

Paweł Gładysz

Centrum Energetyki AGH

## Omówienie aKPEiK w obszarze technologii CCUS

Dla przypomnienia – **aktualizacja Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu** – działania prowadzone w ramach projektu CCUS.pl:

- AGH, wspólnie z WiseEuropa, w maju 2023 roku, **przedłożyła propozycje zapisów do aktualizacji KPEiK do MKiŚ.**
- Wnioski i rekomendacje nie znalazły się w pierwszej z wersji aKPEiK, w aktualnej wersji również nie zostało to uwzględnione.
- W lutym br. prowadziliśmy konsultacje w zakresie przygotowanego materiału w ramach I Spotkania Klastra CCUS.pl i **stwierdziliśmy brak znaczących uwag płynących z przemysłu.**
- Dzisiaj, na bazie wyników projektu CCUS.pl, przygotowane i przesłane zostaną uwagi w ramach prowadzonych konsultacji – **4 kluczowe obszary oraz powiązanie tematy.**

Do tak głębokiej dekarbonizacji elektroenergetyki w perspektywie 2030 r. przyczyni się **rozwój OZE**, a po 2030 r. dodatkowo **energetyka jądrowa**, zarówno wielkoskalowa, jak i w postaci mniejszych jednostek wytwórczych. Rolę w dekarbonizacji może odegrać także popularyzacja technologii CCS (wychwyt, składowanie CO<sub>2</sub>, ang. *carbon capture storage*) oraz CCU (wychwyt i wykorzystanie CO<sub>2</sub>, ang. *carbon utilization and storage*). Potencjał tej technologii dotyczy zarówno elektrowni gazowych, jednostek biomasowych i biogazowych (bio-CCS lub BECCS, ang. *bioenergy with carbon capture and storage*), ale także jeszcze bardziej rozwiniętych rozwiązań opartych na wychwycie emisji CO<sub>2</sub> z powietrza (DACCS, ang. *direct air capture with capture and storage*).

#### Komentarz

Większa wiara w SMR (modułowa rozproszona energetyka jądrowa) niż w CCS – **600 MW<sub>el</sub> w 2035 i 1200 MW<sub>el</sub> w 2040 roku mocy zainstalowanej w SMR**

#### Komentarz

Technologie DACCS nie mają nic wspólnego z sektorem wytwarzania energii elektrycznej, nie są też bardziej rozwinięte niż BECCS, CCS czy CCU.

#### Uwagi

Uwzględnienie bloków energetyki węglowej w ramach CCS, sformułowanie potencjalnego wolumenu w perspektywie 2035 i 2040 roku.

W celu przeprowadzenia głębokiej dekarbonizacji wdrażana będzie również technologia wychwytu, składowania CO<sub>2</sub> – CCS oraz wychwytu i wykorzystania CO<sub>2</sub> – CCU. Zastosowanie tych technologii będzie nakierowane na wychwytywanie CO<sub>2</sub> z innych źródeł niż paliwa kopalne (bio-CCS). W wypadku opłacalności i bezpieczeństwa systemu zasadne może być zastosowanie CCS w nowych jednostkach gazowych<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Szerzej o CCS w części II.Cel. 1.2.4. **Redukcja emisji GC w przemyśle**, ponieważ CCS/CCUS prawdopodobniej szybciej zastosowanie znajdzie w sektorze przemysłu.

### Komentarz

Wytworzenie łańcucha wartości pod technologią BECCS po roku 2040 będzie wymagało przygotowania infrastruktury – w obszarze przemysłowym też nie zostało to zawarte.

### Uwagi

... i jednostkach węglowych w przypadku opóźnień w procesach dekarbonizacji sektora wytwarzania energii opartego o OZE i energetykę jądrową (konieczność prowadzenia rewizji założeń).

Sektor	Emisje CO <sub>2</sub> [kt]							
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
2. Procesy przemysłowe	15 665,47	16 056,87	17 907,27	18 746,13	20 033,42	20 231,36	20 409,61	20 588,19
A. Produkty mineralne	8 355,79	9 849,54	10 088,59	11 738,98	12 675,14	12 881,64	13 073,52	13 260,82
B. Przemysł chemiczny	4 886,78	4 335,42	5 141,13	4 866,96	5 030,36	5 081,79	5 128,55	5 176,50
C. Produkcja metali	2 236,00	1 639,16	2 419,96	1 824,37	1 997,16	1 938,74	1 881,67	1 829,70
D. Produkty nieenergetyczne ze zużycia paliw i rozpuszczalników	186,90	232,76	257,59	315,82	330,77	329,20	325,87	321,18

### Komentarz

Wzrost emisji w scenariusza WAM dla procesów przemysłowych sugeruje wzrost produkcji przemysłowej. Bez CCS może być problem z utrzymaniem aktualnej produkcji.

### Uwagi

Wskazanie w prognozowanej emisji potencjalnego udziału emisji wychwyconej w ramach CCS w przemyśle (i energetyce) jako bezpośredniego oszacowania na bazie mocy zainstalowanych.

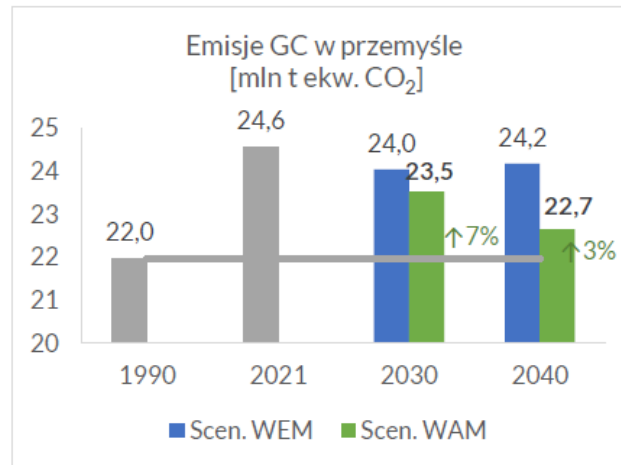
Prognozy wskazują, że emisje procesowe w sektorze przemysłu<sup>33</sup> w Polsce może generować emisję ok. 23,5 mln t ekw. CO<sub>2</sub> w 2030 r. i ok. 22,7 mln t ekw. CO<sub>2</sub> w 2040 r. [szacunki nie mają charakteru celu]

Powyższa wartość oznacza nieznaczny wzrost emisji w stosunku do poziomu z 1990 r., ale jednocześnie utrzymany zostanie trend spadkowy, występujący od 2018 r.

Dążeniu do redukcji w zakresie emisyjności gazów cieplarnianych w sektorze przemysłu sprzyjać powinny dodatkowe cele dotyczące:

- przyrostu wykorzystania OZE w przemyśle,
- wykorzystania „zielonego” wodoru w przemyśle,
- zapewniania warunków rozwoju technologii wychwytu i składowania CO<sub>2</sub> (ang. *carbon capture and storage*, CCS) oraz wychwytu i wykorzystania CO<sub>2</sub> (ang. *carbon capture and utilisation*, CCU).

Czynnikiem sprzyjającym dekarbonizacji przemysłu może być rozwój badań i rozwoju (B+R) w obszarze procesów przemysłowych i produkcji energii. Istotną rolę motywującą do działań będzie mieć także popularyzacja standardów zrównoważonego rozwoju i ich raportowania (ESG, ang. *environment, society, corporate governance*)<sup>34</sup> znacznie ułatwia dostęp do zunifikowanych informacji, które można porównywać i na ich podstawie podejmować decyzje biznesowe.



## Uwagi

Doprecyzowanie dodatkowych celów, w tym CCS i CCU. Czynnikiem wymuszającym dekarbonizację będą ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, konkurencja w poziomie śladu węglowego oraz wymogów ESG i finansowania rozwoju sektora przemysłu.

Jednym ze sposobów redukcji emisji procesowych w przemyśle są również **technologie wychwytu, składowania i wykorzystania CO<sub>2</sub>**. Zastosowanie tego rodzaju instalacji może pozwolić na obniżenie emisji w sektorach o trudnych do uniknięcia emisjach, jak przemysł cementowy, stalowy, chemiczny.

## CCS/CCU w przemyśle

CCS umożliwia potencjalne wykorzystanie efektów skali bowiem z tych samych elementów infrastruktury (np. rurociągów, stacji zatłaczania) skorzystać mogą różne branże. Zarazem wiele innych branż przemysłu wykorzystuje CO<sub>2</sub> jako surowiec do produkcji swoich produktów, takich jak paliwa, chemikalia czy materiały budowlane, a dwutlenek węgla jest szeroko wykorzystywany w procesach przemysłowych do przepływów cieczy w obrębie procesów produkcyjnych. Część wychwyconego CO<sub>2</sub> mogłaby być wykorzystywana na potrzeby krajowej produkcji w przemyśle, a część składowana w odpowiednich dla tego rozwiązania lokalizacjach.

Podjęcie decyzji inwestycyjnych i udział podmiotów w projektach CCS/CCU zależą będzie od szeregu czynników, takich jak m.in. koszt uprawnień do emisji, ceny paliw i energii elektrycznej, a także od dostępności alternatyw w zakresie redukcji emisji GC. Wyzwaniem dla rozwoju projektów CCS są wysokie koszty budowy infrastruktury, potencjalna i realna dostępność infrastruktury magazynowej i transportowej CO<sub>2</sub> oraz konieczność koordynacji w ramach całego łańcucha wartości. Równie ważnym czynnikiem mającym wpływ na rozwój tej technologii i szerokiego wdrożenia w skali komercyjnej może mieć uzyskanie akceptacji społecznej.

### Komentarz

Podjęcie decyzji inwestycyjnej w obszarze CCS/CCU będzie też zależało od otoczenia prawnego, a nie tylko wymienionych czynników.

### Uwagi

Rozszerzenie sektorów o emisji trudnej do uniknięcia (np. wapno).

Aktualnie tego rodzaju technologia nie jest spopularyzowana, dlatego UE postawiła za cel osiągnięcie do 2030 r. rocznej mocy zatłaczania wynoszącej co najmniej 50 mln t CO<sub>2</sub> w składowiskach na terytorium UE. Wdrażanie technologii CCS oraz obowiązków w tym obszarze wynikających z rozporządzenia UE 2024/1735, tzw. *Net Zero Industry Act* – NZIA, spoczywać będzie zarówno na państwach członkowskich, jak i na firmach wydobywających węglowodory (w Polsce będzie to przede wszystkim Orlen S.A.). Państwa członkowskie mają określić obszary, na których składowiska CO<sub>2</sub> mogą być dozwolone. Ponadto podmioty wydobywające węglowodory powinny podać do wiadomości publicznej dane geologiczne dotyczące zakładów produkcyjnych, które zostały zlikwidowane lub zostały zgłoszone do likwidacji – jako potencjalne miejsca składowania CO<sub>2</sub>.

W lipcu 2024 r. podjęto inicjatywę zawarcia *listu intencyjnego w sprawie rozwoju technologii sekwestracji CO<sub>2</sub> w Polsce* pomiędzy Ministerstwem Klimatu i Środowiska a przedstawicielami przedsiębiorców, nauki oraz organizacji pozarządowych. Zawarcie listu intencyjnego oraz podjęcie i intensyfikacja określonych w nim działań pozwolą na ostateczną ocenę potencjału rozwoju technologii CCS/CCUS w Polsce, która jest silnie uzależniona od weryfikacji szacunków w zakresie pojemności kompleksów podziemnych składowisk CO<sub>2</sub> w Polsce. Z tego względu dokładne szacunki dla Polski w zakresie m.in. ilości emisji CO<sub>2</sub>, którą można wychwycić rocznie do 2030 r., sposobu transportu wychwyconego CO<sub>2</sub>, czy zdolności składowania i objętości iniekcji CO<sub>2</sub> dostępnych do 2030 r. mogą zostać określone na dalszym etapie prac, w szczególności w ramach planowanej strategii rozwoju zarządzaniem sekwestracją CO<sub>2</sub> i jego wykorzystaniem w gospodarce. Z tego względu aktualnie nie jest możliwe określenie celu ilościowego.

**Polska przygotowuje strategię rozwoju sekwestracji CO<sub>2</sub> i jego wykorzystania w gospodarce.**

### Komentarz

Wypada wspomnieć o *Industrial Management Act*. Proponujemy uwzględnić prognozy wychwyconego CO<sub>2</sub> w poszczególnych podsektorach przemysłu – nie koniecznie już jako cel.

### Uwagi

Wyznaczenie terminu przyjęcia strategii CCUS w Polsce (w 2025 roku).



### Działanie 79. Kontrakty różnicowe dla redukcji CO<sub>2</sub> oraz inne działania wspierające komercyjne projekty CCS i CCU.

Działanie to obejmuje przygotowanie finansowego instrumentu wsparcia dla instalacji redukujących emisje CO<sub>2</sub>. (ang. *carbon contracts for difference*). Jest to instrument sprawdzony w promowaniu wielkoskalowych instalacji przemysłowych takich jak CCS, CCU, czy produkcji wodoru. Działanie obejmuje również inne działania wspierające technologię wychwytywania i wykorzystania CO<sub>2</sub> (CCU), a także budowy i eksploatacji instalacji do wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS), w tym także projekty badawcze, edukacyjne.

#### Komentarz

Propozycja rozdziału CCfD od innych działań, jako również uwzględnienie innych ścieżek poza CCS, CCU czy H<sub>2</sub>.

#### Komentarz

W ramach wydzielonych działań, proponujemy zapisać dedykowane środki na pełnoskalową demonstrację całego łańcucha CCS w Polsce.

#### Uwagi

Konkretna propozycja zapisów odnośnie podziału Działania 79 na trzy osobne Działania dedykowane do różnych obszarów.



Zapraszam na panel dyskusyjny

Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych Spoteczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków GOSPOSTRATEG