CEEGS Novel CO_2-based Electrothermal Energy and Geological Storage system

Поширені запитання (FAQ)

Що означає CEEGS?

CEEGS – це абревіатура назви проєкту “CO2-based electrothermal energy and geological storage system”(Електротермальна енергія на основі CO2 та система геологічного зберігання енергії).

Що таке проєкт CEEGS?

CEEGS – це дослідницька ініціатива, що фінансується Європейським Союзом. Її мета – створення передових технологій для енергетичного переходу шляхом поєднання:

- зберігання відновлюваної енергії за допомогою транскритичного циклу CO2,
- геологічного зберігання CO2,
- та видобутку геотермального тепла.

Хто працює над цим проєктом?

Проєкт очолює Університет Севільї (Іспанія) у співпраці з консорціумом із 10 ключових партнерів із 5 країн ЄС, а також 20 афілійованими організаціями. До команди входять експерти у сфері енергетичних систем, технологій зберігання, геології, геотермальних систем та зберігання CO2.

Чому ЄС фінансує цей проєкт?

Європейський Союз визначає пріоритетом декарбонізацію та досягнення нульових чистих викидів парникових газів. Проєкт CEEGS спрямований на вирішення трьох ключових викликів:

- відмова від викопного палива та зменшення впливу на довкілля,
- створення економічно життєздатних та інноваційних систем зберігання енергії,
- усунення дисбалансу між виробництвом відновлюваної енергії (наприклад, із сонця та вітру) та її споживанням.

Розробляючи підземну систему зберігання електроенергії, яка використовує CO2 як робоче тіло, CEEGS пропонує новаторський підхід до акумулювання відновлюваної енергії та одночасно забезпечує безпечне захоплення та зберігання CO2 у геологічних формаціях.

Що означає «транскритичний цикл CO2»?

Термін транскритичний цикл CO2 описує термодинамічний процес, у якому вуглекислий газ (CO2) використовується як робоче тіло для передачі енергії. Цей цикл працює через критичну точку CO2 – температуру та тиск, за яких зникає різниця між рідкою та газоподібною фазами.

Основні аспекти:

- CO2 як робоче тіло: газ стискається до надкритичного стану (вище критичної точки: 31,1°C і 7,38 МПа), а потім розширюється або охолоджується для вилучення енергії.
- Перетин критичної точки: процес відбувається між надкритичними та субкритичними умовами, що дозволяє ефективно здійснювати теплообмін і передачу енергії.
- Застосування: цей цикл широко використовується в сучасних холодильних системах, теплових насосах та технологіях зберігання енергії завдяки його високій ефективності та екологічності.

У контексті CEEGS транскритичний цикл CO2 дозволяє одночасно накопичувати та вивільняти енергію, інтегруючи зберігання CO2 і видобуток геотермального тепла, що робить його ключовою інновацією для відновлюваних енергосистем.



Фото: Випробування на тиск прототипу установки CEEGS, розробленого в Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), Дрезден, Німеччина. Джерело: HZDR.

Funded by the European Union

Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Поширені запитання (FAQ)

Які екологічні переваги цієї технології?

CEEGS забезпечує систему зберігання чистої енергії для відновлюваної електроенергії, безпечним шляхом та назавжди зберігає CO_2 у геологічних формаціях. Технологія використовує матеріали з мінімальним впливом, щоб мінімізувати шкоду довкіллю. Вона підтримує процес декарбонізації та підвищує надійність відновлюваної енергетики.

Чи становить ця технологія ризики для довкілля або здоров'я та безпеки?

Технологія CEEGS спрямована на мінімізацію ризиків для довкілля, здоров'я та безпеки завдяки ретельному проєктуванню та плануванню. Проте, як і будь-яка інноваційна технологія, вона має певні виклики, які необхідно враховувати:

- Існує потенційний ризик витоку CO_2 із геологічних сховищ. Для його запобігання проєкт використовує передові системи моніторингу та забезпечує зберігання у надійних, добре вивчених геологічних формаціях.
- Великомасштабні проєкти можуть порушувати місцеві екосистеми під час будівництва чи експлуатації. Такі заходи, як оцінка впливу на довкілля та виважений вибір ділянки, зменшують цей ризик.
- CO_2 є безбарвним газом без запаху, який може витісняти кисень у замкнених просторах, створюючи ризик асфіксії. Для цього необхідні правила техніки безпеки, належна вентиляція та обладнання для моніторингу.
- Технологія передбачає використання систем з високим тиском для транскритичного циклу CO_2. Правильне проєктування, регулярне технічне обслуговування та правила безпеки мінімізують ризики, пов'язані з утриманням тиску.

Підсумок: хоча існують потенційні ризики, проєкт передбачає їхній комплексний аналіз для подальшого зменшення, приділяючи першочергову увагу безпеці, сталому розвитку та захисту довкілля.

До якого часу можна очікувати комерціалізацію цієї технології?

Процес розробки поділений на три етапи:

1. Етап 1. Поточний трирічний проєкт має продемонструвати концепцію та вирішити завдання на стику денної поверхні та надр. На цьому етапі буде досягнуто 4-й рівень готовності технології (TRL) завдяки демонстраційній лабораторній установці потужністю 20 кВт.
2. Етап 2. Наступна трирічна фаза передбачає створення демонстратора потужністю 100 кВт із інтеграцією всіх компонентів та досягненням TRL 6.
3. Етап 3. Завершальний трирічний проєкт масштабуватиме технологію до комерційного рівня.

Якщо всі етапи будуть успішно реалізовані, комерціалізація може розпочатися приблизно за 9–10 років.

Де найімовірніше технологія буде вперше впроваджена?

Технологія, найімовірніше, буде вперше реалізована в регіонах із такими умовами:

- Значне виробництво відновлюваної енергії (наприклад, вітрові чи сонячні електростанції), де потрібні ефективні рішення для зберігання з метою балансування попиту та пропозиції у сфері енергетики.
- Наявність відповідних геологічних умов для зберігання CO_2, зокрема виснажені нафтові та газові родовища або соляні водоносні горизонти, які добре підходять для інтеграції цієї технології.
- Державне фінансування досліджень та політика, що підтримують декарбонізацію та інновації у сфері зберігання енергії.
- Промислові галузі з великими обсягами викидів CO_2, де уловлений CO_2 може використовуватися у системі, перетворюючи викиди на ресурс.

Прикладами можуть бути європейські країни — Німеччина, Іспанія та країни Північної Європи, які є лідерами у сфері відновлюваної енергетики та технологій секвестрації CO_2.

Funded by the European Union

Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

CEEGS Novel CO_2-based Electrothermal Energy and Geological Storage system

Поширені запитання (FAQ)

Чим CEEGS відрізняється від інших технологій зберігання енергії?

CEEGS — це інноваційне рішення для зберігання енергії, яке пропонує численні переваги: інтеграцію з відновлюваними джерелами енергії, масштабування до великих потужностей підземного зберігання CO_2, легкий зв'язок з основними виробниками CO_2, підтримку опалювальних та охолоджувальних приладів, а також економічну ефективність із низьким впливом на довкілля.

Унікальність CEEGS полягає у здатності досягати негативного вуглецевого сліду (CO_2). Система працює за двофазним циклом:

- Фаза підзарядки: CO_2 із заводу з уловлювання потрапляє в цикл зберігання відновлюваної енергії та закачується в підземну свердловину.
- Фаза розрядки: CO_2, витягнутий із цієї свердловини, проходить через цикл виробництва електроенергії, одночасно закачуючись у вторинну свердловину.

Цей безперервний процес забезпечує утримання більшої кількості CO_2, ніж виробляється, що робить CEEGS потужним інструментом для скорочення викидів. Крім того, CEEGS може керувати постачанням CO_2 із установок уловлювання, дозволяючи одночасно зберігати та виробляти електроенергію, постійно секвеструючи CO_2 у підземних геологічних формаціях.

Скільки коштує впровадження та обслуговування системи CEEGS порівняно з іншими рішеннями для зберігання відновлюваної енергії?

Попередні дослідження свідчать, що CEEGS економічно конкурентоспроможна, хоча точна вартість залежить від розміру системи та її розташування. Для електростанції потужністю 10 МВт електроенергія оцінюється приблизно у 105 USD/МВт·год (LCOE), що трохи більше, ніж стандартна сонячна фотоелектрична система без зберігання (60–70 USD/МВт·год), але вкладається у діапазон схожих систем зберігання енергії (70–140 USD/МВт·год). Фактична вартість залежатиме від таких показників, як ємність зберігання та геологічні умови.

Скільки CO_2 буде безпечно зберігатися під землею та на який термін?

Під час початкового налаштування CEEGS зберігатиме приблизно 2 мільйони тонн CO_2 протягом двох років. Після цього система продовжуватиме роботу з щорічним зберіганням 250 000 тонн CO_2. Обсяг CO_2 та тривалість його зберігання залежать від геологічних умов конкретного місця, але після закачування, CO_2 назавжди залишається замкненим у підземних формаціях.

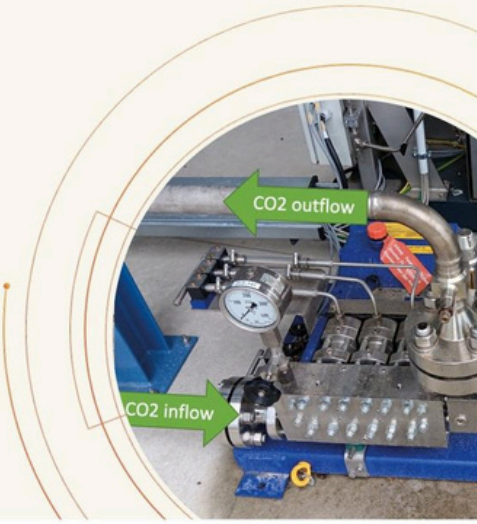


Фото: Насос для CO_2, встановлений та підключений до тестової установки CEEGS у Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), Німеччина. Було проведено випробування на тиск і просочування газу для забезпечення безпечної та стабільної роботи насоса. Джерело: HZDR.

Funded by the European Union

Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

CEEGS Novel CO_2-based Electrothermal Energy and Geological Storage system

Follow us
ceegsproject.eu
@ceegsproject

Поширені запитання (FAQ)

Чи існують ризики для місцевих громад біля геологічних сховищ?

Система CEEGS спроектована так, щоб не наносити будь-якої шкоди місцевим громадам. Система працює у замкненому циклі, коли жодні гази чи рідини не просочуються на денну поверхню, не утворюються відходи і немає ризику забруднення. Крім того, система допомагає зменшувати викиди, зберігаючи CO_2 під землею.

Щодо сейсмічної активності, CEEGS дотримується жорстких правил техніки безпеки, аналогічних до тих, що використовуються у наявних проєктах зберігання CO_2 та геотермальних проєктах. Серед них:

- Оцінка ризиків перед початком запуску
- Моніторинг підземної активності в режимі реального часу
- Плани запобігання та пом'якшення потенційної сейсмічної активності

Ці заходи забезпечують безпечну та надійну роботу цієї розробки.

Які регуляторні заходи потрібні для впровадження цієї технології?

Оскільки CEEGS є новою технологією, можливо, ще доведеться розробити особливі нормативні акти. Проте, ймовірно, вона буде дотримуватися існуючих правил зберігання CO_2 та регулювання геотермальної енергетики, які включають:

- Оцінку впливу на довкілля;
- Державні дозволи на закачування та зберігання CO_2;
- Плани безпеки та моніторингу для запобігання екологічним ризикам;

Існують інші подібні проєкти, які можуть слугувати орієнтиром. Наприклад, компанія Fervo Energy розробляє багатофазний геотермальний проєкт Cape Station у штаті Юта, США. Перша фаза планується до запуску у 2026 році і забезпечить 400 МВт безвуглецевої геотермальної електроенергії 24/7 для мережі.

Як дізнатися більше про проєкт?

Відеоканал проєкту: https://youtu.be/y94fHCM__us

Брошура проєкту: https://tinyurl.com/2p9hc9n4

Вебсайт проєкту: https://ceegsproject.eu/

Соціальні мережі:

Facebook: https://www.facebook.com/ceegsproject
X: https://twitter.com/ceegsproject
LinkedIn: https://www.linkedin.com/company/ceegs-project/
Instagram: https://www.instagram.com/ceegsproject/
YouTube: https://www.youtube.com/channel/UCDcsrOEr4MQssP8IH4dKVWQ

Контакти: info@ceegsproject.eu

Funded by the European Union

Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.