka leśna, polegająca na odpowiedzialnym korzystaniu z zasobów leśnych w celu ochrony lasów, promowanie agroleśnictwa i zrównoważonego rolnictwa oraz ochrona praw ludów tubylczych i lokalnych społeczności, których źródła utrzymania zależą od lasów.

Jednym z ciekawszych podejść do gospodarowania gruntami opisywanym przez IPCC jako mające kluczowe znaczenie dla rozwiązania problemu degradacji lasów a jednocześnie pozwalające na zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w krajach rozwijających się jest agroleśnictwo. Agroleśnictwo jest uważane za zrównoważoną praktykę użytkowania gruntów, która łączy drzewa i krzewy z uprawami lub zwierzętami gospodarskimi na tym samym kawałku ziemi.



Agroleśnictwo jest uważane za zrównoważoną praktykę użytkowania gruntów, która łączy drzewa i krzewy z uprawami lub zwierzętami gospodarskimi na tym samym kawałku ziemi.

W opinii ekspertów agroleśnictwo oferuje różne korzyści środowiskowe i klimatyczne, takie jak sekwestracja dwutlenku węgla, poprawa stanu gleby, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zwiększona odporność na skutki zmiany klimatu. Wzmiankowany raport specjalny IPCC z 2019 roku podkreśla rolę agroleśnictwa w zwiększaniu bezpieczeństwa żywnościowego, ochronie różnorodności biologicznej i łagodzeniu zmian klimatu poprzez sekwestrację węgla zarówno w nadziemnej, jak i podziemnej biomacie. Omawia również znaczenie agroleśnictwa w zrównoważonym gospo-

darowaniu gruntami oraz jego potencjał w zakresie przyczyniania się do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju związanych z klimatem i gruntami. Podobne rekomendacje powtarza FAO, zalecając agroleśnictwo jako zrównoważoną praktykę użytkowania gruntów w różnych regionach na całym świecie. FAO dostrzega potencjalne korzyści agroleśnictwa w zakresie rozwiązywania wielu wyzwań związanych z rolnictwem i środowiskiem. Agroleśnictwo ma przyczyniać się do zachowania bioróżnorodności, ochrony gleby, ograniczania emisji gazów cieplarnianych dzięki przechwytywaniu CO₂ w naturalny sposób, zrównoważonego gospodarowania zasobami wodnymi i, przynajmniej w teorii, do powiększenia dochodów rolników prowadzących małe gospodarstwa przez dywersyfikację plonów i poszerzenie źródeł przychodów przez sprzedaż owoców, orzechów oraz możliwość kontrolowanego pozyskiwania drewna. Zalecenia w zakresie agroleśnictwa i przydatność tego rodzaju praktyk mogą się różnić w zależności od konkretnych warunków lokalnych, w tym klimatu, rodzaju gleby i dostępnych zasobów. Nie należy jednak spodziewać się zastosowania agroleśnictwa w skali globalnej na wielką skalę. Przykładem jest nieudana próba wprowadzenia agroleśnictwa na poziomie wspólnot lokalnych w Birmie (Myanmar). Ministerstwo Leśnictwa tego kraju ustanowiło lasy wspólnotowe oparte na agroleśnictwie (ang. agroforestry based community forests, ACFs) w celu zwiększenia gęstości występowania drzew w obszarach, które uprzednio zostały wykarczowane pod uprawy rolne. Jednakże ten eksperyment okazał się nieudany, między innymi w związku z negatywnym postrzeganiem przez rolników wskazań do sadzenia drzew na niedawno wykarczowanych przez nich polach uprawnych.⁶²

⁶² Moon San, S. Kumar, N., BiberFreudenberger, I., Schmitt, Ch. B., „Agroforestry-based community forestry as a large-scale strategy to reforest agricultural encroachment areas in Myanmar: ambition vs. Local reality”, *Annals of Forest Science*, 27 (2023), (<https://annforsci.biomed-central.com/articles/10.1186/s13595-023-01191-x>, dostęp: 3.10.2023 r.)

Rozwiązanie problemu wylesiania w krajach rozwijających się wymaga wszechstronnego, ale też indywidualnego podejścia, które będzie uwzględniło społeczne, gospodarcze i środowiskowe koszty utraty lasów pierwotnych ale również przedstawi atrakcyjne alternatywy dla wylesiania, które z jednej strony nagrodzą ochronę zasobów leśnych, z drugiej zaś zapewnią inne, alternatywne ścieżki rozwoju gospodarczego i wychodzenia z ubóstwa. Obejmuje to wdrażanie polityk, które łączą rozwój gospodarczy ze zrównoważonymi praktykami użytkowania gruntów, promowaniem alternatywnych źródeł utrzymania, wzmacnianiem edukacji ekologicznej oraz zapewnianiem skutecznych mechanizmów zarządzania i egzekwowania prawa w celu wdrażania proekologicznych przepisów i promowania zrównoważonej gospodarki leśnej.

Globalne inicjatywy na rzecz ratowania lasów tropikalnych

Dopóki wycinanie lasów będzie przynosiło większe korzyści, niż ich utrzymanie w stanie pozbawionym ingerencji człowieka, kraje rozwijające się nie poradzą sobie z żywiołowością tego zjawiska. W związku z tym międzynarodowa społeczność usiłuje wdrożyć globalne rozwiązania promujące zachowanie lasów oraz ich odtwarzanie tam, gdzie jest to możliwe. Wdrażane właśnie przez UE EUDR jest przykładem regulacji, która dąży do wsparcia międzynarodowych działań na rzecz ratowania lasów w każdej strefie klimatycznej, ale przez wskazanie na uprawy najbardziej wpływające na przyspieszenie wylesiania w strefie tropikalnej, może pozytywnie wpłynąć na wsparcie wysiłków państw rozwijających się na rzecz ochrony własnych zasobów leśnych. Podczas COP26 w Glasgow ponad 100 państw przyłączyło się do inicjatywy, której celem ma być odwrócenie globalnego trendu wylesiania i jego powstrzymanie do 2030 roku.⁶³ Na



ten cel obiecano przeznaczenie w sumie 20 miliardów USD. Nie wiadomo, na ile inicjatywa ta okaże się skuteczna w choć niewielkim stopniu, a na ile zostanie kolejną deklaracją na papierze.



W 2014 roku podczas szczytu klimatycznego ONZ w Nowym Jorku⁶⁴ przyjęta została nowojorska deklaracja o lasach (ang. New York Declaration on Forests, NYDF).

W 2014 roku podczas szczytu klimatycznego ONZ w Nowym Jorku⁶⁵ przyjęta została nowojorska deklaracja o lasach (ang. New York Declaration on Forests, NYDF), której sygnatariusze zobowiązali się do działań ograniczających utratę lasów pierwotnych o połowę do 2020 roku i całkowite powstrzymanie tego procesu do 2030 roku. NYDF zaproponowała sygnatariuszom wspólne, wielosektorowe ramy działań w zakresie leśnictwa,

⁶³ Strona prezydencji COP26. COP26 brings countries together to protect world's forests, (<https://www.gov.uk/government/news/cop26-brin->

[gs-countries-together-to-protect-worlds-forests](https://www.gov.uk/government/news/cop26-brin-), dostęp: 18.10.2023 r.)

⁶⁴ New York 2014 Climate Summit.

⁶⁵ New York 2014 Climate Summit.

konsolidując szereg różnych inicjatyw i stawiając wspólne cele w obszarze ochrony, odtwarzania i zrównoważonego użytkowania lasów. Początkowo pod deklaracją podpisało się ponad 150 interesariuszy: rządów, dużych korporacji, przedstawicieli ludów tubylczych i organizacji społecznych, w kolejnych latach zaś liczba sygnatariuszy wzrosła do ponad 200. Oprócz powstrzymania wylesiania deklaracja postuluje poprawę zarządzania lasami, odtworzenie 350 mln ha zdegradowanych krajobrazów i terenów leśnych, zwiększenie poziomu finansowania lasów, ograniczenie emisji z wylesiania i degradacji terenów leśnych.⁶⁶

Jednakże doroczne raporty oceniające wdrażanie tej deklaracji nie nastrojają do optymizmu. Ostatni dostępny raport, opublikowany w 2022 roku,⁶⁷ wykazał, że obszar zajmowany przez lasy tropikalne nadal ulega stałej presji czynników powodujących wylesianie. Dla osiągnięcia deklarowanego celu całkowitego powstrzymania wylesiania do 2030 r. konieczne byłoby ograniczenie redukcji tempa wylesiania o 10% rocznie.



Dla osiągnięcia deklarowanego celu całkowitego powstrzymania wylesiania do 2030 r. konieczne byłoby ograniczenie redukcji tempa wylesiania o 10% rocznie.

Jednak w roku 2021 wskaźniki wylesiania na całym świecie spadły tylko o 6,3% w porównaniu z poziomem bazowym z lat 2018–2020. W wilgotnych tropikach tempo utraty niezastępowalnego lasu pierwotnego zmniejszyło się tylko o 3,1%. Mimo utrzymywania się tych negatywnych trendów, wspomniany raport oceniający wdrażanie no-

wojorskiej deklaracji o lasach z 2022 roku stwierdza, dość optymistycznie, że osiągnięcie celów deklaracji jest nadal możliwe. Największe postępy w tym kierunku odnotowano w Azji południowo-wschodniej, regionie w którym cele deklaracji na 2030 rok wydają się osiągalne przy utrzymaniu dotychczasowych działań wdrażających politykę ochrony lasów, podczas gdy kraje Ameryki Środkowej i Afryki, aczkolwiek ograniczyły wylesianie w porównaniu z poziomem odnotowanym w latach 2018–20, bez dodatkowych, zdecydowanych działań nie osiągną celów deklaracji. Jeśli realizacja celów NYDF nie powiedzie się, problematyczne stanie się nie tylko ograniczenie globalnego wzrostu temperatury do 1,5 °C, z uwagi na dużą rolę lasów w realizacji wielu dobrowolnych wkładów do Porozumienia paryskiego (and. Nationally Determined Contributions, NDCs) krajów rozwijających się, ale też nie zostanie zrealizowany cel powstrzymania utraty różnorodności biologicznej określony w Konwencji o różnorodności biologicznej.⁶⁸

Wśród działań deklarowanych w NYDF znalazły się między innymi zobowiązania przedstawicieli ludów tubylczych do ochrony lasów tropikalnych, zobowiązania rządów do ograniczenia wylesiania i odtwarzania lasów na zdegradowanych obszarach a także programy dwustronne i wielostronne zapewniające krajom posiadającym duże obszary leśne środki finansowe na ich zabezpieczenie i utrzymanie. Przekazywanie krajom rozwijającym się pieniędzy za powstrzymanie wylesiania na ich terytorium jest kontrowersyjnym pomysłem ale ma wielu zwolenników, zwłaszcza wśród potencjalnych beneficjentów takich transakcji. U podłoża tej koncepcji leży idea globalnego wpływu pochłaniania przez lasy na ograniczenie zmian klimatów, a więc uznania, że ochrona lasów jest dobrem wspólnym całej ludzkości, za którą wszyscy powinni płacić zgodnie z zasadą wspólnej lecz

⁶⁶ New York Declaration on Forests, (<https://forestdeclaration.org/about/new-york-declaration-on-forests/>, dostęp: 3.10.2023 r.).

⁶⁷ Forest Declaration Assessment: Are we on track for 2030?, 24.10.2022., (<https://forestdeclaration.org/resources/forest-declaration-assessment-2022/>, dostęp: 3.10.2023 r.)

⁶⁸ Forest Declaration Assessment 2022, Executive Summary.

zróżnicowanej odpowiedzialności (ang. common but differentiated responsibilities, CBDR).

Podczas COP26 w Glasgow i odbywającego się równoległe szczytu liderów, głowy państw i rządów 140 krajów, które obejmują ponad 90% lasów przyjęły dobrowolną deklarację znaną jako Deklaracja Liderów na temat lasów (ang. Glasgow Leaders' Declaration on Forests). W deklaracji tej państwa reprezentowane przez wspomnianych liderów zobowiązały się do współpracy w celu powstrzymania i odwrócenia wylesiania i degradacji terenów leśnych do 2030 roku. Do deklaracji dołączył również szereg szefów wielkich korporacji, aktorów finansowych i przedstawicieli organizacji pozarządowych. Po zakończeniu COP dołączyło do niej również pięć kolejnych państw. Oprócz deklaracji na temat zaprzestania finansowania handlu towarami powodujących deforestację i innych działań o podobnych skutkach, zgłoszonych przez szefów ponad 30 instytucji finansowych zarządzających aktywami o wartości przekraczającej 8,7 trylionów USD, szefowie rządów 28 państw reprezentujących 75% udział w handlu towarami, który może negatywnie wpływać na stan lasów podpisali nowe „Oświadczenie w sprawie leśnictwa, rolnictwa i handlu towarami” (FACT).⁶⁹ Oświadczenie to jest częścią planu działania mającego na celu zapewnienie zrównoważonego handlu i zmniejszenie presji na lasy, w tym wsparcie dla drobnych producentów rolnych i poprawę przejrzystości łańcuchów dostaw. Z duchem tego oświadczenia zgodne jest omówione powyżej unijne rozporządzenie o produktach niepowodujących wylesiania, które weszło w życie w czerwcu 2023 roku, co potwierdza zaangażowanie UE na rzecz promowania wielostronnego podejścia do dzia-

łań na rzecz zwiększania ambicji stron Porozumienia paryskiego i zgodność rozporządzenia z regułami WTO.



Na działania służące ochronie lasów pierwotnych potrzebne są, oprócz politycznej woli, pieniądze.

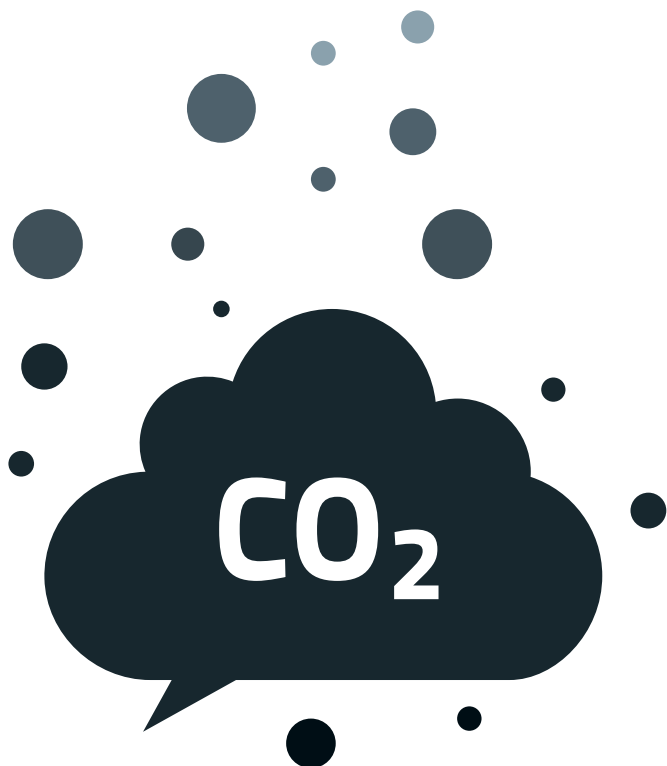
Na działania służące ochronie lasów pierwotnych potrzebne są, oprócz politycznej woli, pieniądze. Na tę potrzebę odpowiedziała UE-27 reprezentowana przez Komisję Europejską, USA, Japonia, Kanada W. Brytania oraz kilka państw członkowskich, które zobowiązały się do zapewnienia w okresie od 2021 do 2025 roku publicznych środków w wysokości 12 mld USD w ramach nowego finansowego zobowiązania na rzecz lasów (ang. Global Forest Finance Pledge). Ponadto dziewięć wielostronnych banków rozwoju wydało wspólne oświadczenie, w którym nakreśliło działania, jakie podejmą, aby włączyć przyrodę do głównego nurtu polityki, analiz, ocen, doradztwa, inwestycji i operacji, zgodnie z ich odpowiednimi mandatami i modelami operacyjnymi.

Podjęte zostały również kroki zmierzające do utworzenia i rozwinięcia rynku dobrowolnych kredytów generowanych przez wysokiej jakości jurysdykcyjne projekty REDD+.⁷⁰ Koalicja LEAF (ang. Lowering Emissions by Accelerating Forest Finance)⁷¹, zawiązana w formie międzynarodowego partnerstwa publiczno-prywatnego w kwietniu 2021 roku podczas zorganizowanego przez Biały Dom szczytu liderów dla klimatu (ang. White House Leaders Summit on Climate) zadeklarowała w Glasgow zmobilizowanie kwoty ponad 1 miliarda USD, z przeznaczeniem na działania i inwestycje w kra-

⁶⁹ Strona prezydencji COP26, (World leaders summit on 'Action on forests and land use', (<https://www.gov.uk/government/publications/cop26-world-leaders-summit-on-action-on-forests-and-land-use-2-november-2021/world-leaders-summit-on-action-on-forests-and-land-use>, dostęp: 16.10.2023 r.)

⁷⁰ Jurysdykcyjny REDD+ odnosi się do kierowanego przez rząd danego państwa, kompleksowego podejścia do użytkowania lasów i gruntów na obszarze jednego lub kilku prawnie zdefiniowanych terytoriów (jurysdykcji).

⁷¹ Strona koalicji LEAF, The LEAF Coalition, (<https://resources.leafcoalition.org/>, dostęp: 19.10.2023 r.)



jach tropikalnych i subtropikalnych odnoszących sukcesy w redukowaniu emisji z deforestacji i degradacji lasów. W partnerstwie LEAF uczestniczą korporacje prywatne (dotychczas do koalicji dołączyło ponad 20 firm) oraz rządy USA, Norwegii i W. Brytanii. Środki te zostały przeznaczone na skupowanie jednostek redukcji z dobrowolnych jurysdykcyjnych projektów REDD+ wygenerowanych w oparciu o standard o wysokiej integralności ART-TREES.



LEAF zapewnia ramy formalne dla przyspieszenia działań na rzecz ochrony klimatu poprzez dobrowolne transakcje na rynku uprawnień do emisji dwutlenku węgla.

LEAF zapewnia ramy formalne dla przyspieszenia działań na rzecz ochrony klimatu poprzez dobrowolne transakcje na rynku uprawnień do emisji dwutlenku węgla służące jako mechanizm finansowania krajów które zobowiązują się do

ochrony swoich lasów tropikalnych. Uczestniczące w koalicji firmy zobowiązują się do przestrzegania po stronie popytu rygorystycznych kryteriów integralności generowanych przez projekty REDD+ jednostek poprzez zagwarantowanie, że nabywane jednostki REDD+ będą uzupełniać rezultaty ambitnych działań na rzecz redukcji emisji podejmowanych przez nabywające te jednostki przedsiębiorstwa, a nie zastępować takie działania. Do tej pory kraje tropikalne złożyły 23 kwalifikujące się, zgodne ze standardem ART/TREES wnioski o przyznanie kredytów węglowych generowanych w ciągu najbliższych pięciu lat z projektów REDD+ realizowanych na poziomie krajowym lub niższym niż krajowy (na określonych obszarach zwanych "jurysdykcjami"). Kolejne wnioski spodziewane są w ramach kolejnych edycji konkursów.

REDD+ i powstrzymanie wylesiania w państwach rozwijających się za pomocą wsparcia finansowego

REDD+ (ang. Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation, REDD) jest globalnym programem, którego celem jest ograniczanie zmian klimatu przez redukcję emisji z wylesiania i degradacji lasów, przyjętym i realizowanym przez strony UNFCCC. Celem REDD+ jest zachęcenie krajów rozwijających się do podjęcia działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych jakie wiąże się ze spowolnieniem, zatrzymaniem i odwróceniem procesów wylesiania i degradacji lasów oraz zwiększeniem pochłaniania gazów cieplarnianych z atmosfery poprzez ochronę, odpowiedzialne gospodarowanie i powiększanie obszarów lasów (ang. reduced deforestation and forest degradation, afforestation, reforestation, forest management, soil management). REDD+ oferuje finansowe wsparcie krajom rozwijającym się w zamian za wdrażanie działań ograniczających emisje związane z lasami i promujących zrównoważoną gospodarkę leśną.

Mogą one obejmować projekty monitorowania i raportowania wylesiania, opracowywania zrównoważonych praktyk użytkowania gruntów oraz wspierania społeczności lokalnych, których źródła utrzymania zależą od lasów.



REDD+ oferuje finansowe wsparcie krajom rozwijającym się w zamian za wdrażanie działań ograniczających emisje związane z lasami i promujących zrównoważoną gospodarkę leśną.

REDD+ został uznany za ważny element kompleksowej strategii globalnego usuwania CO₂ ze względu na zdolności obszarów leśnych do sekwestracji dwutlenku węgla, jednocześnie przyczyniając się do zachowania różnorodności biologicznej, łagodzenia zmian klimatu, wspierania zrównoważonego rozwoju i wspierania współpracy międzynarodowej w realizacji celów konwencji klimatycznej ONZ i Porozumienia paryskiego. Płatności w ramach tego programu są przekazywane po wykazaniu przez kraje wdrażające REDD+ wyników podjętych działań, dlatego też mówi się w tym kontekście o płatnościach opartych na wynikach (ang. results-based payments).



Idea REDD+ i płatności opartych o wyniki jest uważana za kontrowersyjną.

Idea REDD+ i płatności opartych o wyniki jest uważana za kontrowersyjną. Jednym z głównych zarzutów wobec tego mechanizmu jest to, że wdrażanie REDD+ może prowadzić do masowego przejmowania ziemi i wysiedleń ludności tubylczej w imię ochrony lasów. Przeciwnikami i krytykami wdrażania REDD+ są aktywiści klimatyczni działający na rzecz sprawiedliwości klimatycznej (ang. climate justice). Uważają oni,

że REDD+ może prowadzić do przesiedlania ludności rdzennej i nielegalnego zawłaszczania zamieszkiwanych przez nią terenów leśnych. Hasło ochrony lasów byłoby w takich wypadkach przykrywką dla przejmowania ziem tubylców i lokalnych społeczności zarówno przez rządy jak i wielkie korporacje. Wielu krytyków REDD+ uważa, że ten mechanizm może być wykorzystywany jako narzędzie wykazywania osiągnięć w zakresie odpowiedzialności społecznej biznesu w sposób odbiegający od prawdy, wyolbrzymiający osiągnięcia lub kreujący wizerunek firm niezgodny z rzeczywistością (ang. greenwashing).

Pomimo krytyki, REDD+ ma potencjał, aby stać się skutecznym narzędziem redukcji emisji spowodowanych wylesianiem i degradacją lasów. Może również przynieść korzyści gospodarcze krajom rozwijającym się, chroniąc jednocześnie lasy jako źródło pochtania i różnorodność biologiczną, przy wsparciu w działaniach REDD+ społeczności lokalnych i ludności tubylczej, z poszanowaniem ich praw i tradycyjnej wiedzy. Do końca 2022 roku działania podejmowane przez kraje rozwijające się w ramach REDD+ były realizowane na obszarach leśnych obejmującej co najmniej 1,35 mld ha, co stanowiło około 62% powierzchni zalesionej w krajach rozwijających się i około 75% powierzchni obszarów dotkniętych różnymi formami wylesiania.⁷²



Okolo 60 krajów rozwijających się wdraża działania REDD+ zgodnie z ramami utworzonymi przez strony konwencji klimatycznej.

Zgodnie z danymi podawanymi przez Sekretariat UNFCCC, obecnie około 60 krajów rozwijających się wdraża działania REDD+ zgodnie z ramami

⁷² What is REDD+?, UNFCCC, (<https://unfccc.int/topics/land-use/works-treams/redd/what-is-redd>, dostęp: 3.10.2023 r.)

utworzonymi przez strony konwencji klimatycznej.⁷³ Działania REDD+ nie tylko przeciwdziałają wylesianiu ale wpływają na aspekty społeczne, środowiskowe i ekonomiczne. Obejmują pięć rodzajów działań:

1. Redukcja emisji spowodowanych wylesianiem;
2. Ograniczenie emisji z degradacji lasów;
3. Ochrona leśnych zasobów węgla;
4. Zrównoważona gospodarka leśna;
5. Zwiększenie i utrzymanie pochłaniania CO₂ przez lasy.

Wdrażanie REDD+ odbywa się etapami. W fazie przygotowawczej kraje realizujące projekty REDD+ przygotowują krajową strategię REDD+ (ang. National REDD+ Strategy) i wdrażający ją plan działania (ang. National REDD+ Strategy Action Plan), opracowują politykę w tym obszarze i odpowiadające jej środki wdrażania a także przygotowują plan budowania i wzmacniania potencjału. Krajowa strategia REDD+ obejmuje między innymi plany początkowo ograniczenia a następnie wyeliminowania czynników powodujących wylesianie i degradację obszarów leśnych. Rząd danego kraju przyjmuje opracowany przez odpowiednią agendę rządową przy udziale ekspertów poziomu odniesienia dla lasów (ang. Forest Reference Level, FRL), który zatwierdzają niezależni eksperci zewnętrzni, przygotowując ocenę techniczną poziomu odniesienia dla działań REDD+, stanowiącego linię odniesienia (bazową) dla działań REDD+.

Konieczne jest też przygotowanie krajowego systemu monitorowania lasów. Strony UNFCCC mogą wykorzystać istniejące systemy i potraktować je jako bazę dla rozwoju z czasem pełnej infrastruktury. MRV na poziomie lokalnym jest możliwe

ale wymaga raportowania podejścia do kwestii przesunięcia emisji poza ramy projektu. REDD+ wprowadza też zabezpieczenia (REDD+ safeguards) i raportuje o wprowadzonych środkach odpowiadających 7 zabezpieczeniom (Seven REDD+ Safeguards).⁷⁴

Faza wdrażania obejmuje budowanie potencjału, wdrażanie i transfer technologii, i działania demonstracyjne oparte na wynikach (ang. results-based demonstration activities). Natomiast trzeci etap obejmuje przejście do działań opartych na wynikach, które są mierzone, raportowane i weryfikowane, co pozwala na ubieganie się o płatności uzależnione od wyników (ang. results-based payments).

Historia REDD w negocjacjach UNFCCC

Koncepcja ograniczania globalnych emisji gazów cieplarnianych powodowanych przez wylesianie i degradację lasów (ang. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, REDD) została przedstawiona podczas negocjacji toczących się w trakcie COP.II w Montrealu w 2005 roku przez delegacje Papui Nowej Gwinei i Kostaryki i poparta przez państwa, które w maju 2005 roku utworzyły koalicję na rzecz narodów lasów deszczowych (ang. Coalition for Rainforest Nations, CfRN). W wyniku negocjacji w ramach przyjętego w Montrealu punktu obrad „Ograniczenie emisji spowodowanych wylesianiem w krajach rozwijających się i podejścia do stymulowania działań” osiągnięto porozumienie co do potrzeby uwzględnienia tej kwestii w działaniach mitygacyjnych, istotne zwłaszcza w świetle dużego udziału emisji pochodzących z wylesiania w krajach rozwijających się w globalnych emisjach gazów cieplarnianych. Konferencja Stron powołała grupę kontaktową zajmującą się wylesianiem, która opracowała

⁷³ REDD+, UNFCCC (<https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/reddplus>, dostęp: 6.10.2023 r.)

⁷⁴ Deforestation is a critical problem affecting people, the environment and the climate, (https://redd.unfccc.int/media/redd__informational.pdf, dostęp: 19.10.2023 r.)

konkluzje w sprawie rozpoczęcia podczas kolejnej sesji negocjacyjnej w maju 2006 procesu mającego na celu rozwiązanie problemu redukcji emisji spowodowanych wylesianiem. Strony zostały również poproszone o złożenie swoich przedłożeń (ang. submissions) na temat REDD+ do Sekretariatu UNFCCC. Od maja 2006 do czerwca 2015, kolejne sesje Organu pomocniczego UNFCCC ds. doradztwa naukowego i technologicznego (ang. Subsidiary Body on Scientific and Technological Advice, SBSTA) prowadziły negocjacje w ramach punktu programu obrad pt.: „Wytyczne metodologiczne dotyczące działań związanych z redukcją emisji spowodowanych wylesianiem i degradacją lasów oraz roli ochrony, zrównoważonej gospodarki leśnej i zwiększania zasobów węgla w lasach w krajach rozwijających się”. W okresie międzysesyjnym organizowano też warsztaty pozwalające stronom na wymianę doświadczeń i dyskusję o istotnych aspektach związanych z redukcją emisji spowodowanych wylesianiem w krajach rozwijających się. Podczas warsztatów omawiano kwestie społeczne, społeczno-ekonomiczne, techniczne i metodologiczne, w tym rolę lasów, w szczególności lasów tropikalnych, w globalnym obiegu węgla; kwestie definicji, w tym uzgodnienie odniesienia do powiązań między wylesianiem a degradacją; dostępność i jakość danych; skala; wskaźniki i czynniki powodujące wylesianie; oszacowanie zmian w zasobach węgla i pokrywie leśnej; i związane z tym niepewności. Ponadto strony UNFCCC omawiały podejścia do polityki i wdrażanie systemu pozytywnych zachęt do ograniczania emisji spowodowanych wylesianiem w krajach rozwijających się, w tym przyczyny wylesiania; krótko- i długoterminową skuteczność ograniczenia wylesiania w odniesieniu do redukcji emisji; przemieszczanie emisji; kwestie współpracy dwustronnej i wielostronnej w zakresie ochrony lasów tropikalnych; powiązania działań podejmowanych w zakresie zapobiegania wylesianiu z działalnością innych właściwych dla tej kwestii

Koalicja narodów lasów deszczowych (Coalition for Rainforest Nations)

Koalicja narodów lasów deszczowych jest istniejącą od 18 lat dobrowolną organizacją międzyrządową zrzeszającą ponad 50 państw Afryki, Ameryki Południowej, Ameryki Środkowej, Karaibów, Azji i Oceanii, której celem jest promowanie redukcji emisji CO₂ poprzez spowolnienie utraty lasów deszczowych. CfRN wspiera państwa członkowskie w opracowaniu i wdrażaniu polityki ochrony lasów, budowaniu potencjału i szkoleniach oraz poprzez bezpośrednie finansowanie niektórych inicjatyw i działań, głównie ze sprzedaży jednostek REDD+ (ang. REDD+ results units, RRU_s).

Oprócz innych ścieżek transakcji, jak umowy sprzedaży jednostek z dużymi korporacjami lub państwami, CfRN prowadzi platformę tradingową REDD.

organów międzynarodowych; zagadnienia związane z poprawą zrównoważonej gospodarki leśnej; budowaniem potencjału, mechanizmów finansowych oraz innych alternatyw, w oparciu o doświadczenia stron i wynikające z nich lekcje. Strony od początku dbały o transparentność procesu negocjacyjnego w tym punkcie obrad i zwróciły się do sekretariatu o zaproszenie przedstawicieli właściwych w tym zakresie organizacji pozarządowych oraz ekspertów. Warsztaty, pozwalające negocjatorom na lepsze zrozumienie stanowisk stron i pogłębienie wiedzy były źródłem konkluzji oraz wkładów stron do projektu decyzji przyjętej przez COP.13.

Podczas COP.13 na Bali w 2007 roku kwestia ograniczenia emisji z wylesiania i ochrony lasów była jednym z istotnych punktów programu negocjacji. Nie bez znaczenia była tu lokalizacja COP i wsparcie prezydencji indonezyjskiej COP

dla osiągnięcia wyniku negocjacji w tym obszarze. Plan działania z Bali (ang. Bali Action Plan, BAP), który określił kierunki dalszych negocjacji w ramach konwencji i Protokołu z Kioto, uznał również znaczenie redukcji emisji z wylesiania i degradacji lasów w krajach rozwijających się, zachęcając Strony Konwencji do opracowania krajowych strategii i planów działania dla osiągnięcia tego celu. W 2008 roku strony komunikowały swoje poglądy w kwestiach metodologicznych, między innymi propozycje oceny zmian w pokrywie leśnej i związanych z nią zasobów węgla (ang. carbon stocks), referencyjnych poziomów emisji, skutków podejść krajowych i regionalnych, możliwości oceny skuteczności działań związanych z bieżącymi wysiłkami, budowaniem potencjału, pomocą techniczną i transferem technologii. W grudniu 2008, poprzedzające COP.13 konkluzje SBSTA zaproponowały metodologiczne wytyczne do oceny emisji z sektora leśnego w oparciu o wytyczne IPCC z 1996 oraz decyzję 2/CP.13 i zarekomendowały ustanowienie systemów MRV dla monitorowania antropogenicznych emisji oraz pochłaniania w sektorze leśnym.

W 2009 roku negocjatorzy uzgodnili projekt decyzji w sprawie wytycznych metodologicznych dotyczących działań związanych z redukcją emisji spowodowanych wylesianiem i degradacją lasów oraz roli ochrony, zrównoważonej gospodarki leśnej i zwiększania zasobów węgla w lasach w krajach rozwijających się. Konferencja Stron przyjęła tę decyzję (4/CP.15) na swojej piętnastej sesji. W kolejnych latach strony omawiały kwestie budowania potencjału, angażowały się w dyskusje metodologiczne oraz uczestniczyły w spotkaniach ekspertów organizowanych przez Sekretariat.

Kolejnym, ważnym dla negocjacji dotyczących lasów był COP.19 w Warszawie, który przyjął pięć decyzji dotyczących kwestii metodologicznych, wchodzących w skład warszawskich ram dla REDD+. (ang. Warsaw Framework on REDD+). Przy-

jęcie tych decyzji było istotnym krokiem w umacnianiu działań na rzecz ochrony lasów tropikalnych i zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych związanych z wylesianiem. Celem stron Konwencji było zwiększenie zaufania i poparcia dla programów REDD+ poprzez zapewnienie przejrzystości, odpowiedzialności i efektywności w zarządzaniu projektami ochrony lasów i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Warszawskie ramy dla REDD+ umożliwiły bardziej spójne podejście do wdrażania projektów REDD+ na szczeblu międzynarodowym, zapewniając jednocześnie większą klarowność w zakresie ustaleń dotyczących mechanizmów monitorowania, raportowania i weryfikacji postępów w redukcji emisji wynikających z wylesiania.

Negocjacje dotyczące REDD+ zostały powiązane z negocjacjami dotyczącymi podejść pozarynkowych (non market-based approaches) w 2014 roku i były kontynuowane w ramach SBSTA w 2015 roku. Między innymi, omawiano kwestie metodologiczne powiązane z korzyściami niezwiązanymi z pochłanianiem (non-carbon benefits) wynikającymi z wdrożenia REDD+.

Warszawski mechanizm REDD+

Architektura mechanizmu REDD+ oparta jest na siedmiu decyzjach COP19 przyjętych przez strony UNFCCC w listopadzie 2013 roku w Warszawie i znanych pod wspólną nazwą warszawskich ram dla REDD+ (ang. Warsaw Framework for REDD+) lub warszawskiego mechanizmu REDD+. Celem mechanizmu REDD+ jest zapewnienie państwom rozwijającym się finansowego wsparcia dla ochrony lasów oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Warszawski mechanizm REDD+ opiera się na wcześniejszych decyzjach przyjętych przez COP i zapewnia jasność w wielu istotnych kwestiach związanych z wdrażaniem REDD+ ustanawiając wymogi dotyczące uznawania wyników dzia-

tań skutkujących redukcją emisji w sektorze FOLU oraz zasady otrzymywania powiązanych z tymi działaniami płatności opartych na wynikach. Decyzje przyjęte w Warszawie obejmują takie kwestie jak techniczna ocena wniosków Stron UNFCCC w sprawie proponowanych poziomów referencyjnych dla lasów, koordynacja wsparcia dla wdrażania działań mitygacyjnych w sektorze leśnym realizowanych przez kraje rozwijające się oraz program prac w zakresie finansowania opartego na wynikach w celu wsparcia postępu w pełnej realizacji działań, o których mowa w decyzji 1/CP.16, ust. 70., czyli ochrony naturalnych lasów i bioróżnorodności, wsparcia ochrony lasów pierwotnych i usług dostarczanych przez ekosystemy leśne oraz wzmocnienia innych korzyści społecznych i korzyści dla środowiska naturalnego, z uwzględnieniem potrzeby zachowania zrównoważonych źródeł utrzymania ludów pierwotnych oraz ich harmonijnej egzystencji w lasach państw - stron ONZ, zgodnie z Deklaracją praw ludów tubylczych ONZ (ang. United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples).



Działania REDD+ są realizowane w ponad 60 państwach rozwijających się, co wskazuje na popularność stojącej u podstaw tego mechanizmu idei zapewnienia przez kraje globalnej Północy finansowego wsparcia państwom globalnego Południa

Działania REDD+ są realizowane w ponad 60 państwach rozwijających się, co wskazuje na popularność stojącej u podstaw tego mechanizmu idei zapewnienia przez kraje globalnej Północy finansowego wsparcia państwom globalnego Południa w zamian za ochronę i zachowanie lasów tropikalnych.⁷⁵

⁷⁵ REDD+, UNFCCC, (<https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/reddplus>, dostęp: 22.10.2023 r.).

W celu zapewnienia wysokiego poziomu integralności rynków uprawnień do emisji dwutlenku węgla, jednostki wygenerowane z projektów w sektorze leśnym muszą spełniać nie tylko wymogi Warszawskiego Mechanizmu REDD+, ale także szczególne zasady i przepisy dotyczące poszczególnych rynków węglowych, w tym przejść weryfikację przez stronę trzecią i uzyskać niezależną walidację, co warunkuje i zarazem potwierdza integralność środowiskową i społeczną⁷⁶ tych jednostek. W związku z tym, chociaż Warszawski mechanizm REDD+ nie został wyraźnie włączony do Art.6 porozumienia, rezultaty REDD+ jako takie nie zostały całkowicie wykluczone.

Kontynuacja REDD+ w ramach Porozumienia paryskiego

Sprawozdawczość REDD+ znalazła kontynuację w art. 5 Porozumienia paryskiego z następującymi ustaleniami: ocena techniczna wniosków Stron dotyczących proponowanych poziomów referencyjnych dla lasów (ang. proposed forest reference levels) lub poziomów referencyjnych dla lasów (ang. forest reference levels) będzie nadal organizowana raz w roku jako działanie scentralizowane. Analiza techniczna wyników przedstawionych w załączniku technicznym do raportów dwuletnich na temat przejrzystości (ang. Biennial Transparency Reports, BTRs) będzie odbywała się równoległe z technicznym przeglądem ekspertów (ang. technical expert review) dla raportów BTR. Pozwoli to stronom na raportowanie wyników osiągniętych w ramach realizowanych działań REDD+ również w ramach raportów dotyczących wdrażania NDCs, podnosząc poziom przejrzystości raportowania działań stron.

Istotne okazało się uwzględnienie REDD w zakresie działań, jakie mogą realizować strony w ramach

⁷⁶ W kontekście ochrony praw człowieka, czy praw ludów tubylczych, itp.

art. 6 Porozumienia paryskiego. Zakres określony w art. 6 porozumienia obejmuje zarówno redukcję emisji, jak i pochłanianie emisji. Pozwoliło to stronom porozumienia na przyjęcie interpretacji, zgodnie z którą działania REDD+ spełniające wszystkie inne mające zastosowanie wymagania dotyczące wdrażania art. 6 są lub będą kwalifikować się w sposób dorozumiany jako kategorie działań uznanych w ramach art. 6.2 lub art. 6.4. Zakończenie przez strony porozumienia prac nad przyjętą w ogólnym zarysie w Katowicach przez COP24 tzw. paryską księgą zasad (ang. Paris Rulebook), po osiągnięciu przez strony porozumienia w kilku wcześniej nierozwiązanych kwestiach podczas dwóch kolejnych konferencji stron, było jednym z głównych osiągnięć COP26. W szczególności należało do tej kategorii porozumienie w sprawie art. 6 dotyczącego operjonalizacji wykorzystania międzynarodowych rynków uprawnień do emisji dwutlenku węgla w kontekście Porozumienia paryskiego.

W Glasgow strony Porozumienia paryskiego przyjęły wytyczne dotyczące dobrowolnej współpracy w ramach podejść opartych na współpracy (art. 6.2), w tym wyników w zakresie łagodzenia zmian klimatu przekazywanych na szczeblu międzynarodowym (ang. Internationally Transferred Mitigation Outcomes, ITMOs) oraz uzgodniły zasady, sposoby i procedury (ang. rules, modalities and procedures), które będą regulowały mechanizm ustanowiony na mocy art. 6.4, a także dokonały postępu w negocjacjach nad podejściami nierynkowymi, ustanawiając Komitet ds. Podejść Nierynkowych (non-market approaches, NMA). Uzgodniono również warunki przejścia od mechanizmu czystego rozwoju do Art. 6.4 i szczegóły dotyczące stosowania uzgodnień (ang. corresponding adjustments, CA) dla unikania podwójnego liczenia rezultatów działań w ramach Art. 6.



Mechanizmy rynkowe przewidziane w art. 6 przewidują dwa różne rodzaje jednostek węglowych (ang. carbon credits).

Mechanizmy rynkowe przewidziane w art. 6 przewidują dwa różne rodzaje jednostek węglowych (ang. carbon credits). Jednostki wytworzone w ramach podejść opartych na współpracy określonych w Art. 6 ust. 2 nazywane są wynikami w zakresie łagodzenia zmiany klimatu przenoszonymi na szczeblu międzynarodowym (ang. Internationally Transferred Mitigation Outcomes, ITMO), a jednostki wytworzone w ramach mechanizmu zrównoważonego rozwoju (ang. Sustainable Development Mechanism, SDM) są znane jako redukcje emisji uzyskane na podstawie art. 6 ust. 4 (ang. Art. 6.4 Emission Reductions, Art. 6.4 ER). Zgodnie z art. 6 ust. 4 wspomniane Art. 6.4 ERs są jednostkami redukcji emisji, podobnie jak jednostki poświadczonej redukcji emisji (CER) w ramach mechanizmu czystego rozwoju (CDM) protokołu z Kioto. Tym-



czasem ITMO nie ograniczają się tylko do redukcji emisji i mogą obejmować inne rodzaje jednostek (np. jednostki energii odnawialnej lub jednostki efektywności energetycznej), zgodnie z przedmiotem transakcji Art. 6 ust. 2 między stronami.

Przyjęty przez strony porozumienia na zakończenie COP27 Plan wdrażania z Sharm El-Sheikh (ang. Sharm El-Sheikh Implementation Plan) ponownie potwierdził działania państw rozwijających się w zakresie spowolnienia, powstrzymania i odwrócenia wylesiania za pomocą mechanizmu REDD+. Zabiegi Koalicji narodów lasów deszczowych doprowadziły do potwierdzenia przez strony mechanizmu REDD+ jako podstawowej globalnej inicjatywy dla powstrzymania deforestacji w ramach Porozumienia paryskiego.



Zabiegi Koalicji narodów lasów deszczowych doprowadziły do potwierdzenia przez strony mechanizmu REDD+ jako podstawowej globalnej inicjatywy dla powstrzymania deforestacji w ramach Porozumienia paryskiego.

Strony podkreśliły ponownie rolę prywatnego sektora we wspieraniu finansowo wysiłków państw rozwijających się na rzecz spowolnienia wylesiania i zredukowania emisji na poziomie krajowym, poprzez realizację NDCs. Wsparcia tej inicjatywie udzieliły również Grupa afrykańska, Brazylia i Indonezja. Jednym z celów współdziałania wspomnianych państw było zapewnienie prymatu mechanizmu REDD+ nad innymi standardami rynków dobrowolnych, w tym ART/TREES w regulacji działań na rzecz powstrzymania deforestacji i degradacji lasów tropikalnych. W decyzji przyjętej w Sharm El-Sheikh pojawiło się odniesienie do możliwości wykorzystania finansowania przez sektor prywatny do realizacji działań w ramach mechanizmu REDD+ w zamian za wygenerowane w ten sposób kredyty węglowe. Według CfRN, suwerenne kredy-

ty węglowe powstające w wyniku działań podejmowanych przez państwa w ramach REDD+ (ang. sovereign REDD+ carbon credits) reprezentują najwyższy poziom integralności środowiskowej. Jednym z pierwszych państw, które wyemitowały suwerenne kredyty węglowe w oparciu o zatwierdzone przez UNFCCC wyniki działań REDD+ (ang. REDD+ Results) stał się Gabon. Zatwierdzone przez UNFCCC wyniki są równoważne 90 MtCO₂e, powstałym dzięki spowolnieniu wylesiania w latach 2010–2018. Sprzedaż tej puli kredytów ma zapewnić Gabonowi środki na finansowanie dalszej ochrony środowiska, zrównoważoną gospodarkę leśną, spłatę zadłużenia i transformację w kierunku zrównoważonej gospodarki.⁷⁷ Kolejne państwa należące do CfRN wyemitowały w 2023 roku lub planują emisję swoich suwerennych kredytów węglowych w oparciu o wyniki REDD+ zatwierdzone przez UNFCCC.

Promowanie przez koalicję suwerennych kredytów węglowych kosztem certyfikowanych przez standardy rynków dobrowolnych jednostek doprowadziło do napięć z proponentami tych ostatnich. Ze względu na pozostawienie stronom decyzji co do zakresu i sposobu realizacji współpracy między stronami w zakresie Art. 6.2, suwerenne kredyty REDD+ mogą być traktowane przez umawiające się strony jako ITMOs. W związku z tym, kredyty generowane przez REDD+ według zatwierdzonych i zweryfikowanych przez UNFCCC metodologii mogą być kupowane przez przedsiębiorstwa jako alternatywa dla jednostek certyfikowanych VCS, GS lub ART/TREES.⁷⁸

⁷⁷ Coalition for Rainforest Nations, Press Release, PR Newswire, "COP27: Sharm El-Sheikh Implementation Plan Re-Affirms Developing Country Action to Slow, Stop, and Reverse Deforestation through the REDD+ Mechanism", Markets Insider, 30.11.2022, (<https://markets.businessinsider.com/news/stocks/cop-27-sharm-el-sheikh-implementation-plan-re-affirms-developing-country-action-to-slow-stop-and-reverse-deforestation-through-the-redd-mechanism-1031945070>, dostęp: 23.10.2023 r.)

⁷⁸ Verra VCS – Verra Voluntary Carbon Standards, GS – Gold Standard, ART Architecture for REDD + Transactions., TREES – The RED Environmental Excellence Standard.

Problemy ze środowiskową integralnością projektów leśnych

Szacuje się, że sektor LULUCF jest w stanie zapewnić do jednej trzeciej redukcji emisji, które są konieczne dla uniknięcia najbardziej dotkliwych skutków zmian klimatu. Ochrona kompleksów leśnych i zrównoważony rozwój gospodarki leśnej może prowadzić do znaczącego ograniczenia emisji, a same lasy tropikalne mogą zapewnić niskokosztowe ograniczenia emisji na poziomie 3,3 Gt CO₂ rocznie.⁷⁹



Z oceną rezultatów działań realizowanych w ramach sektora LULUCF wiążą się jednak problemy.

Z oceną rezultatów działań realizowanych w ramach sektora LULUCF wiążą się jednak problemy, przede wszystkim te związane z pomiarem, oszacowaniem i rozliczaniem osiągniętych redukcji, trwałości osiągniętych rezultatów, dodatkowości, zapobieganiu ucieczkom emisji, ryzyka odwracalności projektu, unikaniu podwójnego liczenia i minimalizacji ryzyka dla inwestorów.

Weryfikacja deklarowanych jednostek redukcji/kredytów węglowych polega na potwierdzeniu rzeczywistej sekwestracji dwutlenku węgla, co wymaga solidnego systemu MRV. Trudności w pomiarze i szacowaniu redukcji to zasadniczy problem MRV działań mitygujących w sektorze LULUCF. Zmierzenie sekwestracji dwutlenku węgla w lasach jest trudne. Oszacowanie ilości dwutlenku węgla zmagazynowanego w drzewach i glebie jest złożonym procesem, a określenie konkretnego wpływu konkretnego projektu leśnego na redukcję emisji dwutlenku węgla jest oparte na określonych założeniach metodologicznych, które

są dyskusyjne i mogą być podważane w kontekście zarówno integralności środowiskowej jak i zarządzania ryzykiem projektów. Zmiany w zasobach węgla spowodowane praktykami gospodarki leśnej, naturalnymi zakłóceniami⁸⁰ lub innymi czynnikami muszą być dokładnie uwzględnione. Określenie dokładnego wpływu tych zmian na ogólny rachunek emisji dwutlenku węgla w ramach realizowanego projektu może być skomplikowane.

Innym problemem jest brak pewności co do utrzymywania się sekwestracji dwutlenku węgla w perspektywie długoterminowej. Pochłanianie CO₂ przez rośliny jest procesem odwracalnym a trwałość osiągniętych rezultatów zależy od różnych czynników, takich jak klęski żywiołowe, epidemie chorób i wylesianie a nawet stopniowa utrata zdolności pochłaniania przez ekosystemy. Dokładne przewidywanie tych zagrożeń i trwałości procesu pochłaniania jest tym bardziej utrudnione, im dłuższy okres obejmuje. Zapewnienie trwałości sekwestracji dwutlenku węgla i zapobieżenie odwróceniu tych wysiłków ma w tym kontekście kluczowe znaczenie, ale stanowi poważne wyzwanie.

Uwzględnianie przenoszenia emisji poza obszar realizowanego projektu (ang. carbon leakage) to kolejny, obok trwałości pochłaniania problem projektów realizowanych w sektorze LULUCF. Możliwość przemieszczenia wylesiania lub emisji dwutlenku węgla na inne obszary w związku z realizacją projektów leśnych są prawdziwą bolączką projektów redukcyjnych realizowanych w tym sektorze.

⁸⁰ Termin: „naturalne zakłócenia” (ang. natural disturbances) jest używany w kontekście LULUCF w odniesieniu do powodowanych przez naturalne zjawiska wydarzeń, takich jak burze, pożary spowodowane samozapłonem, ataki szkodników i inne czynniki środowiskowe, na przykład naturalne odtwarzanie roślinności po pożarach. Zjawiska te wI wpływają na lasy lub ekosystemy, prowadząc do zmian w ich strukturze, kompozycji lub funkcjonowaniu. Naturalne zakłócenia mogą mieć zarówno negatywne jak i pozytywne skutki dla bilansu węglowego ekosystemów. Właściwe zrozumienie i rozliczanie skutków tych zjawisk ma zasadnicze znaczenie w kontekście polityki i praktyk LULUCF, ponieważ mają one bezpośredni wpływ na ogólny bilans dwutlenku węgla w ekosystemach lądowych.

⁷⁹ UN REDD programme, (<https://www.un-redd.org/>, dostęp: 23.10.2023 r.)

Sprostanie tym wyzwaniom w zakresie rozliczania osiągniętych redukcji wymaga opracowania solidnych standardów rachunkowości i wytycznych dotyczących projektów redukcyjnych lub mitygujących w leśnictwie, a także wdrożenia skutecznych, powszechnie uznawanych za wiarygodne mechanizmów monitorowania, raportowania i weryfikacji w celu zapewnienia przejrzystości (ang. transparency) i dokładności (ang. accuracy) rozliczania emisji dwutlenku węgla. Skutecznie standardy MRV, przejrzystość rejestrów i możliwość śledzenia uzyskanych jednostek redukcji od ich wygenerowania do umorzenia bądź wykazania w rozliczeniu własnych emisji przez przedsiębiorstwa i osoby fizyczne mają stanowić skuteczne zabezpieczenie przed podwójnym liczeniem, tj. offsetowaniem emisji więcej, niż jednokrotnie za pomocą tych samych jednostek.

Ze względu na wyżej wymienione problemy, projekty leśne, mimo możliwości ich realizacji w ramach mechanizmu czystego rozwoju Protokołu z Kioto (ang. Clean Development Mechanism, CDM) nie zostały dopuszczone do wykorzystania jako źródło jednostek w zapewnianiu zgodności (ang. compliance) z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂ w UE, chociaż operatorzy instalacji mogli w latach 2008–2020 rozliczać częściowo swoje emisje w ramach ustalonych limitów za pomocą jednostek CER generowanych przez inne projekty CDM.⁸¹

W odpowiedzi na wyzwania, z którymi nie poradził sobie do końca mechanizm czystego rozwoju, powstały, z jednej strony, mechanizm REDD+ przyjęty przez UNFCCC a z drugiej strony, rynek dobrowolny, rozwijający się równolegle do mechanizmów elastycznych Protokołu z Kioto przedstawił metodologię dla realizacji projektów REDD+, które miały odpowiedzieć na wyzwania związane z trwałością,

dotatkowością, ucieczką emisji i skrupulatnym rozliczaniem redukcji w projektach REDD+.



Standardy certyfikacji projektów dobrowolnych obejmują również metodologie i wytyczne sformułowane dla projektów leśnych.

Standardy certyfikacji projektów dobrowolnych obejmują również metodologie i wytyczne sformułowane dla projektów leśnych. Najbardziej upowszechniony VCS (ang. Verified Carbon Standard) obejmuje wytyczne dla deweloperów projektów również w tym sektorze i zapewnia proces certyfikacji jednostek offsetowych z tych projektów. VCS oferuje też osobny moduł dla projektów REDD, określający wymagania co do MRV. Drugi, najbardziej znany system certyfikacji to Gold Standard. GS obejmuje kryteria dla różnych typów projektów, w tym dla zalesiania i ponownego zalesiania, z uwzględnieniem dodatkowych korzyści, takich, jak osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju (ang. Sustainable Development Goals, SDGs). Oprócz tych dwóch podstawowych standardów występuje REDD jurysdykcyjny, w którym rolę główną grają rządy. Podejście jurysdykcyjne (ang. Jurisdictional Approach, JA) odnosi się do kierowanej przez rząd, kompleksowej próby zbliżonego traktowania użytkowania lasów i gruntów na jednym lub kilku prawnie zdefiniowanych terytoriach.

Jednym ze standardów stosowanych do MRV redukcji lub pochłaniania w sektorze leśnym dla projektów REDD+ w podejściu jurysdykcyjnym jest standard TREES (The REDD+ Environmental Excellence Standard) przyjęty przez istniejący od 2018 roku dobrowolny globalny niezależny program znany pod nazwą ART (Architecture for REDD+ Transactions).

ART aspiruje do generowania jednostek (zweryfikowanych kredytów redukcji emisji i pochłania-

⁸¹ Certified Emission Reductions, offsety generowane w projektach CDM.

nia), które mogłyby być zarówno przedmiotem obrotu na rynkach dobrowolnych, jak i być wykorzystywane w ramach Art. 6 Porozumienia paryskiego i mechanizm płatności za wyniki.

Gotowość krajów rozwijających się do wypełnienia wymagań standardu ART/TREES oznacza, że ich NDC obejmuje sektor leśny, krajowy system monitorowania lasów jest skorelowany z wymaganiami rozliczania CO₂ dla standardu TREES, istniejąca strategia REDD+ lub plan działania na poziomie krajowym mogą zostać wykorzystane do przygotowania planu wdrożenia TREES (ang. TREES Implementation Plan), posiadają System informacji o zabezpieczeniach (ang. Safeguards Information System, SIS) lub analogiczny system dostarczania informacji dotyczących uwzględniania i przestrzegania zabezpieczeń (ang. safeguards) oraz podsumowanie informacji (ang. Summary of Information, Sol) na poziomie centralnym (jeśli udział w projekcie deklarują rządy krajowe) lub sprawozdanie na temat zabezpieczeń (ang. report on safeguards) zgodne ze sprawozdawczością krajową dla UNFCCC na poziomie rządów szczebla niższego niż krajowy. W przypadku niespełnienia wszystkich wymienionych kryteriów, aplikujące jurysdykcje powinny zidentyfikować wszystkie aktualnie istniejące luki i przedstawić plan ich usunięcia wraz z harmonogramem.⁸²

Omawiana powyżej konkurencja między suwennymi kredytami REDD+ a jednostkami emitowanymi zgodnie ze standardami przyjętymi przez prywatne organizacje wywołuje od końca 2022 roku, a więc od potwierdzenia, z inicjatywy CfrN, ważności kredytów emitowanych przez państwa w oparciu o zatwierdzone przez UNFCCC rezultaty REDD+, napięcia między proponentami wykorzystania przede wszystkim kredytów REDD+ zgodnych z rezultatami REDD+ w ramach UNFCCC

a propagatorami jednostek emitowanych z projektów dobrowolnych, zgodnie ze standardami VCS, GS lub TREES. Chodzi o przejęcie jak największej części rynku kredytów dobrowolnych, kupowanych przez korporacje dla wykazania zeroemisyjności w ramach korporacyjnej odpowiedzialności biznesu. W prasie europejskiej i amerykańskiej pojawił się szereg artykułów deprecjonujących zwłaszcza VCS firmy VERRA, pociągając za sobą nie tylko repliki VERRA ale i działania naprawcze wobec zarzucanego wystawiania zbyt wielkiej liczby kredytów i ich kwestionowanej jakości. W odpowiedzi po kilku miesiącach pojawiły się artykuły na temat zbyt łatwego kredytowania działań realizowanych przez kraje rozwijające się z wykorzystaniem metodologii przyjętej w ramach mechanizmu REDD+ ustanowionego przez konwencję klimatyczną.⁸³

Tymczasem wszystkie te metodologie nie są całkowicie szczelne, jeśli chodzi o utrzymanie integralności generowanych kredytów, a problem tkwi nie tyle w metodologiach a w ograniczeniach, jakie wiążą się z brakiem trwałości pochłaniania, trudnościami z unikaniem ucieczki emisji i innymi problemami, jakie wiążą się z nagradzaniem unikniętego wylesiania i działań a raczej zaniechań skutkujących spowolnieniem degradacji lasów. Problem ten nie zostanie łatwo rozwiązany a konflikt wynikający z konkurowania o przekonanie do siebie nabywców, szybko zażegnany.

Wykaz źródeł:

1. Africa Open D.E.A.L: Open Data for Environment, Agriculture and Land & Africa's Great Green Wall fao.org, (<https://www.fao.org/3/cb5896en/cb5896en.pdf>, dostęp: 16.10.2023 r.)
2. Amazon Aid Foundation, Gold mining in the Amazon, (<https://amazonaid.org/threats-to-the-amazon/gold-mining/>, dostęp: 20.10.2023 r.)
3. Aragão, L.E.O.C., Anderson, L.O., Fonseca, M.G. et al." 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions." Nat Commun 9, 536 (2018). (<https://doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>, dostęp: 20.10.2023 r.)

⁸² The LEAF Coalition (<https://resources.leafcoalition.org/resources/>, dostęp: 19.10.2023 r.)

⁸³ Bedford, C. Comment: „How did carbon accounting make the headlines?”, Carbon Pulse, 26 September 2023, (<https://carbon-pulse.com/225243/>, dostęp: 26.09.2023 r.)

4. Bedford, C., „How did carbon accounting make the headlines?“, *Carbon Pulse*, 26 September 2023 (COMMENT: How did carbon accounting make the headlines? Carbon Pulse (<https://carbon-pulse.com/225243/>), dostęp: 26.09.2023 r.)
5. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions New EU Forest Strategy for 2030, (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021DC0572>, dostęp: 18.10.2023 r.)
6. Coalition for Rainforest Nations, Press Release, PR Newswire, “COP27: Sharm El-Sheikh Implementation Plan Re-Affirms Developing Country Action to Slow, Stop, and Reverse Deforestation through the REDD+ Mechanism”, Markets Insider, 30.11.2022 (<https://markets.businessinsider.com/news/stocks/cop27-sharm-el-sheikh-implementation-plan-re-affirms-developing-country-action-to-slow-stop-and-reverse-deforestation-through-the-redd-mechanism-1031945070>, dostęp: 23.10.2023 r.)
7. Council on Foreign Relations, Deforestation in the Amazon (Deforestation in the Amazon – Council on Foreign Relations, (<https://www.cfr.org/amazon-deforestation/#/en>, dostęp: 15.09.2023 r.)
8. EU Communication (2019) on stepping up EU action to protect and restore the world's forests, (https://commission.europa.eu/publications/eu-communication-2019-stepping-eu-action-protect-and-restore-worlds-forests_en, dostęp: 20.10.2023 r.)
9. EOS Data Analytics, Forestry, Deforestation monitoring and management, Deforestation: Effects, Causes, Statistics, And Solutions,
10. (<https://eos.com/industries/forestry/deforestation/#:::text=Fire%20causes%20more%20deforestation%20annually%20than%20logging%20and,to%20their%20advantage%2C%20other%20areas%20are%20less%20adapted>, dostęp: 16.10.2023 r.)
11. Deforestation | UNEP – UN Environment Programme, (<https://www.unep.org/resources/factsheet/deforestation>, dostęp: 15.09.2023 r.). Factsheet about REDD, UN-REDD (<https://www.unredd.org/sites/default/files/202110/Fact%20Sheet%201-%20About%20REDD3.pdf>, dostęp: 9.10.2023 r.)
12. FAO, „State of the World's forests”, 2020, Rome 2021, (<https://www.fao.org/state-of-forests/en/>, dostęp: 18.10.2023 r.)
13. FAO, 2021, “World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021”, Rome 2021, (<https://doi.org/10.4060/cb4477en> dostęp: 25.01.2024 r.)
14. Forest Declaration, “Forest Declaration Assessment: Are we on track for 2030?”, forestdeclaration.org, 24.10. 2022 (<https://www.fao.org/state-of-forests/en/>, dostęp: 25.01.2024 r.)
15. Indonesia. National Communication, NC.3 UNFCCC, (<https://unfccc.int/documents/39829>, dostęp: 07.09.2023 r.)
16. IPCC Special Report on Climate and Land, (<https://www.ipcc.ch/srccl/>, dostęp: 15.09.2023 r.)
17. Jong, H.N., “Deforestation for palm oil falls in Southeast Asia, but is it a trend or a blip?”, *Mongabay*, 23.03.2022, (<https://news.mongabay.com/2022/03/deforestation-for-palm-oil-falls-in-southeast-asia-but-is-it-a-trend-or-a-blip/>, dostęp: 8.09.2023 r.)
18. Kelly, B., „Wildfires in dry Amazon rainforest choke Manaus city”, *Reuters*, October 2023, (<https://news.mongabay.com/2022/03/deforestation-for-palm-oil-falls-in-southeast-asia-but-is-it-a-trend-or-a-blip/>, dostęp: 13.10.2023 r.)
19. Mon San, S., Kumar, N., BiberFreudenberger, I., Schmitt, Ch. B., „Agroforestry-based community forestry as a large-scale strategy to reforest agricultural encroachment areas in Myanmar: ambition vs. Local reality”, *Annals of Forest Science*, 27 (2023), Agroforestry-based community forestry as a large-scale strategy to reforest agricultural encroachment areas in Myanmar: ambition vs. local reality | *Annals of Forest Science* | Full Text (biomedcentral.com, dostęp: 3.10.2023 r.)
20. Moon H., Solomon T., „Forest Decline in Africa: Trends and Impacts of Foreign Direct Investment: A Review”, *International Journal of Current Advanced Research*, vol. 7, issue 11 ©, November 2018, pp 16358; (<https://www.journalijcar.org/sites/default/files/issue-files/8147-A-2018.pdf>.; dostęp: 13.10.2023 r.)
21. New York Declaration on Forests (<https://forestdeclaration.org/about/new-york-declaration-on-forests/>, dostęp: 3.10.2023 r.)
22. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wyłesaniem i degradacją lasów oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 995/2010 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, dostęp: 19.10.2023 r.)
23. dostęp: 19.10.2023 r.)
24. Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010 (Text with EEA relevance), O.J. L50, 9.6.2023, p. 206–247 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, dostęp: 19.10.2024 r.)
25. Reydon, B.P., Fernandes V.B., Telles T.S., „Land tenure in Brazil: The question of regulation and governance”, *Land Use Policy*, vol. 42, January 2015 (<https://www.semanticscholar.org/paper/Land-tenure-in-Brazil%3A-The-question-of-regulation-Reydon-Fernandes/cb07195aac2ee70aa07500e3e4939412895e681b9>, dostęp: 21.10.2023 r.)
26. Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030, (<https://www.gov.pl/web/wprpo2020/strategia-na-rzecz-bioroznorodnosc-2030>, dostęp: 18.10.2024 r.)
27. Tsujino, R., Yumoto, T., Kitamura, S., Djamaluddin, I., Darnaedi, D., „History of forest loss and degradation in Indonesia”, *Land Use Policy*, vol. 57, 30 November 2016 (<https://www.semanticscholar.org/paper/History-of-forest-loss-and-degradation-in-Indonesia-Tsujino-Yumoto/a1da9d5eabd1206cdae7bef70cff3f18abb55d70>, dostęp: 25.01.2024 r.)
28. Tsujino, R., Kajisa, T., Yumoto, T., „Causes and history of forest loss in Cambodia”, *International Forestry Review* 21(3), September 2019 (<https://doi.org/10.1505/146554819827293178>, dostęp: 18.09.2023 r.)
29. UN REDD Programme, (<https://www.un-redd.org/>, dostęp: 23.10.2023 r.)
30. World Resources Institute, „9 things to know about National Climate Plans (NDCs)”, <https://www.wri.org/insights/assessing-progress-ndcs>, dostęp: 21.10.2023 r.)
31. World Economic Forum, „Making mining safe and fair: artisanal cobalt extraction in the Democratic Republic of the Congo”, September 2020, (<https://www.weforum.org/whitepapers/making-mining-safe-and-fair-artisanal-cobalt-extraction-in-the-democratic-republic-of-the-congo>, dostęp: 13.10.2023 r.)
32. World leaders summit on 'Action on forests and land use', 18.07.2022, (<https://www.weforum.org/whitepapers/making-mining-safe-and-fair-artisanal-cobalt-extraction-in-the-democratic-republic-of-the-congo>, dostęp: 25.01.2024 r.)
33. WWF, Amazon mining (https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/amazon/amazon_threats/other_threats/amazon_mining/, dostęp: 20.10.2023 r.)





Adres:

ul. Słowicza 32

02-170 Warszawa, Polska

www.kobize.pl

e-mail: cake@kobize.pl



Sfinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**