

Dr inż. Paweł Gładysz

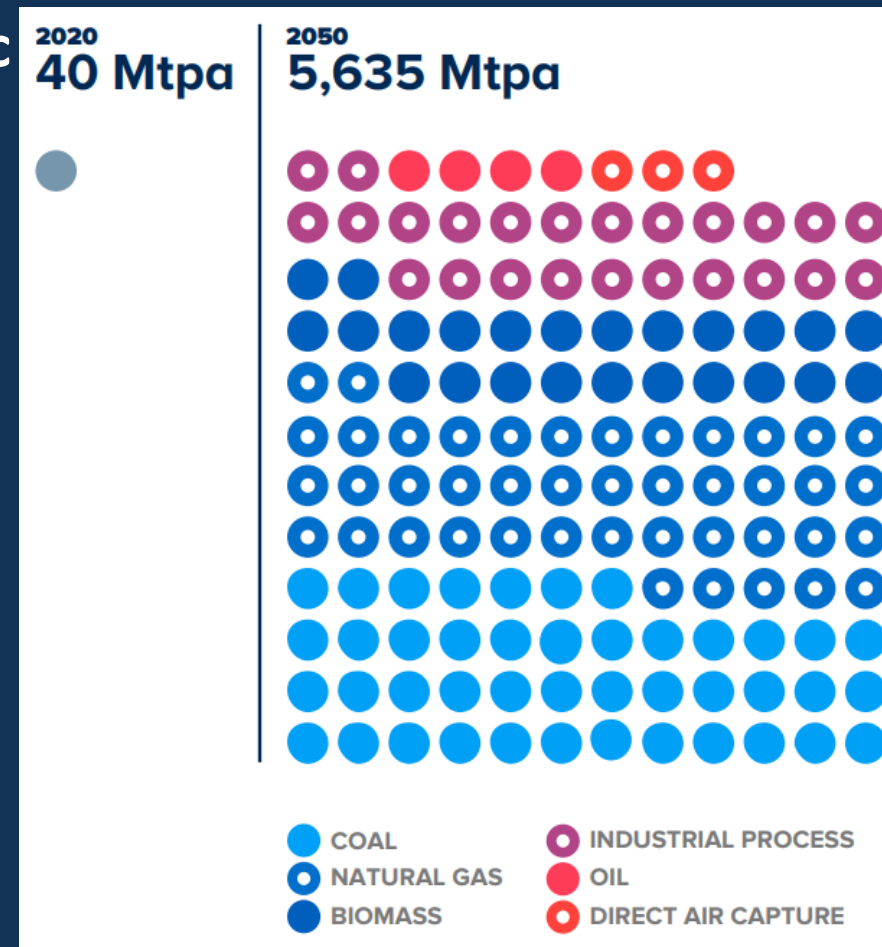
Centrum Energetyki AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

## Przegląd najważniejszych wydarzeń z obszaru CCUS na świecie

## Stan rozwoju technologii CCS na świecie na koniec

- **41 obiektów komercyjnych** wykorzystujących technologię CCS (sekwestrujących łącznie ok. 49 milionów ton CO<sub>2</sub> na rok - Mtpa).
- 2 obiekty odstawione od eksploatacji (2,3 Mtpa),
- 26 obiekty w budowie (32 Mtpa),
- 121 obiektów w zaawansowanym stanie przygotowań (144 Mtpa),
- 204 obiekty w fazie wstępnej (135 Mtpa).



Rola CCS według scenariusza IEA SDS w roku 2050

## Inwentaryzacja projektów CCS i CCU – przykład:

- **IEA CCUS Project Explorer:**
  - baza Excel z danymi,
  - linki do źródeł danych,
  - ponad **845 wpisów** (wersja z lutego 2024).

Project Name	Country	Year	Status	Capacity (Mtpa)
1. 20000 tCO2e/ann (2010) - Iceland (Orkuveita Reykjavíkur)	Iceland	2000	Operational	0.4
2. 1.3 Mtpa (2014) - Canada (Saskatchewan)	Canada	2014	Operational	1.3
3. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
4. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
5. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
6. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
7. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
8. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
9. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0
10. 1.0 Mtpa (2014) - Canada (Alberta)	Canada	2014	Operational	1.0

**iea** Countries Fuels & technologies Analysis Data Policies About

CCUS Projects Explorer

Tracking CO<sub>2</sub> capture, transport, storage, and utilisation projects worldwide

IAE (2024), CCUS Projects Explorer, IEA, Paris  
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/ccus-projects-explorer>

Latest updated 24 Mar 2023

## Inwentaryzacja projektów CCS i CCU – przykład:

- **IEA CCUS Project Explorer:**
  - 55 wpisów dla technologii CCU,
    - 5 projektów w eksploatacji,
    - 4 projekty w budowie,
  - łącznie 16,6 mln ton CO<sub>2</sub> na rok we wszystkich zinwentaryzowanych projektach,
  - horyzont czasowy do 2030 roku,
  - odnośniki do danych źródłowych,
  - kompleksowe źródło informacji o projektach (nie tylko utylizacji CO<sub>2</sub>).

Project Name	Country	Status	Capacity (Mtpa)	CO <sub>2</sub> Utilization (Mtpa)
1. 20190 - Industrial and 20190 - Industrial	Canada	Operational	1.0	1.0
2. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
3. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
4. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
5. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
6. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
7. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
8. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
9. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
10. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
11. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
12. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
13. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
14. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
15. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
16. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
17. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
18. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
19. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
20. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
21. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
22. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
23. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
24. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
25. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
26. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
27. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
28. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
29. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
30. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
31. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
32. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
33. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
34. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
35. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
36. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
37. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
38. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
39. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
40. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
41. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
42. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
43. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
44. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
45. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
46. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
47. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
48. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
49. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0
50. 20190 - 20190 - 20190 - 20190	Canada	Operational	1.0	1.0

## Najważniejsze nowe dokumenty UE nawiązujące do technologii CCS

DG	Nazwa / obszar	Typ	Stan
ENER	Rewizja wytycznych dotyczących transeuropejskiej infrastruktury energetycznej	Rozporządzenie	Opublikowany: 03.06.2022
CLIMA	Rewizja system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii ( <b>EU-ETS</b> )	Dyrektywa	Opublikowany: 16.05.2023
TAXUD	Mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO <sub>2</sub> ( <b>CBAM</b> )	Rozporządzenie	Opublikowany: 16.05.2023
CLIMA	Unijne ramy certyfikacji usuwania dwutlenku węgla	Rozporządzenie	W procedowaniu – wersja z 10.04.2024
GROW	Plan przemysłowy Zielonego Ładu ( <b>Green Deal</b> )	Komunikat Komisji	Opublikowany: 01.02.2023
GROW	Akt w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie ( <b>Net Zero Industry Act</b> )	Rozporządzenie	W procedowaniu – wersja z 16.03.2023
ENERG	Unijna strategia dla zarządzania emisjami w przemyśle ( <b>Industrial Carbon Management</b> )	Komunikat Komisji	Opublikowany: 06.02.2024
CLIMA	Aktualizacja przepisów dotyczących monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji w ramach ETS	Akt wykonawczy	W procedowaniu
CLIMA	Cel klimatyczny na 2040 r. ( <b>2040 Climate Target</b> )	Komunikat Komisji	Opublikowany: 06.02.2024

## Najciekawsze wydarzenia związane z CCUS na świecie (kwiecień-maj 2024)

- **Aon wprowadził na rynek nowy produkt ubezpieczeniowy dla firm z branży transportu i magazynowania dwutlenku węgla.**
  - Nowa propozycja ma na celu zapewnienie ochrony przed ryzykiem związanym z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla (CCS) oraz zapewnia ochronę przed ryzykiem fizycznym, utratą dochodów i ogólną odpowiedzialnością w przypadku projektów na dużą skalę.
  - Obejmuje również odszkodowanie za utratę ulg podatkowych lub wymagań dotyczących zakupu kredytów węglowych związanych z wyciekiem dwutlenku węgla z obiektu składowania dwutlenku węgla.

## Najciekawsze wydarzenia związane z CCUS na świecie (kwiecień-maj 2024)

- **Nowe licencje w Europie dla składowania (magazynowania) CO<sub>2</sub>:**

- **Holandia** (Shell Nederland Offshore Carbon Storage) – **nowa licencja składowania w formacjach solankowych** (obok projektów Porthos i Aramis)
- **Norwegia** – dwa nowe obszary w Stord Basin i Sval Energie's Trudvang jesienią tego roku oraz działania klastrowe dla obszarów Snøhvit-Polaris; Northern Lights-Smeaheia-Luna; Sleipner-Trudvang; Havstjerne i Poseidon
- **Dania** – wkrótce otwarcie naboru na licencje dla **składowania na lądzie** w Thorning, Gassum, Stenlille, Havnsø i Rødby



Mapa krajów z gdzie aktywnie prowadzone są procesy związane z projektami składowania CO<sub>2</sub> na lądzie.

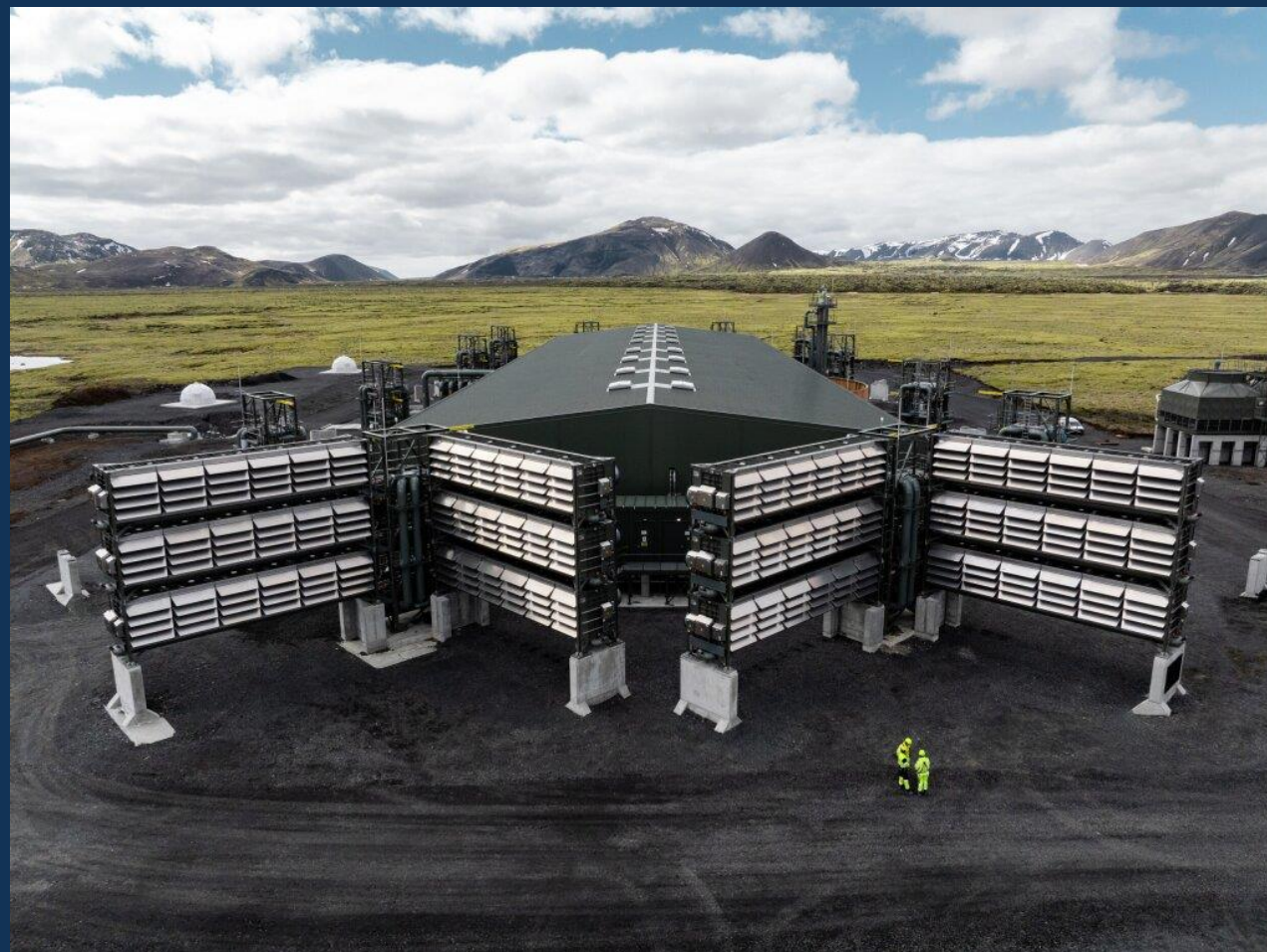
## Najciekawsze wydarzenia związane z CCUS na świecie (kwiecień-maj 2024)

- **W kwietniu 2024 roku Dania, Belgia, Holandia i Szwecja zawarły porozumienia międzynarodowe z Norwegią w sprawie transgranicznego transportu i składowania dwutlenku węgla**
  - usuwa ono niektóre przeszkody na drodze do dobrze funkcjonującego rynku wychwytu i składowania dwutlenku węgla w rozległym regionie Morza Północnego



## Najciekawsze wydarzenia związane z CCUS na świecie (kwiecień-maj 2024)

- **Uruchomienie instalacji DAC w Mammoth na Islandii przez Climeworks.**
  - wydajność: 36 000 ton CO<sub>2</sub> na rok
  - dziewięciokrotne skalowanie w stosunku do poprzedniego projektu
  - składowanie CO<sub>2</sub> na lądzie w formacji bazaltowej
  - w oparciu o technologię modułową Climeworks



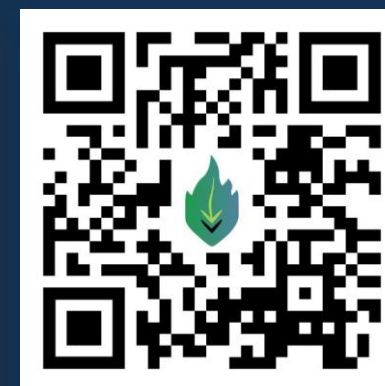
## Autopromocja, czyli wydarzenia związane z CCUS na AGH

- **Uruchomienie projektu BioNETzero**



**BioNETzero**  
Integrated oxy-combustion solutions for flexible, bio-based combined heat and power: A Negative Emissions Technology for a net-zero Europe

**Project length:** 3 years  
**Project owner:** SINTEF Energy Research  
**Research Partners:** SINTEF ER, CSIC (Spain), CIUDEN (Spain), Aalborg University (Denmark), AGH (Poland), Silesian University (Poland)  
**Industry partners:** Veolia (Poland), Air Liquide (France), Svåheia Eiendom (Norway)  
**Project leader:** Amy Brunsvold  
**Budget:** 3 999 783 EUR  
**Financing:** Development of near zero-emission biomass heat and/or CHP including carbon capture.  
**TOPIC ID:** HORIZON-CL5-2023-D3-02-01  
**Research and Innovation Action**



## Autopromocja, czyli nowe szanse na projekty B+R+I w obszarze CCUS

- **DACCS and BECCS for CO<sub>2</sub> removal/negative emissions (HORIZON-CL5-2024-D3-02-12)**
- **CCU for the production of fuels (HORIZON-CL5-2024-D3-02-11)**
  - otwarcie konkursów: wrzesień 2024
  - termin złożenia wniosku: styczeń 2025 roku
  - budżet: od 5 do 7 mln EUR na projekt
  - program: HORIZON Innovation Actions
  - TRL oczekiwany na koniec projektu: TRL 6-7
  - **AGH podejmuje się budowy konsorcjów w Polsce i włączenia w konsorcja międzynarodowe**



# Dziękujemy za uwagę

e-mail: [pgladysz@agh.edu.pl](mailto:pgladysz@agh.edu.pl)

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