



Energy Literacy for Youth FACT SHEETS

UKRAINIAN VERSION

Освітня програма “Енергія для молоді”
інформаційні листи

Energy Literacy for Youth – ELY - Освітня програма “Енергія для молоді” інформаційні листи, 53 сторінки, 2026, Ukrainian version

Зміст / Table of Contents

Інформаційний лист – Сонячна енергія	3
Інформаційний лист – Гідроенергетика	19
FACT SHEET– Енергія з біомаси	21
Інформаційний лист – Тепловий насос	24
Інформаційний лист- 100% відновлювана енергія	29
Інформаційний лист – Енергетичні спільноти	33
Інформаційний лист - Що таке зміна клімату?	36
Інформаційний лист – Соціальні аспекти зміни клімату	42
Інформаційний лист – Енергетична бідність (Energy Poverty)	46
Інформаційний лист – Енергетичні війни (Energy Wars)	51

Інформаційні листи «Енергетична грамотність для молоді» “Energy Literacy for Youth” (ELY) призначені для тренерів. Вони є частиною Навчальних матеріалів ELY, які допомагають тренерам. Навчальні матеріали ELY складаються з 14 методів у 4 Модулях.

Навчальні матеріали ELY включають Зміст, Посібник (37 сторінок), Матеріали для фасилітатора (116 сторінок), 2 Інформаційних листів (53 сторінки) та Навчальні матеріали (20 сторінок).

Усі матеріали доступні англійською, данською, чеською, німецькою, польською, іспанською, турецькою, українською та арабською мовами.

Проект «Енергетична грамотність для молоді» (“Energy Literacy for Youth - ELY”) підтримується програмою ЄС Erasmus plus у 2024-2027 роках.

Партнери проекту ELY: Open Plan Foundation (керівник проекту), MigLAB, YEE - Youth and Environment Europe та International Network for Sustainable Energy (INFORSE-Europe).

Вебсайт проекту ELY: energyliteracyforyouth.eu



Funded by the EU. The views and opinions expressed are solely those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor the Foundation for the Development of the Education System are responsible for them.

Інформаційний лист – Сонячна енергія



Про цю інформаційну картку: Ця інформаційна картка пояснює, що таке сонячна енергія та як вона використовується. Вона показує, чому сонячна енергія є важливою для захисту клімату та справедливого доступу до енергії. Сонячна енергія є чистою, безпечною і може допомагати людям у всьому світі. Чиста й безпечна енергія має бути доступною для всіх, а не лише для обраних.

Що таке сонячна енергія?

Сонце постачає Землі значно більше енергії, ніж ми здатні використати. Сонячна енергія є відновлюваною, тобто вона не вичерпається протягом мільярдів років. Людство розробило багато способів уловлювати сонячне світло та використовувати його для виробництва тепла й електроенергії.

Як працює сонячна енергія?

Технологія Як це працює?

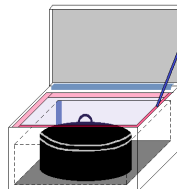
Фотовольтаїчні панелі (PV) Панелі виготовляються зі спеціальних матеріалів — напівпровідників, які перетворюють сонячне світло на електричну енергію (найчастіше це кремнієві напівпровідники, отримані з піску). Коли світло потрапляє на елементи, воно приводить електрони в рух, утворюючи електричний струм. Енергію можна використовувати одразу, зберігати в акумуляторах або передавати в електромережу. Сучасні PV-панелі перетворюють близько 25% або більше сонячної енергії на електроенергію.

Сонячні колектори (теплові) Ці системи використовують сонячне випромінювання для нагрівання води або повітря. Теплу воду можна застосовувати для купання, прання чи опалення будинків. Зазвичай її зберігають у баках, щоб користуватися вночі або в похмурі дні. Сонячний колектор перетворює близько 40% сонячної енергії на тепло.

Пасивне сонячне опалення Будівлі можуть проектуватися так, щоб використовувати сонячне світло, яке потрапляє через вікна, для природного обігріву приміщень. Великі вікна, орієнтовані на південь, та відповідне затінення запобігають перегріванню влітку й утримують тепло взимку. Такі рішення можуть зменшити потребу в опаленні на 20–50% (більш ефективні в Центральній Європі, ніж у Північній).

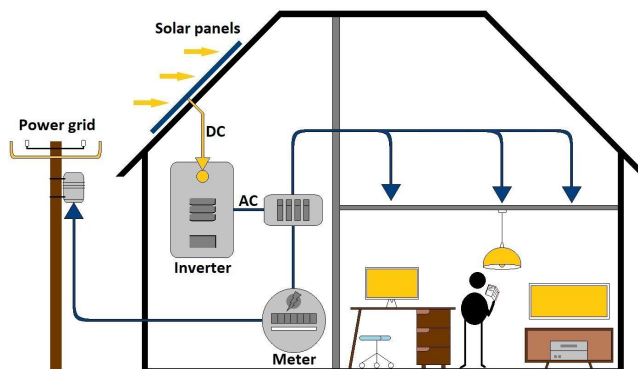
Інші способи використання сонячної енергії

- Сонячні дзеркала, що виробляють пару для промислових процесів або генерації електроенергії
- Теплиці, які використовують сонячну енергію для вирощування теплолюбних рослин
- Сонячні кухонні плити та печі для приготування їжі
- Сонячні сушарки для фруктів, трав і зерна



Як використовується сонячна енергія? – Приклади

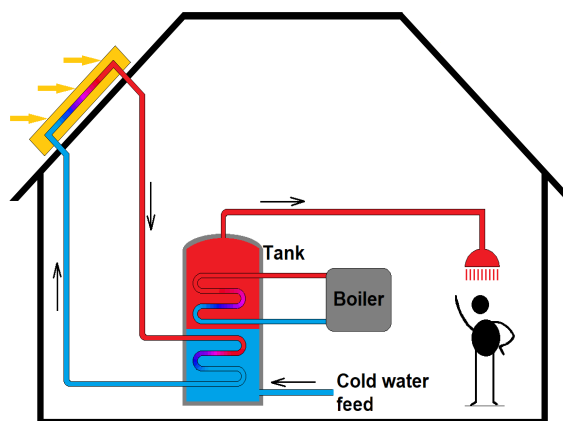
Сонячні елементи – фотовольтаїка (PV)



- **Односімейні будинки:** 12 м² PV-панелей можуть виробляти близько 3 000 кВт·год на рік у Північній Європі — достатньо для типового домогосподарства.
- **Квартири:** 4 м² балконних PV-панелей можуть генерувати близько 1 000 кВт·год на рік.
- **Школи та багатоквартирні будинки:** часто мають 100–1 000 м² PV-панелей на дахах.
- **Сонячні ферми:** займають великі площі та забезпечують енергією тисячі домівок і підприємств.
- **Автономні будинки (off-grid):** 0,1–2 м² PV-панелей з акумуляторами забезпечують енергію там, де немає мережі.
- **Малі PV-панелі:** живлять калькулятори, вуличні ліхтарі, водяні насоси та супутники.

PV-панелі найкраще працюють, коли зорієнтовані на південь, однак монтаж зі східно-західною орієнтацією також має переваги, адже забезпечує рівномірніше виробництво енергії протягом дня.

Сонячні колектори – типи



There are two main types of solar thermal collectors:

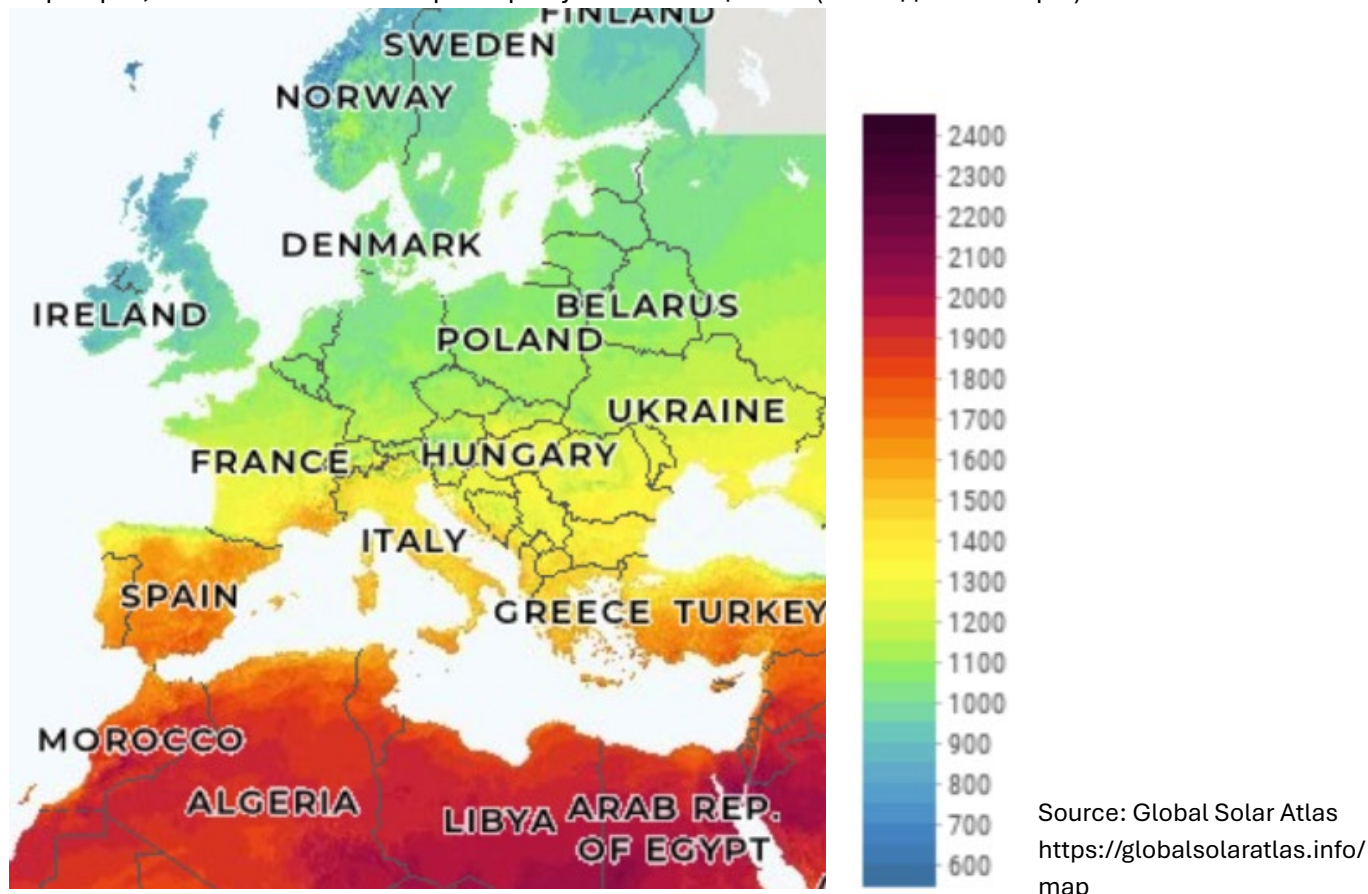
Тип	Опис
Плоскі колектори	Темна коробка з трубами та скляним покриттям; сонячне випромінювання нагріває труби й воду всередині.
Вакуумні колектори	Труби, розміщені в скляних колбах без повітря; ефективніші в холодному кліматі та за нижчої інсоляції.

Сонячні колектори застосовують у житлових будинках (3–5 м²), у більших будівлях — таких як багатоквартирні будинки й школи (20–60 м²), а також у системах централізованого теплопостачання (1 000–45 000 м²). У Європі вони найкраще працюють за нахилу 35–45°.

Скільки є сонячної енергії?

Щороку Земля отримує таку кількість сонячної енергії, яка багаторазово перевищує глобальні потреби в енергії. Найвище сонячне випромінювання спостерігається поблизу екватора і рівномірніше розподіляється протягом року. Завдяки акумуляторам і зберігання гарячої води сонячну енергію можна використовувати і вдень, і вночі.

Перевірте, скільки сонячної енергії отримує ваша місцевість (кВт·год на м² на рік).



Розвиток сонячної енергетики

Фотовольтаїчні панелі нині є найдешевшим способом виробництва електроенергії в більшості регіонів світу. У 2024 році глобальна встановлена потужність досягла 2 500 ГВт, що означає зростання на 33% порівняно з 2023 роком (IRENA, 2025).

ЄС наразі має 338 ГВт потужностей PV, що відповідає близько 11% виробництва електроенергії. Лідером є Китай — 887 ГВт. ЄС планує до 2030 року виробляти 30 ГВт PV-панелей щорічно, щоб покрити приблизно третину власного попиту.

Переваги та недоліки сонячної енергії

Переваги

Невичерпне, відновлюване джерело енергії

Доступна по всій Європі

Можливість монтажу на дахах, деградованих землях, між посівами (agri-PV) та на інших поверхнях

Недоліки

Виробництво енергії є нерівномірним - відсутність сонця вночі та нижча генерація взимку

Потребує доповнення іншими джерелами енергії, системами зберігання та гнучким попитом

Коротка історія сонячної енергії

- **1500 р. до н.е.** - єгиптяни використовували відполіровану мідь для фокусування сонячних променів і розпалювання вогню.
- **300 р. до н.е.** - греки, римляни та китайці застосовували дзеркала для запалювання смолоскипів.
- **100–600 рр. н.е.** - римляни проектували будівлі з вікнами, орієнтованими на сонце.
- **XIX ст.** - у ботанічних садах з'явилися перші скляні теплиці (пальмарії, оранжереї).
- **1839** - французький науковець Едмон Беккерель відкрив фотовольтаїчний ефект.
- **1870-ті** - Французький іноземний легіон використовував коробчасті сонячні кухні в Африці.
- **1905** - Альберт Ейнштейн пояснив фотоелектричний ефект (Нобелівська премія 1921 р.).
- **1940-ві** - американська науковиця Марія Телкес («Королева Сонця») створила численні сонячні винаходи, зокрема сонячний дистилятор морської води та перший будинок із сонячним опаленням.
- **1940-ві** - Кетрін Берр Блоджетт винайшла антивідблискове «невидиме» скло, ключове для ефективності PV-панелей.
- **1958** - перший супутник, живлений сонячними елементами.
- **1960-ті** - з'явилися прозорі пластикові плівки для теплиць малих господарств.
- **1970-ті** - Барбара Керр і Шеррі Коул розробили просту коробчасту сонячну піч; вона поширилася у світі та використовувалася в таборах біженців.
- **1970-ті** - нафтові кризи прискорили розвиток сонячних технологій; поширилося сонячне підігрівання води (Греція, Іспанія, Ізраїль).
- **1978** - перший калькулятор на сонячній батареї.
- **1979** - встановлення сонячних панелей для підігріву води на даху Білого дому (США).
- **1980-ті** - поява перших великомасштабних сонячних електростанцій і систем сонячного теплопостачання.
- **2000-ті** - зростання інсталяцій завдяки державній політиці, системам підтримки та обов'язковим вимогам для нових будівель.
- **2004** - ЄС запустив програму Solar Europe.
- **2010-ті**— Європа (особливо Німеччина й Іспанія) була лідером інсталяцій; масове виробництво в Китаї знизило ціни та прискорило глобальне зростання.
- **2024** - сонячна енергія стала одним із ключових джерел електроенергії у світі, з найшвидшим зростанням у Китаї.

Рекорди

- **Найбільші сонячні електростанції:** Сінцзян (Китай) — 5 ГВт; Голмуд (Китай) — 2,8 ГВт
- **Найбільша установка в Європі:** Núñez de Balboa (Іспанія) — 500 МВт
- **Найбільша система сонячного теплопостачання:** Silkeborg (Данія) — 156 000 м²
- **2024 р.:** у Німеччині встановлено понад 500 000 балконних PV-систем

Джерела та додаткова інформація

Global Solar Atlas. <https://globalsolaratlas.info/>

Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/solar-electricity-per-capita?time=latest>

Solar GIS. <https://solargis.com/resources/free-maps-and-gis-data>

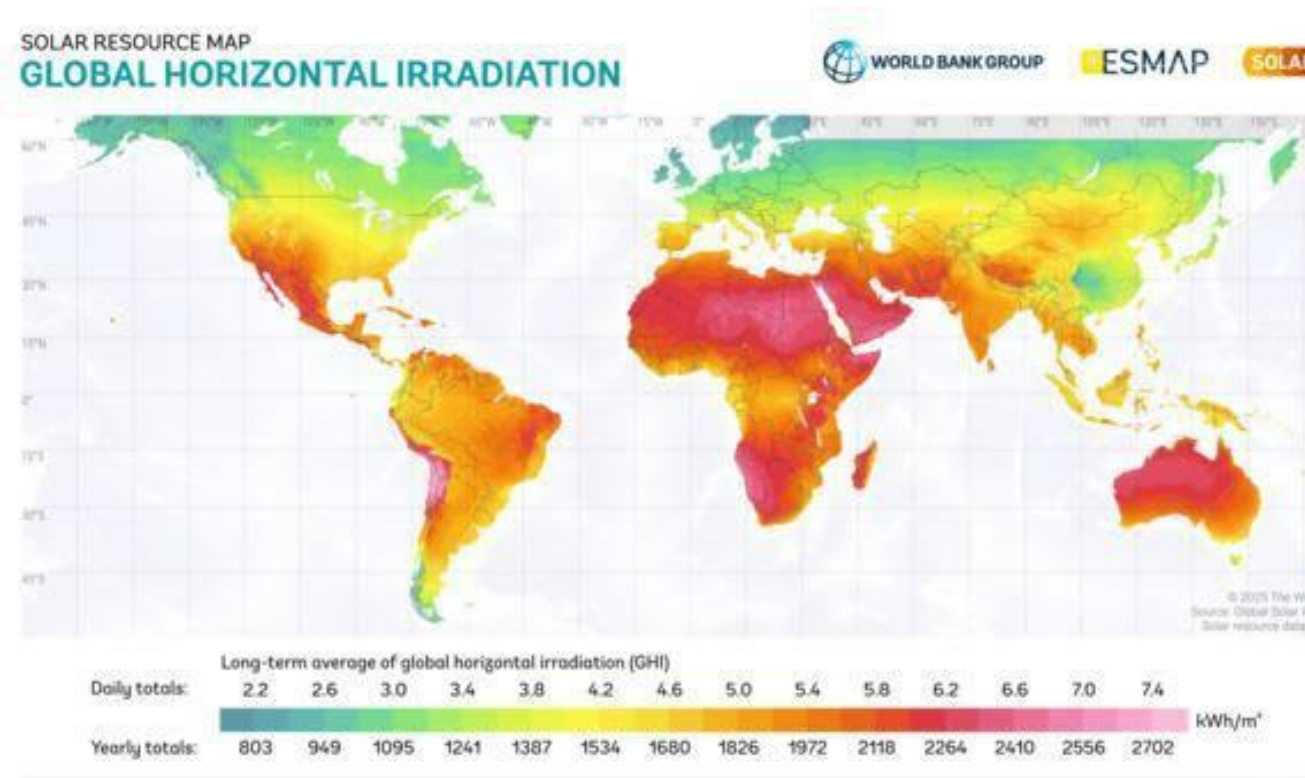
International Solar Energy Society (ISES). <https://www.ises.org/>

International Renewable Energy Agency (IRENA). <https://www.irena.org/>

Solar Cookers International. <https://www.solarcookers.org/>

INFORSE Europe, DIERET on Solar Energy. <https://www.inforse.org/europe/dieret/Solar/solar.html>

ДОДАТОК 1. Порівняння світового потенціалу сонячної енергії з фактичним виробництвом



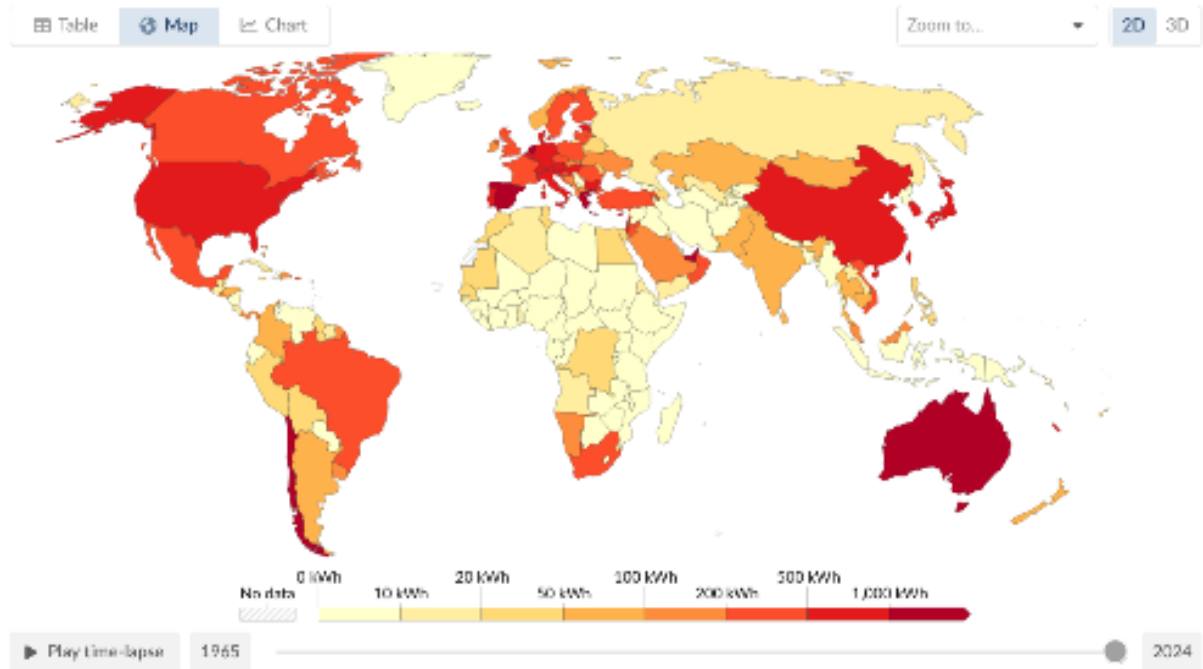
Джерело: Solar GIS та Our World in Data.

ДОДАТОК 2. Порівняння виробництва сонячної електроенергії (кВт·год на особу) у 2024 році та

Per capita electricity generation from solar, 2024

Measured in kilowatt-hours per person.

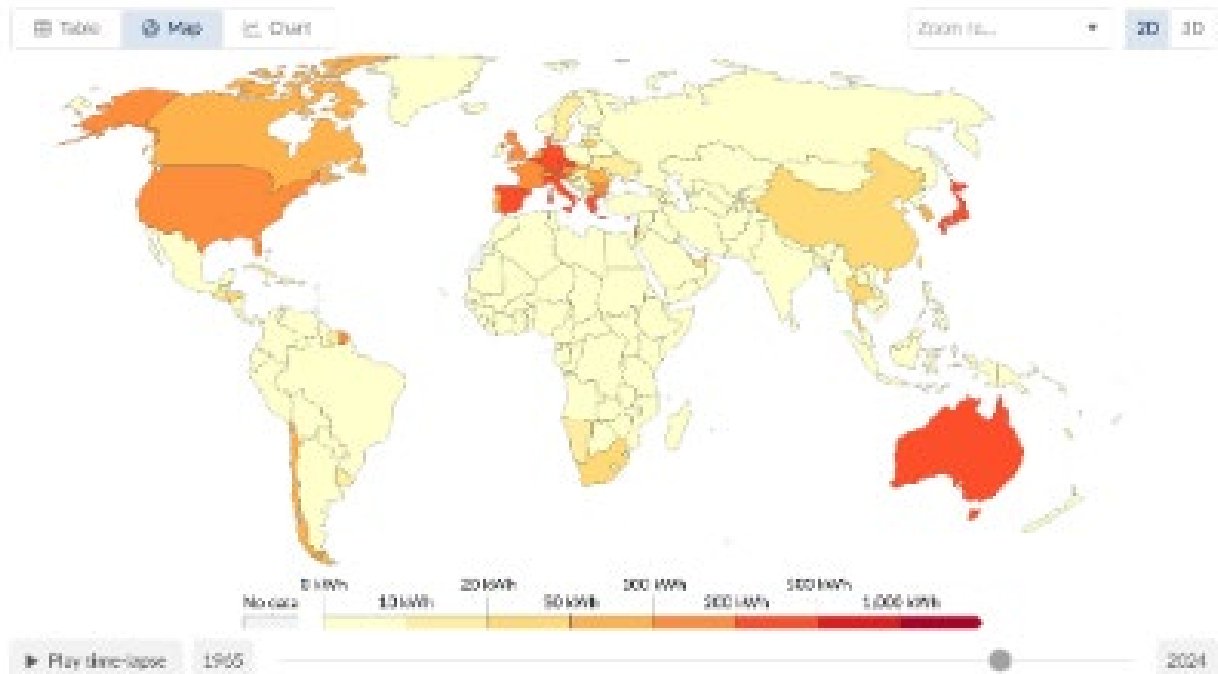
Our World
in Data



Per capita electricity generation from solar, 2015

Measured in kilowatt-hours per person.

Our World
in Data



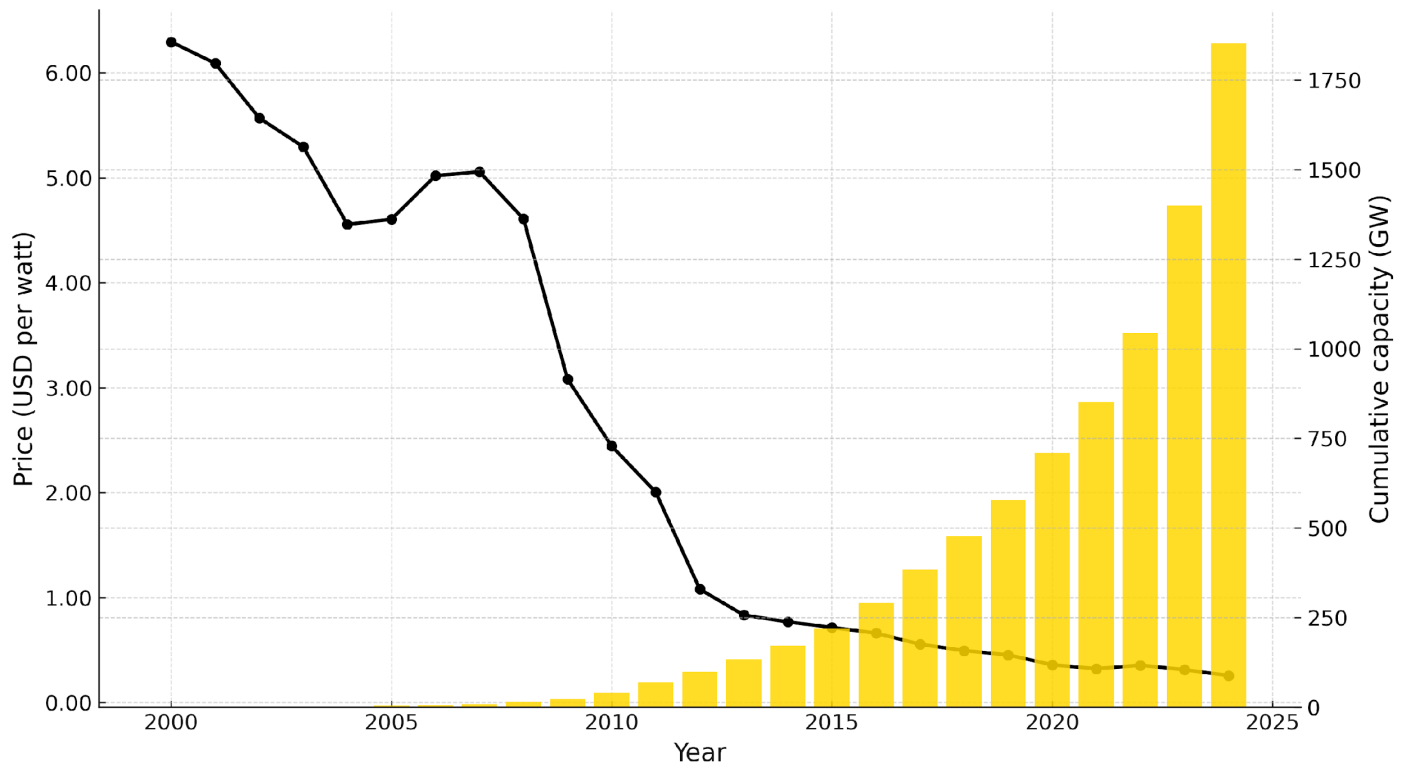
2015 році

Джерело: Our World in Data.

ДОДАТОК 3. Порівняння цін на сонячну енергію та встановлених потужностей

(Джерело: Our World in Data)

Solar PV: Module Price (USD/W) vs Global Cumulative Capacity (GW), 2000-2024



Ціни на фотovoltaїчні панелі (дол. США/Вт) у порівнянні з сукупною встановленою потужністю з урахуванням інфляції (1975–2024).

Solar PV module cost (constant 2024 US\$ per watt)



Джерела: <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-prices-vs-cumulative-capacity>

<https://ourworldindata.org/data-insights/solar-panel-prices-have-fallen-by-around-20-every-time-global-capacity-doubled>

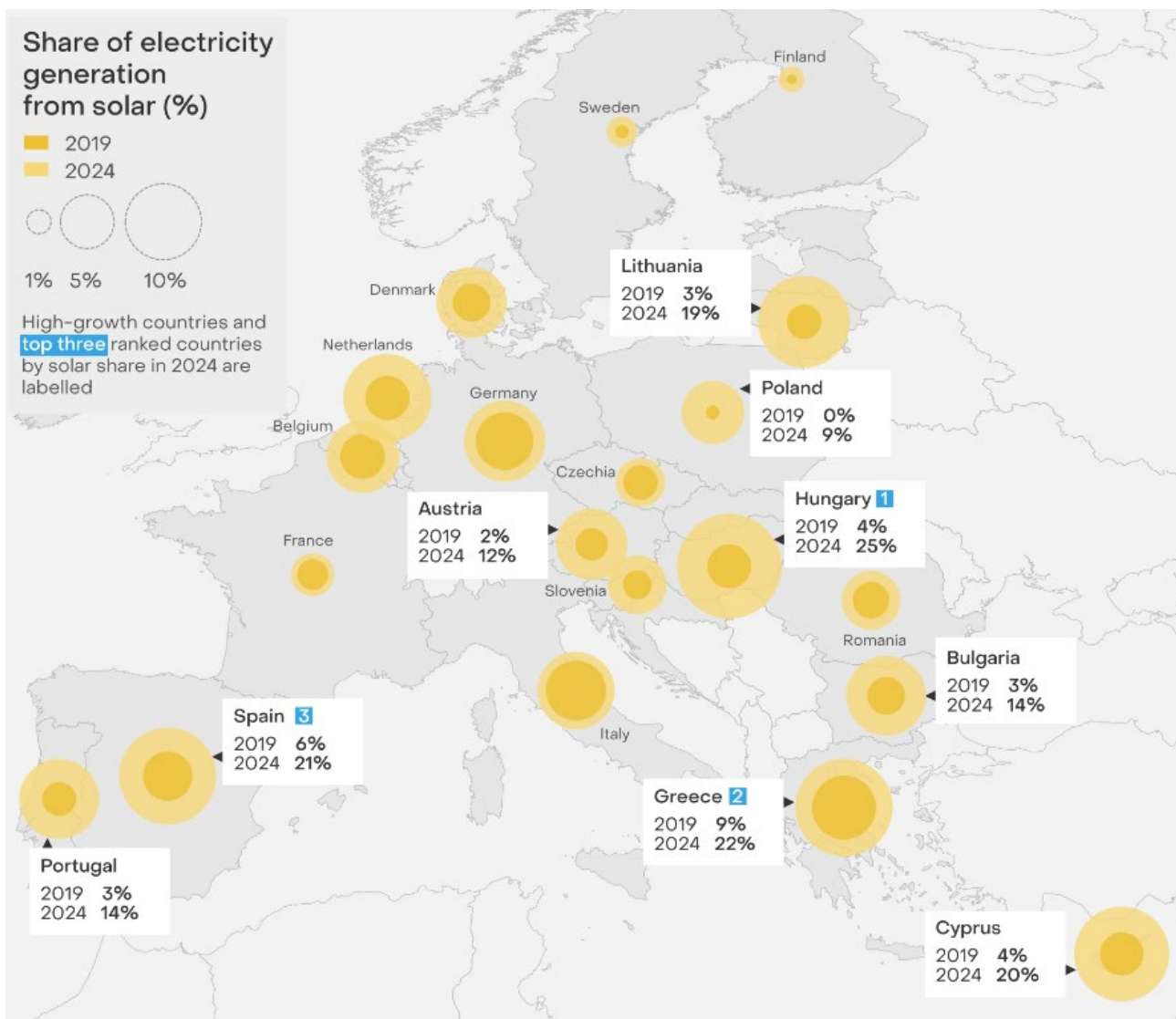
ДОДАТОК 4. Карти розвитку сонячної електроенергії та сонячної теплової енергії в Європі

Карта ЄС: частка виробництва електроенергії із сонячних джерел (%), 2019, 2024.

У 2024 році всі країни ЄС зафіксували зростання як виробництва сонячної енергії, так і встановленої потужності порівняно з попереднім роком. У 2024 році в 16 країнах ЄС сонячна енергія забезпечувала понад 10% виробництва електроенергії — на три країни більше, ніж у 2023 році.

Примітка: Угорщина досягла частки на рівні 25%.

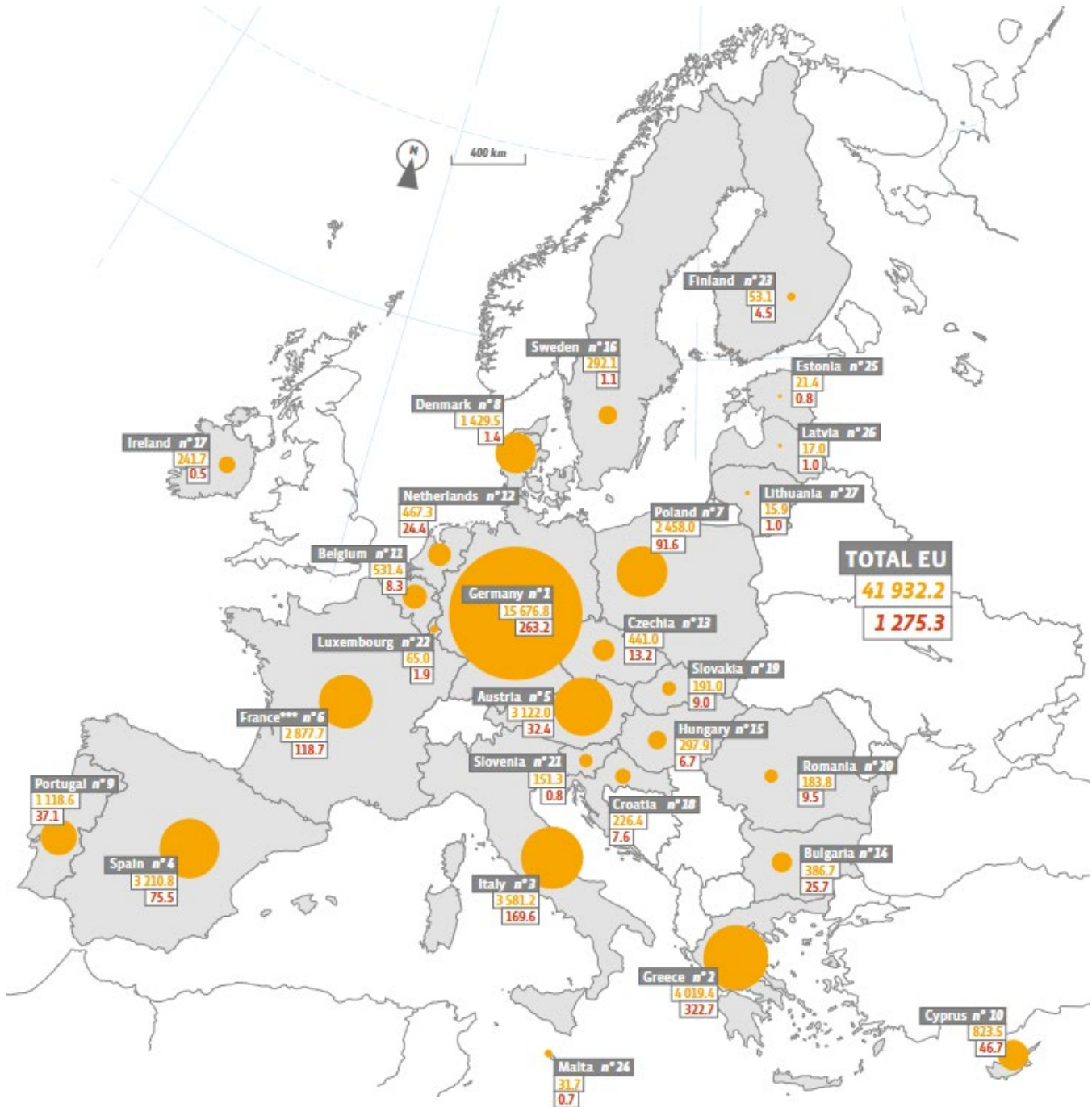
З'являються також інноваційні рішення для сонячної енергетики поза дахами будівель і наземними установками: у Німеччині стрімко зростає кількість балконних фотоелектричних систем (PV). Політики дедалі більше усвідомлюють значний нереалізований потенціал агро-PV — вертикальних сонячних фотоелектричних установок. https://ember-energy.org/app/uploads/2025/01/EER_2025_22012025.pdf



Джерело: https://ember-energy.org/app/uploads/2025/01/EER_2025_22012025.pdf

Карта ЄС: розвиток сонячних теплових колекторів у ЄС

Карта ЄС показує встановлені потужності у 2023 році та річний приріст потужностей у 2023 році (МВт·год). Для орієнтиру: 1000 МВт·год — це приблизно 1,5 млн м² (як у Португалії).



Джерело: <https://www.eurobserv-er.org/pdf/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2024/?tmstv=1719582758>

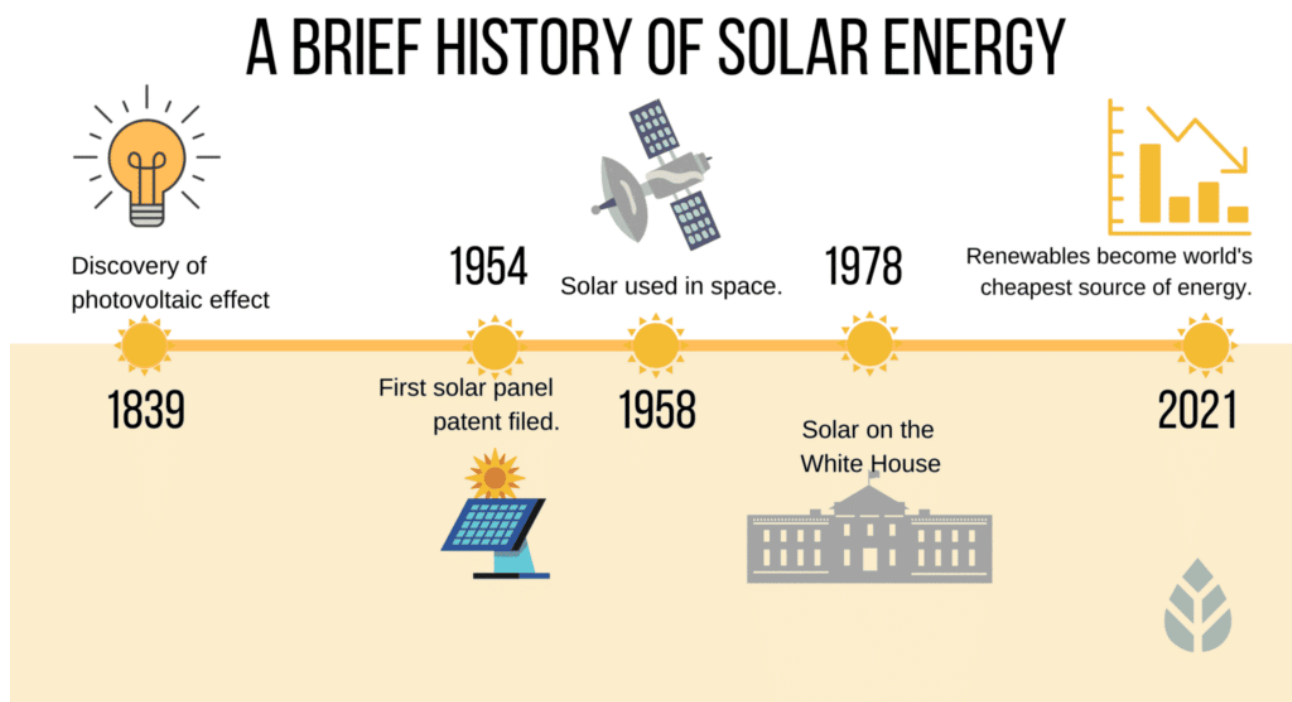
Сонячні теплові колектори забезпечують гарячу воду для будинків — для душів у ванних кімнатах, радіаторів та басейнів. Вони встановлюються на дахах будинків або на полях і можуть подавати тепло до систем централізованого теплопостачання. Гаряча вода зберігається у водяних баках — як у системах централізованого теплопостачання, так і безпосередньо в будинках. Новою інновацією є зберігання тепла в озерах. Розвиток цієї технології був зумовлений будівельними нормами (особливо в країнах і містах із теплішим кліматом), програмами фінансової підтримки та рухом «зроби сам» у 1980–1990-х роках, а також великими полями колекторів, що використовуються для централізованого теплопостачання.

ДОДАТОК 5. Коротка історія сонячної енергетики – ілюстрація

Ілюстрація є спрощеною версією, підготовленою у 2021 році Ecowatch.

Детальнішу інформацію та можливості адаптації див. у інформаційному листі (Fact Sheet).

Джерело: <https://www.ecowatch.com/solar/solar-history>



Інформаційний лист – Вітрова енергія



Що таке вітрова енергія?

Вітер може використовуватися для вітрильного судноплавства та для отримання енергії — виробництва електроенергії, помелу зерна, перекачування води й багатьох інших застосувань. Вітрова енергія є чистою та відновлюваною — вона не вичерпається.

Як вітряк виробляє енергію?

1. Вітер тисне на лопаті (крила) турбіни. Лопаті мають форму крил літака, завдяки чому ефективно «вловлюють» вітер.
2. Це дає змогу перетворити приблизно 30–40% енергії вітру на корисну енергію.
3. Обертіві лопаті (турбіна) приводять у рух вал усередині вітряка. Вал обертає генератор, який перетворює рух на електричну енергію.
4. Електроенергія надходить до мережі та використовується в домівках, школах, на підприємствах тощо.

Типи вітрових турбін

Більшість турбін розташовані на суходолі, але існують також морські (offshore) турбіни. Переважно це великі установки, однак доступні й малі турбіни для локального використання, наприклад біля

Тип	Розмір і потужність	Виробіток
Onshore (суходіл)	до 150 м висоти, генератор 3 МВт, близько 5 ГВт·год на рік	енергія для приблизно 2 000 домівок
Offshore (море)	до 250 м висоти, генератор 15 МВт, близько 50 ГВт·год на рік	енергія для приблизно 20 000 домівок
Малі турбіни	до 25 м висоти, 0,1–25 кВт	господарства, приватні будинки, човни, віддалені установки

Успіх вітрової енергетики

У вітряних районах вітрова енергія є найдешевшою формою виробництва електроенергії. Вона особливо важлива в північних країнах, де взимку мало сонця.

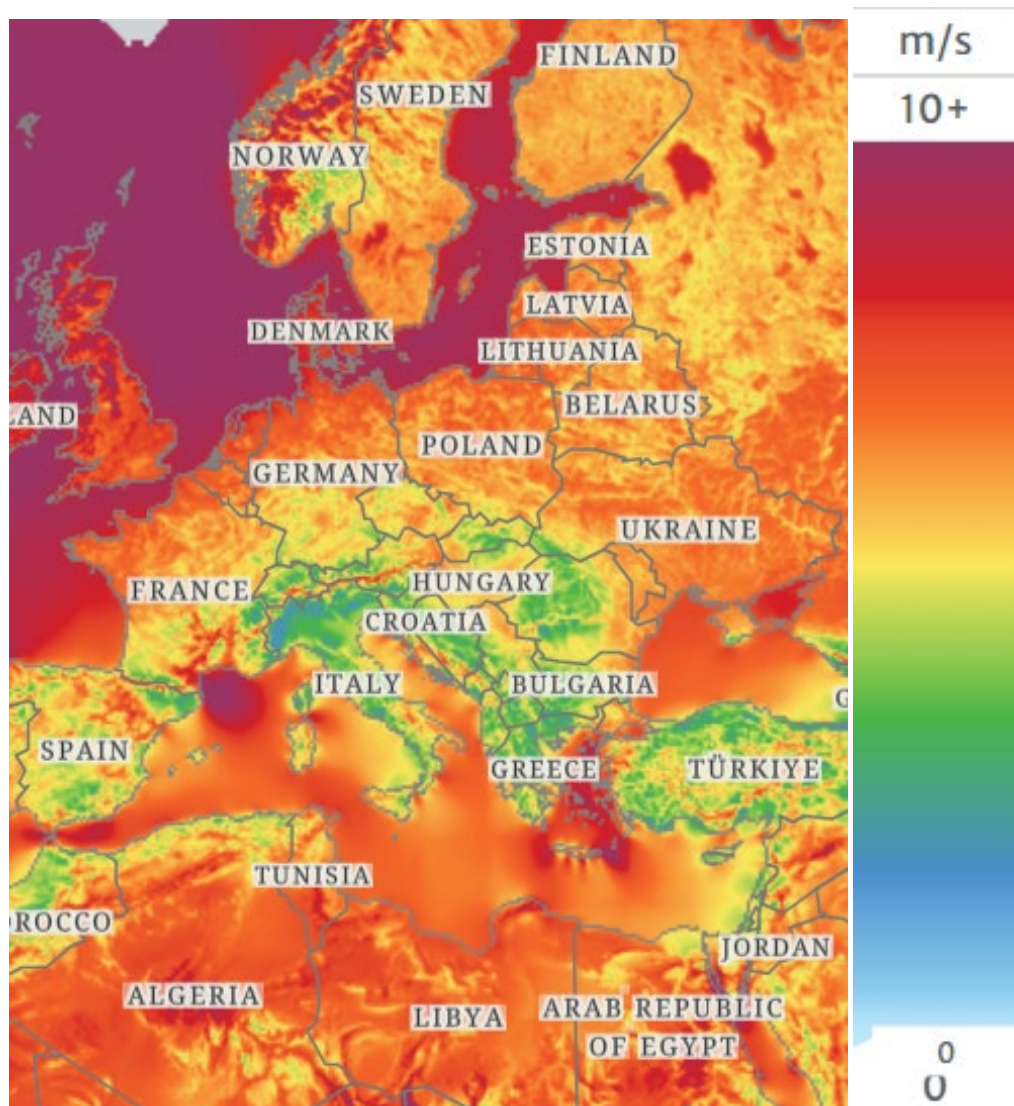
До 2024 року ЄС мав 231 ГВт встановленої вітрової потужності, з яких 10% — морські (offshore), що покривало 18% попиту на електроенергію. Світовим лідером є Китай — 521 ГВт. Більшість великих турбін виробляють європейські та китайські компанії.

Вітрова енергія в Європі – вибрані країни

Країна	Частка в електроенергії	Потужність та зауваги
Данія	58%	7,5 ГВт; лідер offshore
Німеччина	28%	73 ГВт; потужний розвиток onshore і offshore
Польща	15%	10 ГВт; великі плани offshore на Балтійському морі
Чехія	1%	невелика, але зростаюча потужність

Потенціал вітру

Найсильніші вітри спостерігаються на узбережжях, височинах і відкритих рівнинах.



Середня швидкість вітру на висоті 100 м у Європі та Північній Африці (м/с).

Дані: Global Wind Atlas (DTU, World Bank, 2024). Червоні та помаранчеві зони є найкращими для вітрових турбін.

Більше мап: <https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Переваги та недоліки вітрової енергії

Переваги

Невичерпне та відновлюване джерело енергії

Доступна протягом усього року в багатьох регіонах

Займає небагато землі — сільське господарство може працювати під турбінами

Дешева енергія у вітряних місцях

Короткий енергетичний «термін окупності» — близько 3 місяців

Матеріали придатні до переробки (сталь, скловолокно)

Локальні вигоди: робочі місця та доходи для громад

Недоліки

Шум — забудова має бути розташована щонайменше на відстані 4× висоти турбіни

Можливі ризики для птахів і кажанів за неправильного планування

Висока помітність у ландшафті

Потребує інтеграції з іншими джерелами енергії, накопичувачами та гнучким попитом

Коротка історія вітрової енергетики

- **2000 р. до н.е. — 2000 р. до н.е.** – Вітер використовується для руху вітрильних суден.
- **500–900 рр. н.е.** – Перші вітряки в Персії застосовувалися для перекачування води та помелу зерна. Вони мали вертикальну вісь обертання, будувалися з глини та дерева, а лопаті виготовлялися з тканини й пальмового листа.
- **XIII–XVIII століття** – У Європі поширюються чотирилопатеві вітряки з горизонтальною віссю обертання, які використовувалися для помелу зерна та перекачування води. У період найбільшого розвитку існувало близько 200 000 вітряків. Із приблизно 10 000 вітряків у Нідерландах донині збереглося близько 1 000, більшість із яких досі працює або виконує резервну функцію.
- **1850-ті роки** – Винайдення механізму автоматичного орієнтування вітряка за напрямком вітру (Голладай).
- **1890–1900 роки** – Запровадження сталевих лопатей, що дозволило створювати вигнуті конструкції та ефективніше вловлювати вітер. Оцинкована сталь, покрита шаром цинку, захищала конструкції від корозії. Багатолопатеві вітряки на фермах перекачували воду для зрошення та приводили в дію лісопилки. На Середньому Заході США існувало близько 6 мільйонів вітряків.
- **1890-ті роки** – Перші вітряки, що виробляли електроенергію, з'являються у США, Великій Британії та Данії (моделі зі 144, 8 і 4 лопатями).
- **1930–1940-ві роки** – Малі вітряки стають дуже популярними як джерело електроенергії та для перекачування води в сільській місцевості.
- **1950-ті роки** – Більшість вітряків замінюється централізованими енергетичними системами та дешевою нафтою.
- **1970-ті роки** – Нафтова криза та високі ціни на нафту й газ стимулюють інтенсивні дослідження різних типів конструкцій вітрових турбін. У Данії, де нафтова криза збіглася з потужним антиядерним рухом, розвиток вітрової енергетики значно прискорився. Це призвело до аеродинамічних інновацій і використання скловолокна для виготовлення лопатей. Данські

виробники розпочали серійне виробництво сучасних трилапатевоїх турбін, ставши світовими лідерами.

- **1980-ті роки** – У Данії створюються перші вітроенергетичні кооперативи та запроваджується гарантована ціна на електроенергію з вітру. Ця модель стала новаторською та потужним імпульсом розвитку, згодом поширившись у Німеччині та по всій Європі.
- **1990-ті роки** – Вітрова енергія включається до національних енергетичних стратегій.
- **2000–2024 роки** – Глобальна встановлена потужність вітрової енергетики зростає з 17 ГВт до 1 130 ГВт. Турбіни стають вищими, більшими та дешевшими в перерахунку на кВт потужності. З 2010 року відбувається стрімкий розвиток вітрової енергетики в Китаї.
- **2025 рік** – Вітрові турбіни забезпечують електроенергією мільйони домогосподарств по всьому світу.

Рекорди та цікаві факти

- Типова наземна турбіна (onshore): 2–4 МВт, 100–150 м.
- Морська турбіна (offshore): 6–12 МВт, 150–250 м.
- Тестовані «гіганти»: 12–14 МВт, близько 250 м.
- Швидкість кінчиків лопат може перевищувати 300 км/год.
- Одна турбіна 3 МВт забезпечує електроенергією близько 1 500 домогосподарств.
- Найбільша вітрова ферма: Ганьсу, Китай — понад 10 000 МВт.
- Основні виробники в Європі: Vestas (Данія), Siemens Gamesa (Німеччина/Іспанія).
- Найбільші та найменші турбіни світу тестуються в центрах у Данії, відкритих для відвідувачів.

Джерела та додаткова інформація:

Global Wind Atlas (DTU, World Bank, 2024). <https://globalwindatlas.info>

More maps: <https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Our World in Data (2024). Share of Electricity from Wind. <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind>

World Wind Energy Association (2025). Global Wind Energy Report. <https://wwindea.org>

Market Report Analytics (2024). Recycling of Wind Turbine Blades. <https://www.marketreportanalytics.com/reports/recycling-of-wind-turbine-blade-86059>

Stena Recycling (2023). Wind Turbine Blade Recycling. <https://www.stenarecycling.com/news-insights/newsroom/2023/wind-turbine-blade-recycling-boosts-circularity-in-fossil-free-wind-energy/>

INFORSE Europe, DIERET (2024). Wind Energy Learning Materials. <https://www.inforse.org/europe/dieret/Wind/wind.html>

WindEurope (2024). <https://windeurope.org>

SmallWind.dk (2024). <https://smallwind.dk>

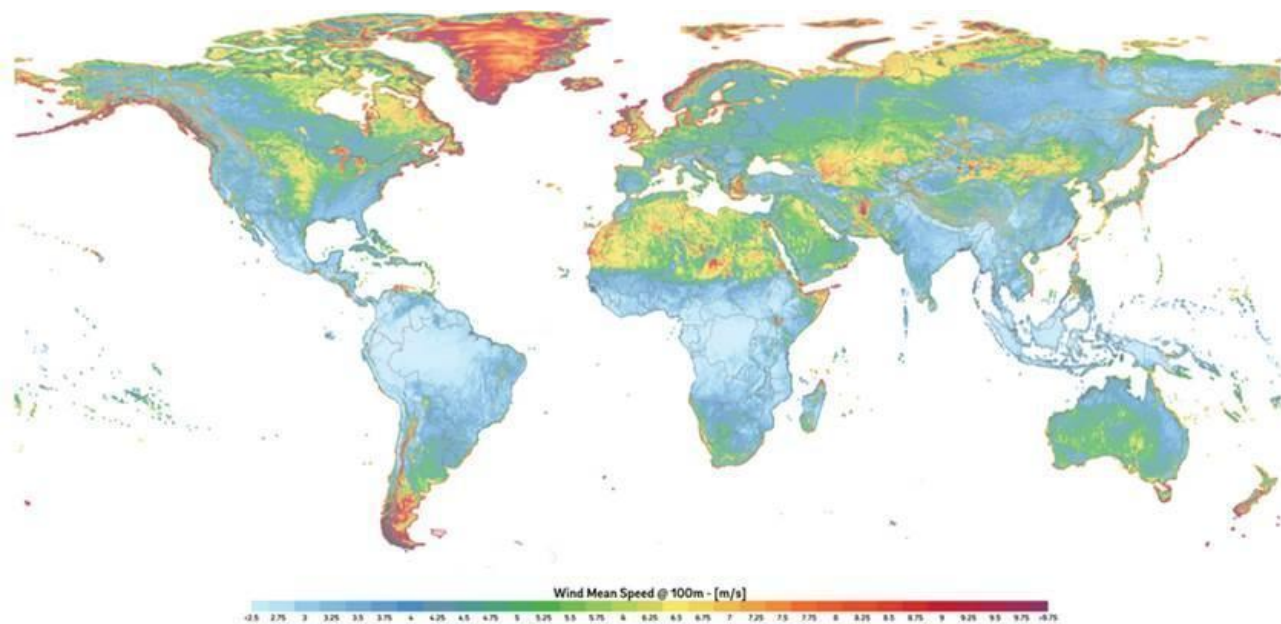
Wind Turbine History in Denmark. <https://www.folkecenter.net/wind-turbine-history-in-denmark/>

European Wind History <https://windeurope.org/about-wind/history/>

Big Windmill Test Center (2024) in Denmark. <https://www.testcenter.dk/>

Small Wind Test Center (2024) in Denmark. <https://smallwind.dk>

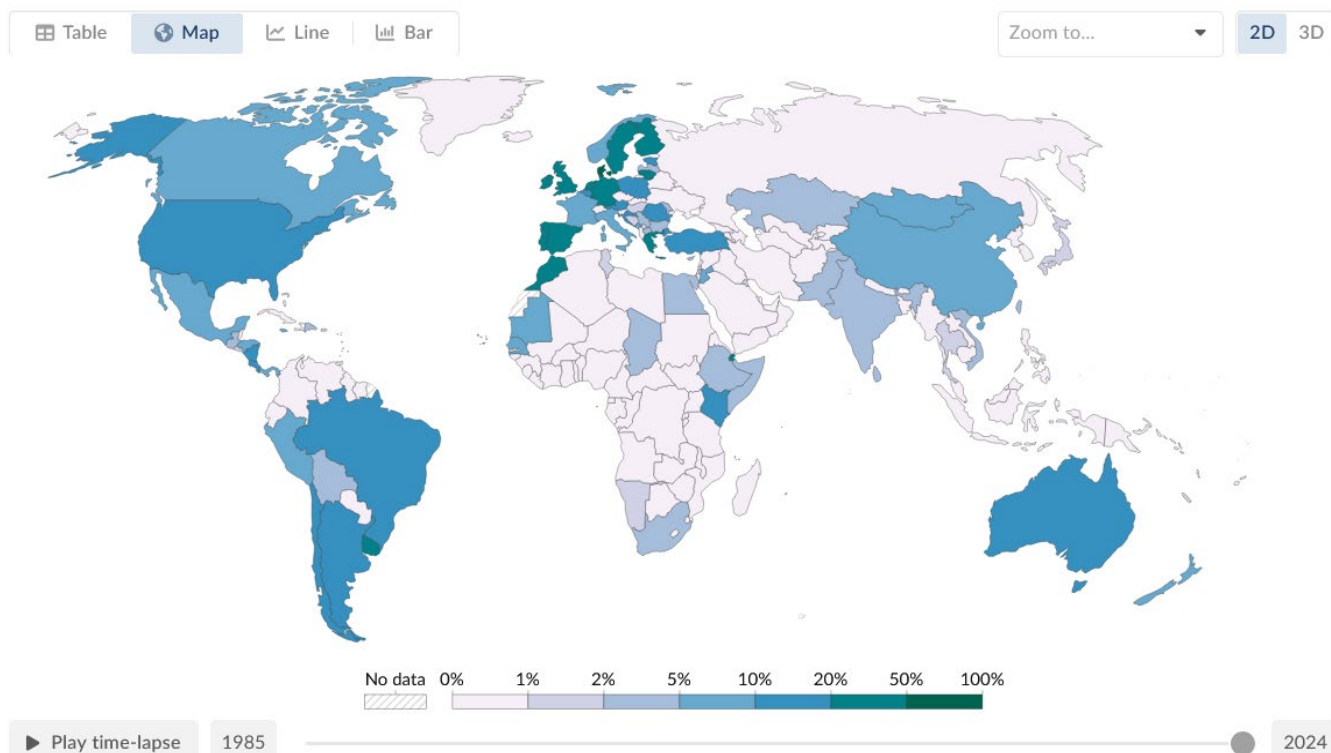
Додаток 1: Потенціал вітру та встановлена потужність:



Карта швидкості вітру за даними Global Wind Atlas:

Джерело: https://gwa.cdn.nazkamapps.com/HR_posters/ws_World.pdf

Частка електроенергії, виробленої з вітрової енергії, 2024



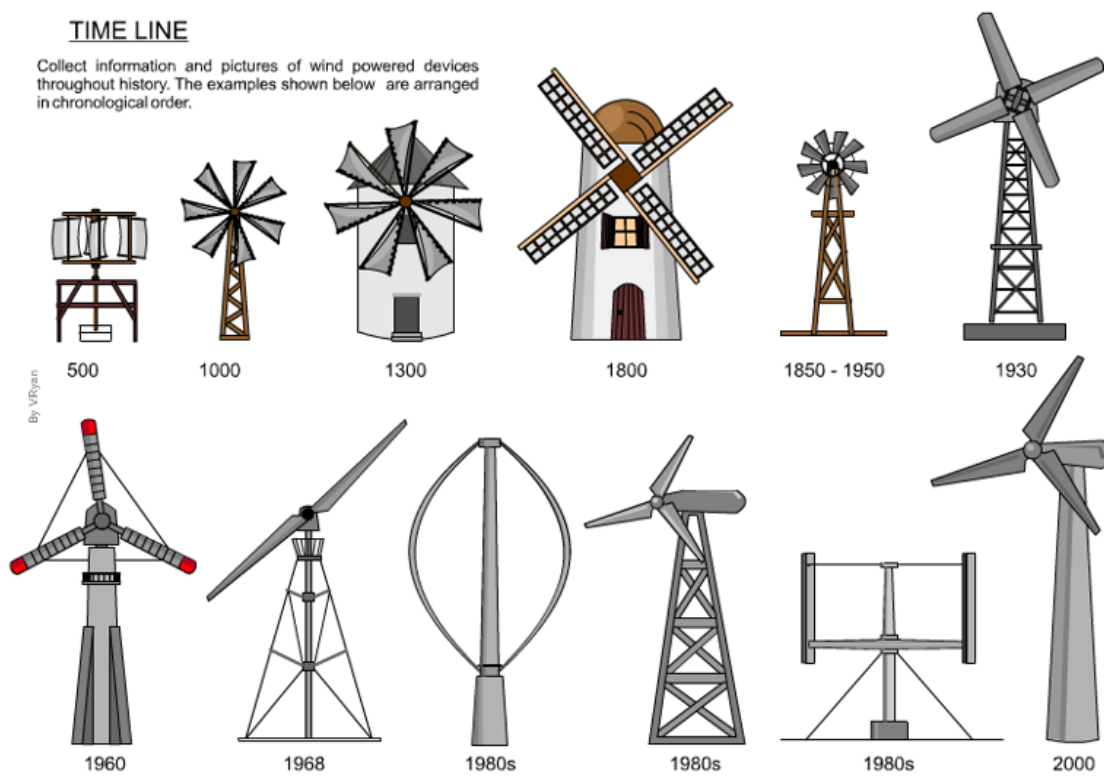
Джерело: <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind> (From timeline: 1985-2024)

Додаток 2: Історія вітрової енергетики

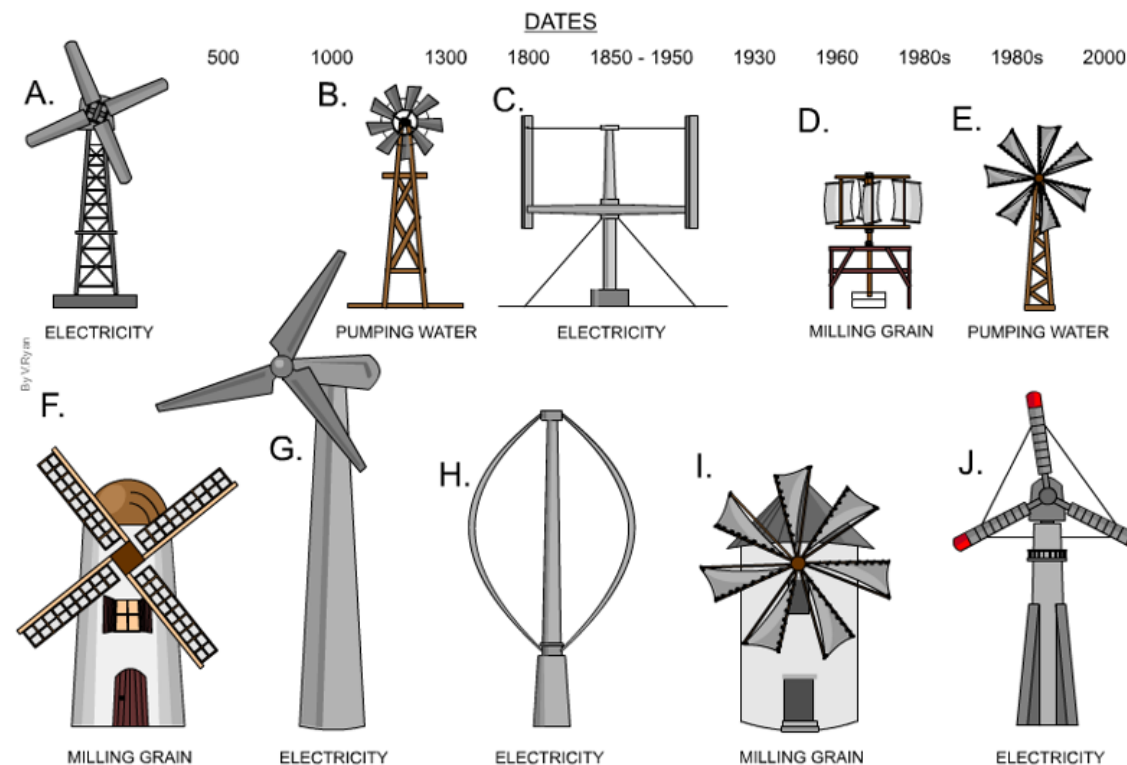
Розвиток вітряків за хронологічною віссю часу. Ілюстрація показує розв'язання завдання, що полягало в розміщенні вітряків на часовій осі.

TIME LINE

Collect information and pictures of wind powered devices throughout history. The examples shown below are arranged in chronological order.

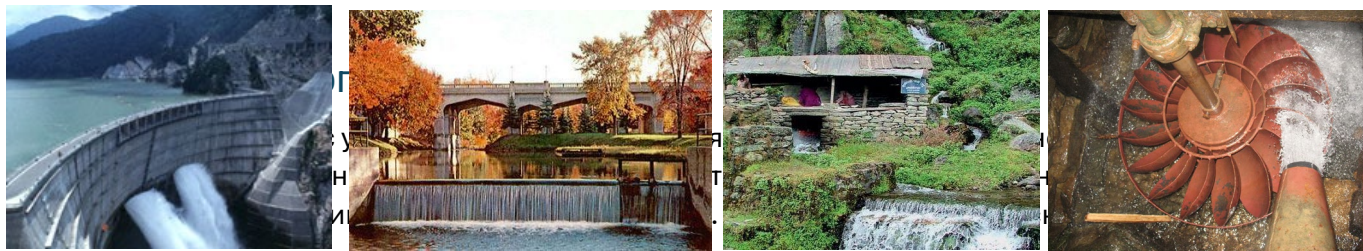


Ілюстрація до завдання разом із поясненням застосувань вітряків, яка допомагає розмістити їх на осі часу.



Джерело: World Association of Technology Teachers (WATT).

Інформаційний лист – Гідроенергетика



найпоширеніших форм виробництва електроенергії у світі.

Види гідроенергетики

Тип	Опис
Проточна (run-of-river)	Використовує природну течію річки для безперервного виробництва енергії без накопичення води.
Із греблями	Використовує озера або водосховища для виробництва енергії тоді, коли вона потрібна.
Гідроакумуючі електростанції	Перекачують воду до вищого резервуара, коли є надлишок енергії, і випускають її, коли зростає попит.

Як це працює?

Вода стікає з вищого рівня на нижчий, вивільняючи потенційну енергію.

Потік води обертає турбіну або водяне колесо, створюючи механічну енергію (обертання вала).

Обертний вал приводить у дію генератор, який перетворює механічну енергію на електричну.

Чому це важливо?

Гідроенергетика забезпечує близько 45% усієї електроенергії з відновлюваних джерел у світі. В ЄС вона становить приблизно 14% виробництва електроенергії, а в Норвегії — близько 90%. Гідроелектростанції працюють десятиліттями (деякі — понад 100 років), мають низькі експлуатаційні витрати після будівництва та забезпечують стабільні постачання енергії для міст і промисловості.

Гідроакумуючі електростанції є основним методом зберігання енергії в ЄС — вони зберігають близько 1,5% загального обсягу електроенергії ЄС, значно більше, ніж усі батареї разом. Малі гідроелектростанції постачають енергію до віддалених сіл і гірських регіонів.

Переваги та недоліки гідроенергетики

Переваги	Недоліки
Відновлюване й невичерпне джерело енергії.	Може перекривати річки та шкодити риbam і дикій природі.
Виробництво енергії на вимогу, покриття піків споживання.	Водосховища можуть затоплювати території, спричинити переселення людей і тварин (у разі гребель).
Відсутність забруднення повітря та викидів парникових газів під час роботи.	Потоки води залежать від опадів і танення снігу, що змінюється з кліматом.
Можливість поєднання з іригацією та регулюванням річок для судноплавства.	Осади (пісок та інші матеріали) можуть заповнювати водосховища, знижуючи ефективність електростанцій з часом.
Низькі експлуатаційні витрати та довгий строк служби.	Не всюди можлива — потребує відповідних перепадів висот і стабільних потоків води.

Чи є це сталим?

Гідроенергетика є відновлюваною, але може спричиняти екологічні та соціальні проблеми. Ретельне планування здатне обмежити шкоду для природи та місцевих громад. Перед будівництвом необхідні аналізи рівнів води, міграції риб і землекористування. Якщо вплив є надто значним, проєкт слід змінити або зупинити до реалізації.

Трохи історії

Стародавність: римляни використовували водяні колеса для помелу зерна.

Середньовіччя: водяні млини поширилися в Європі (млинарство та текстиль).

1882 р.: перша гідроелектростанція у США.

Сьогодні: гідроенергетика живить цілі країни, зокрема Норвегію та Непал.

Понад половина гідроенергетичного потенціалу Європи вже використана; решта охороняється з природоохоронних міркувань.

Гідроенергетика у світі

Найбільший потенціал мають гірські регіони з великими річками. Рівнинні країни мають менший потенціал і частіше покладаються на вітер і сонце.

Регіон / Країна	Ключова інформація
Норвегія, Швейцарія	Гірські регіони з високим потенціалом.
Данія, Нідерланди	Рівнинні країни; малий гідропотенціал, більша роль вітру й сонця.
Африка	Великі греблі: GERD (Ефіопія, 6 450 МВт), Асуан (Єгипет, 2 100 МВт), Карума та Буджагалі (Уганда, 500 МВт). Загалом близько 42 ГВт; великий невикористаний потенціал. Мікрогідро живить села (Руанда, Танзанія); Лесото, Уганда та Ефіопія розвивають регіональні установки.
Непал	Понад 11 300 водяних млинів і малих електростанцій - енергія для близько 35 000 домівок.
Німеччина	Потужність 11 000 МВт; близько 7 300 малих електростанцій і Goldisthal (1 060 МВт) — гідроакумуюча.
Чехія	Загалом 2 100 МВт; Dlouhé Stráně (650 МВт) — гідроакумуюча.
Польща	Потужність 2 400 МВт, переважно малі проточні електростанції; обмежений потенціал розвитку.

Цікаві факти

Тисячі давніх водяних млинів у Європі досі існують — частина з них є пам'ятками або модернізованими малими електростанціями.

Мікрогідро в Непалі виробляє близько 35 МВт, переважно під управлінням місцевих громад.

В Африці мікрогідро забезпечує електроенергією школи, амбулаторії та малі підприємства в сільській місцевості.

Найбільша гідроакумуюча електростанція в Європі: Goldisthal (Німеччина, 1 060 МВт).

Традиційні млини відновлюють як туристичні атракції та осередки енергетичної освіти.

Джерела та додаткова інформація

European Small Hydropower Association (ESHA): <https://www.esha.be/>

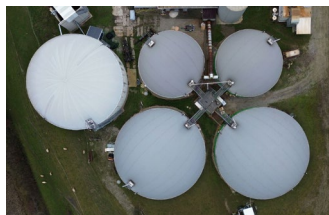
INFORSE, DIERET on Hydropower: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Hydro/hydro.html>

National Geographic on Hydropower: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/hydropower>

Global Hydro Power Capacity Map (IEA, 2024): <https://www.iea.org/reports/hydropower>

Ember (2025): <https://ember-energy.org/data/yearly-electricity-data/>

Інформаційний лист – Енергія з біомаси



Що таке енергія з біомаси?

Енергія з біомаси походить з органічних матеріалів — дерев, рослин, тваринних відходів і навіть осадів стічних вод. Ці матеріали є відновлюваними, оскільки нові рослини можуть відростати на місці використаних. Біомасу можна спалювати для отримання тепла та електроенергії або переробляти на газ у біогазових установках. Це одне з найдавніших джерел енергії, які використовує людство — наприклад, дрова для приготування їжі та опалення.

Як це працює?

Метод	Опис
Спалювання	Спалювання деревної тріски, соломи або пелет для отримання гарячого повітря, води або пари. Пара може використовуватися для виробництва електроенергії.
Виробництво біогазу	Бактерії розкладають гній, осади стічних вод та інші м'які матеріали в герметичних резервуарах без доступу повітря. Утворюється біогаз, переважно метан.
Газифікація та піроліз	Високотемпературні процеси, які перетворюють тверду біомасу на газ або паливну олію.

Види палива з біомаси

- Дрова, деревна тріска та пелети з лісів або деревообробної промисловості.
- Солома та післяжнивні залишки з сільського господарства.
- Рідка біомаса, наприклад рослинні олії або спиртові палива (метанол, біодизель).
- Тваринний гній для біогазових установок.
- Осади з очисних споруд для виробництва біогазу.
- Органічні відходи з харчової промисловості, ресторанів і домогосподарств (біогаз).
- Енергетичні культури, такі як верба, міскантус, кукурудза або ріпак.

Чому біомаса важлива?

Біомаса є важливим джерелом відновлюваної енергії, особливо для опалення. Вона також може забезпечувати електроенергію та газ і балансувати інші відновлювані джерела (вітер і сонце), коли немає сонячного світла або вітру. В ЄС 59% відновлюваної енергії, що використовується для опалення та охолодження, походить з біомаси (що становить 15% загального споживання енергії для цих цілей). 8% електроенергії з ВДЕ виробляється з біомаси (тобто 4% усієї генерації електроенергії). Близько 7% газу, споживаного в ЄС, становить біогаз, і зростаюча його частка очищується та подається в газову мережу замість викопного газу.

Біомасу легко зберігати, тому вона є хорошим резервним джерелом енергії для систем, що базуються на ВДЕ. Біогаз можна зберігати в підземних газосховищах і використовувати в періоди низького виробництва енергії з вітру та сонця.

Використання біомаси у світі

У багатьох регіонах Африки та Південної Азії люди й досі покладаються на традиційну біомасу (дрова, деревне вугілля) для приготування їжі та опалення. Це призводить до нестачі дров, вирубування лісів і забруднення повітря в приміщеннях, що шкодить здоров'ю. Найчастіше готують жінки — саме вони найбільше зазнають впливу забруднень. Кращі рішення включають: ефективні печі, димоходи, біогазові установки, брикети з деревних відходів, ефективне електричне приготування їжі, сонячні кухні, заліснення та охорону лісів. У помірному кліматі ключовими є: краща теплоізоляція будинків, герметичні вікна, ефективні котли з низькими викидами та захист лісів. Поточне **надмірне використання біомаси** (особливо деревини) слід обмежити до сталих рівнів.

Коротка історія

Стародавні часи: деревина для приготування їжі, опалення та виробництва металів.

1700–1900 рр.: деревина використовується поряд із вугіллем у перших парових двигунах і на залізниці.

1970–1980-ті: нафтові кризи підвищують інтерес до біомаси; відмова від вугілля і нафти в домогосподарствах та теплопостачанні.

1980-ті — дотепер: увага до дефіциту деревини та вирубування лісів у країнах, що розвиваються; впливу диму на здоров'я жінок; популяризація ефективних печей, димоходів, сонячного та електричного приготування їжі, енергетичних лісових плантацій і (локально) викопного газу для готування.

2000-ті — дотепер: розвиток біогазу, біопалив і когенерації (CHP) на основі соломи, тріски та пелет із відходів деревообробної промисловості; суворіші норми якості повітря, фільтри на димоходах, ефективніші котли; водночас проблема надмірного використання деревини в частині європейських країн.

Поточне використання біомаси — регіони

Регіон	Застосування та зауваги
Європа	Лідер у впровадженні сучасних технологій біомаси та біогазу (Скандинавія, Німеччина, Австрія). У деяких країнах спостерігається надмірне використання біомаси та зменшення кількості великих дерев у лісах.
Азія	Китай та Індія використовують біомасу для приготування їжі, опалення та виробництва біогазу; поширене застосування енергоефективних печей.
Африка	Досі широко використовується традиційне, забруднювальне спалювання дров і деревного вугілля; водночас поступово поширюються більш ефективні та чисті рішення.
Африка та Азія	У частині регіонів нестача дров і вирубування лісів посилюють процеси опустелювання та деградації земель.

Чому люди використовують дрова, навіть маючи електроенергію?

У багатьох країнах (особливо тих, що розвиваються, і в сільській місцевості) електричні підключення слабкі та недостатні для приготування їжі чи опалення. Ці процеси потребують **2000–3000 Вт**, тоді як багато домівок можуть безпечно використовувати лише **800–1000 Вт**. Електричні плити та обігрівачі призводили б до перегорання запобіжників. Крім того, електроенергія часто дорога, тому люди обирають дрова або (в Африці) деревне вугілля.

Переваги та недоліки енергії з біомаси

Переваги

- Відновлюваність — нові рослини можуть замінювати використані.
- Використання органічних відходів (біогаз) і зменшення захоронення відходів.
- Залишки після виробництва біогазу можуть слугувати добривом.
- Легке зберігання та роль резервного джерела енергії.
- Створення місцевих робочих місць і незалежність сільських територій.

Недоліки

- Обмежені темпи відростання рослин; надмірне використання призводить до вирубування лісів.
- Вирубування в природних зонах шкодить довкіллю та біорізноманіттю.
- Під час спалювання вивільняється CO₂; його поглинання відбувається лише з відростанням рослин.
- Забруднення повітря від малих печей і котлів (пил, смолисті речовини).
- Конкуренція за землю між енергетичними культурами та виробництвом їжі.
- У частині країн (зокрема в ЄС) надмірне споживання деревини зменшує лісові ресурси.

Цікаві факти

У Німеччині понад **9 500** біогазових установок.

Данія покриває **38%** потреб у газі біогазом і планує **100% до 2030 року**; багато міст використовують теплоцентралі на соломі або деревній трісці.

Одна корова може забезпечити гній для виробництва приблизно **3 кВт·год** електроенергії на день.

Домашня біогазова установка в Індії виробляє **1–2 м³** газу з **2–4 корів**, чого достатньо для потреб сім'ї в приготуванні їжі.

Фінляндія отримує понад **40%** загальної енергії з біомаси.

Джерела та додаткова інформація

European Biomass Association (EUBIA): <https://www.eubia.org/>

European Biogas Association (EBA): <https://www.europeanbiogas.eu/>

INFORSE, DIERET on Biomass: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Biomass/biomass.html>

Biogas Danmark Outlook 2024:

<https://www.biogas.dk/wp-content/uploads/2024/05/Biogas-Outlook-2024-05-30-WEB-engelsk.pdf>

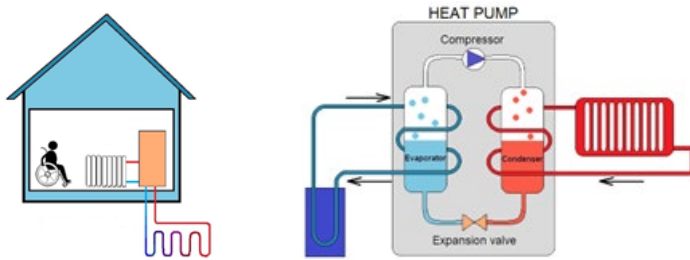
INFORSE Asia Manual: Training of Trainers on Eco Village Development (2018):

https://www.inforse.org/asia/pdf/Manual_ToT_EcoVillageDev_2018_English.pdf

INFORSE East Africa Catalogue: Local Sustainable Solutions in East Africa(2023)

http://www.inforse.org/africa/pdfs/Catalogue_LocalSustainableSolutions_EastAfrica_March2023_F.pdf

Інформаційний лист – Тепловий насос



Що таке тепловий насос?

Тепловий насос — це пристрій для опалення будівель, повітря або води. Він не спалює паливо, таке як мазут чи газ, а переносить тепло з холоднішого середовища до теплого, використовуючи електричну енергію. Працює подібно до холодильника: всередині холодильника холодно, а ззаду — тепло. Тепловий насос діє аналогічно — забирає тепло з холодного повітря, води або ґрунту та передає його до будівлі.

Як працює тепловий насос?

Тепловий насос використовує спеціальну рідину — холодоагент, яка легко переходить із рідкого стану в газоподібний і навпаки. У «холодній» частині системи холодоагент випаровується, поглинаючи тепло з повітря, води або ґрунту. Потім газ стискається компресором і спрямовується до «теплої» частини, де конденсується, віддаючи тепло з вищою температурою для опалення повітря або води. Далі холодоагент охолоджується, повертається в рідкий стан, і цикл повторюється.

Чим більша різниця між температурою зовні та всередині, тим більше електроенергії потрібно тепловому насосу для роботи.

Основні типи теплових насосів

Тип	Опис
Повітря–повітря	Забирає тепло із зовнішнього повітря та нагріває повітря в приміщенні. Найкраще працює за помірних зовнішніх температур. Може також охолоджувати влітку. Дозволяє заощадити приблизно 2/3 енергії порівняно з електричним опаленням.
Повітря–вода	Забирає тепло з повітря та нагріває воду для радіаторів або теплої підлоги. Найкраще працює з великими радіаторами або низькотемпературними системами. Може замінити газові й нафтові котли, заощаджуючи близько 2/3 енергії для опалення.
Ґрунтовий / вода–вода	Забирає тепло з труб, закопаних у ґрунті, або з ґрунтових вод. Працює дуже ефективно протягом усього року, оскільки температура ґрунту є стабільною. Дозволяє заощадити приблизно 3/4 енергії порівняно з традиційним опаленням.

Великі теплові насоси

Великі теплові насоси можуть забезпечувати теплом цілі міста через системи централізованого тепlopостачання. Вони використовують великі резервуари води, які нагріваються тоді, коли електроенергія дешева — наприклад, за високого виробництва енергії з вітру або сонця. Один великий тепловий насос значно дешевший, ніж багато малих, але потребує наявності тепломережі для транспортування тепла до будівель.

Холодоагенти

Рідина, що використовується в теплових насосах, повинна випаровуватися та конденсуватися за температур, придатних для опалення будинків і охолодження повітря, води або ґрунту. Багато насосів використовують HFC (гідрофторвуглеці) — потужні парникові гази, які у разі витоку шкодять клімату. Нові покоління теплових насосів застосовують природні холодоагенти, такі як CO₂ або пропан, із значно меншим впливом на клімат.

Історія та розвиток

Ідея теплового насоса вперше була описана у 1852 році лордом Кельвіном і спочатку використовувалася в холодильній техніці. У 1940-х роках у США з'явилися перші комерційні теплові насоси. Після нафтових криз 1970-х років ці пристрої почали поширюватися в Європі як альтернатива опаленню на мазуті та газі. Сьогодні вони є важливим елементом енергетичної трансформації.

У 2015 році в Європі працювало близько 8 млн теплових насосів. У 2024 році їхня кількість зросла до 26 млн, і лише цього року було встановлено понад 2 млн нових пристроїв. Теплові насоси особливо популярні в країнах із дешевою електроенергією та невеликою газовою мережею, таких як Норвегія, Швеція та Фінляндія. Рідше їх використовують там, де електроенергія дорога, а газ дешевий (наприклад, у Великій Британії чи Чехії).

Переваги та недоліки теплових насосів

Переваги

Використовують відновлюване тепло з повітря, води або ґрунту.

Споживають електроенергію лише на 20–35% порівняно з електричним опаленням.

Можуть застосовуватися майже всюди, де є доступ до повітря, води або ґрунту.

Замінюють системи на викопному паливі.

Можуть працювати з баками-накопичувачами та використовувати дешеву енергію з ВДЕ (вітер, сонце).

Низькі експлуатаційні витрати (за винятком країн із дуже дорогою електроенергією).

Недоліки

Потребують електроенергії для роботи.

Зовнішні блоки можуть створювати шум (вентилятори).

Займають більше місця, ніж газовий котел.

Ґрунтові насоси потребують ділянки та земляних робіт (хоча поверхню згодом можна використовувати, наприклад, як сад або поле).

Вищі початкові витрати, ніж у газових або нафтових котлів (за винятком систем повітря–повітря, що обігрівають лише одне приміщення).

Рекорди та приклади

Норвегія: 2 з 3 домогосподарств мають тепловий насос, попри те що країна є однією з найхолодніших у Європі.

Швеція: великі теплові насоси постачають тепло містам через системи централізованого теплопостачання.

Стокгольм: один великий тепловий насос забезпечує опалення приблизно для 100 000 домівок (Stockholm Exergi, 2024).

Джерела та додаткова інформація

European Heat Pump Association (EHPA): <https://www.ehpa.org/about-heat-pumps/>

EHPA Market Data: <https://www.ehpa.org/market-data/>

Stockholm Exergi: <https://www.stockholmexergi.se/om-stockholm-exergi/vara-anlaggningar/hammarbyverket/>

Coolproducts: <https://www.coolproducts.eu/>

FACT SHEET – Заощадження енергії, енергоефективність і енергетична достатність



Заощадження енергії, енергоефективність і енергетична достатність

Заощадження енергії завдяки енергоефективності та енергетичній достатності — це способи зменшення споживання енергії та викидів CO₂. Вони допомагають економити кошти, захищати клімат і забезпечувати більш справедливий доступ до енергії для всіх.

Поняття

Значення

Заощадження енергії	Використання меншої кількості енергії шляхом зменшення втрат і непотрібного споживання, підвищення ефективності або просто менш інтенсивного використання енергії (наприклад, рідше вмикати світло, знижувати температуру опалення).
Енергоефективність	Виконання тієї самої роботи з меншим споживанням енергії, наприклад завдяки LED-лампам, енергоощадним холодильникам, електромобілям та більш ефективним машинам замість бензинових.
Енергетична достатність	Уникнення споживання енергії шляхом обмеження діяльностей, які її потребують — наприклад, рідше користуватися автомобілем (на користь велосипеда), жити в менших будинках або купувати менше нових товарів.

Роль заощадження енергії

Європа та інші країни (наприклад, США) споживають дуже багато енергії. Це шкодить клімату й підвищує залежність від імпорту енергоносіїв. Це яскраво показала енергетична криза 2022 року, коли після вторгнення Росії в Україну довелося зупинити значну частину імпорту енергії з Росії.

З міркувань клімату та енергетичної безпеки заощадження енергії є ефективною стратегією. Під час кризи 2022 року ЄС скоротив споживання газу на 18%, зокрема шляхом зниження температури в приміщеннях і ширшого використання відновлюваних джерел енергії, таких як теплові насоси.

Роль енергоефективності

Енергоефективність значно покращилася протягом останніх 50 років. Сучасні технології дозволяють витрачати значно менше енергії для забезпечення того ж освітлення, опалення чи транспорту.

Приклад

Зміна

Освітлення	LED-лампи споживають близько 12% енергії порівняно зі старими лампами розжарювання.
Холодильники	Нові моделі споживають приблизно 1/3 енергії від рівня 30-річної давності.
Телевізори	Сучасні телевізори споживають близько 1/4 енергії моделей до 2010 року.

Режим очікування	Нині < 0,5–0,8 Вт (приблизно у 10 разів менше, ніж до запровадження лімітів ЄС; обладнання з доступом до інтернету може й далі споживати 2–8 Вт).
Будівлі	Нові будівлі можуть споживати лише 10% енергії старих будинків, збудованих до 1970 року.
Автомобілі	Електромобілі споживають близько 1/4 енергії бензинових авто й є значно чистішими за умови живлення від ВДЕ.

Як працює енергоефективність

Способів підвищення енергоефективності багато — залежно від технології. Держави та ЄС підтримують її через законодавчі вимоги щодо нижчого енергоспоживання продукції та фінансування досліджень нових рішень.

ЄС застосовує два ключові інструменти:

Енергетичні етикетки — допомагають споживачам обирати більш ефективні продукти.

Екопроект (Ecodesign) – зобов'язує виробників створювати кращі та більш енергоефективні вироби.

Що таке енергетична етикетка?

Більшість електричних приладів, котлів і печей у ЄС (а також у багатьох інших країнах) мають енергетичну етикетку, що показує рівень споживання енергії.

Інформація на етикетці	Опис
Шкала	Від А (найтефективніші) до G (найменш ефективні).
Річне споживання енергії	Вказується в кВт·год/рік для типового використання.
Додаткові дані	Рівень шуму, споживання води тощо (залежно від продукту).
Оновлення шкали	Шкала А–G замінила стару A+++ (старі A+ може бути менш ефективним, ніж нове C).

Заощадження енергії завдяки енергоефективності

Типове домогосподарство може заощадити близько 30% електроенергії, замінивши прилади на енергоощадні. Найбільші заощадження дає заміна старих холодильників, пральних і сушильних машин, комп'ютерів і роутерів. Перехід від нафтових або газових котлів до сучасних систем (зокрема теплових насосів) також суттєво знижує споживання енергії та витрати.

Енергетична достатність — особистий вибір?

Упродовж останніх десятиліть споживання енергії в Європі зростало через більші будинки, частіші подорожі та вищий рівень споживання. Багато з нас могли б жити так само комфортно, використовуючи менше енергії — менше подорожуючи, споживаючи менше й мешкаючи в менших будинках. Простіший стиль життя — менше поїздок, менші будинки, менше нових товарів — знижує енергоспоживання та вплив на клімат.

Однак споживання — це не лише питання індивідуального вибору, а й спосіб організації суспільства:

- коли освіта або робота розташовані далеко, а житло поблизу є дорогим або недоступним, люди змушені далеко їздити (часто автомобілем);
- коли держава субсидує тривалі поїздки, це заохочує далекі переміщення попри часові витрати;
- коли переважно будують великі будинки, люди обирають саме їх, якщо мають можливість;
- коли продукти швидко псуються і їх важко відремонтувати, ми частіше купуємо нові;
- коли агресивно рекламують високоемісійний відпочинок (перельоти, круїзи), більше людей його обирають.

Енергетична достатність також означає гарантування кожному доступу до енергії для базових потреб: опалення, приготування їжі, освітлення та транспорту. Багато людей і досі живуть у холодних, неефективних будинках і не можуть дозволити собі належний комфорт. Підвищення ефективності та справедливий доступ допомагають усім досягти достатнього рівня комфорту.

Джерела:

ECOs – Environmental Coalition on Standards (2024). Energy Labelling Information.

<https://ecostandard.org/tag/energy-labelling/>

Coolproducts (2024). Better Products for People and Planet. <https://www.coolproducts.eu/products/>

European Environmental Bureau (EEB) (2024). A Resilient and Resource-Wise Europe: Sufficiency at the Heart of the EU's Future. <https://eeb.org/library/a-resilient-and-resource-wise-europe-sufficiency-at-the-heart-of-the-eus-future/>

FULFILL Horizon Research Project (2024). Fundamental Decarbonisation through Sufficiency, Lifestyle Changes. <https://fulfill-sufficiency.eu/>

INFORSE-Europe (2024). EU Policy: Energy Efficiency and Sufficiency.

<https://inforse.org/europe/eupolicy.htm>

European Commission (2024). Energy Efficiency. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency_en

European Commission (2024). Ecodesign and Energy Label. https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/ecodesign-and-energy-label_en

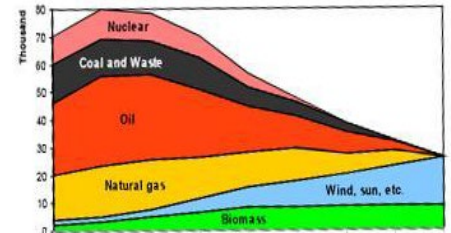
CIRCABC (2024). EU Energy Efficiency Library. <https://circabc.europa.eu/ui/group/418195ae-4919-45fa-a959-3b695c9aab28/library/e2a752ef-c365-41df-8e50-98376e6ca756/details>

Eurostat (2024). Energy Efficiency Statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_efficiency_statistics

Інформаційний лист- 100% відновлювана енергія

Контекст

Наразі близько 76% світової енергії все ще походить із викопного палива (Our World in Data, 2025). Саме воно є головною причиною зміни клімату. Скорочення його використання є нагальним викликом. Найбільш очевидним рішенням є перехід на відновлювану енергію, поєднаний із заощадженням енергії. Багато технологій досі марнують значні обсяги енергії, тому її заощадження є так само важливим, як і виробництво енергії з відновлюваних джерел.



Потенціал

Сьогодні люди у всьому світі споживають більше енергії, ніж будь-коли раніше. Багато дослідників аналізували, як можна відмовитися від викопного палива на користь відновлюваної енергії, водночас забезпечивши всіх достатньою кількістю енергії для гідного життя. Одним із перших був професор Бент Соренсен (Sørensen, 2000), який разом з іншими науковцями розробив глобальний сценарій 100% відновлюваної енергії. Він враховував технічно доступні ресурси ВДЕ (Відновлювальні Джерела Енергії), енергоефективність і зростання населення світу до 9 мільярдів людей, яких можна було б повністю забезпечити відновлюваною енергією. Цільовим роком був 2050. Пізніші сценарії, розроблені з більшою кількістю деталей, підтвердили ці висновки (Global Energy Report). Вони охоплюють вітрову, сонячну, гідроенергію, геотермальну енергію та біоенергію/біогаз. Сьогодні дослідники з провідних наукових центрів погоджуються, що глобальний перехід на 100% відновлювану енергію до 2050 року є можливим (Researchers Agree, 2023).

Система 100% відновлюваної енергії

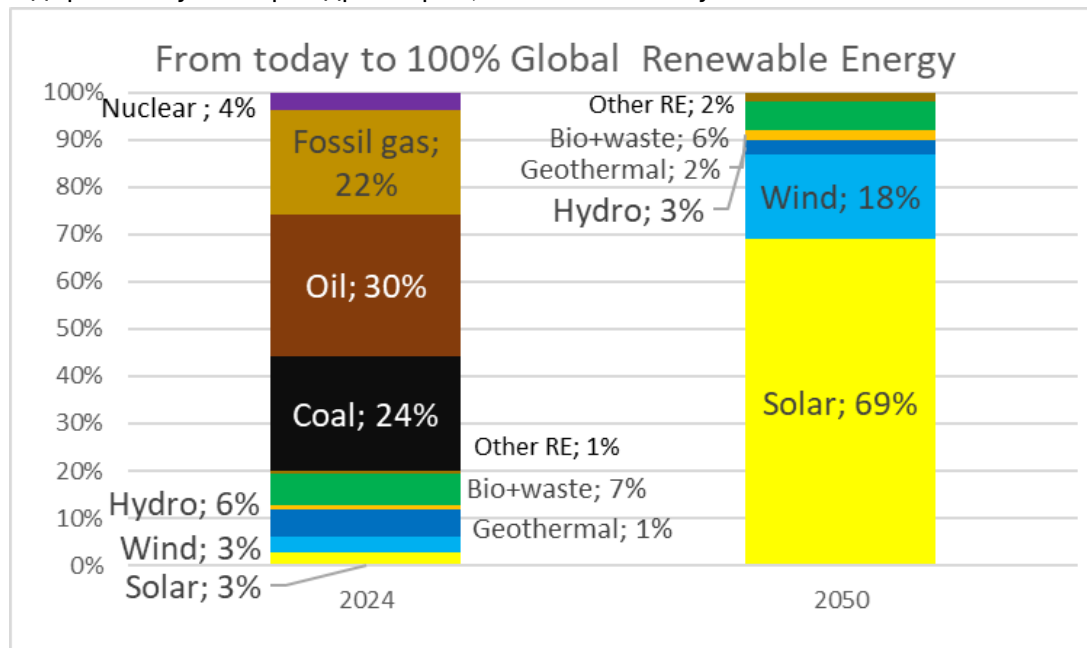
У більшості країн основними джерелами енергії будуть вітер і сонце. Оскільки їх виробництво залежить від погоди та часу доби, науковці розробили так звані інтелектуальні енергетичні системи, які поєднують різні рішення, щоб енергія була доступною завжди. Доведено, що система, заснована переважно на вітрі й сонці, може покривати річну потребу в енергії. Економічні аналізи показують, що така система не є дорожчою за системи на викопному паливі, а в багатьох випадках навіть дешевша за атомну енергетику.

Елемент системи	Роль в енергетичній системі
Заощадження енергії	Зменшення попиту завдяки енергоощадним технологіям
Відновлювана енергія	Поєднання різних технологій ВДЕ (вітер, сонце, біогаз, гідроенергія тощо) та гнучке споживання для балансу попиту й пропозиції
Системи тепла	Виробництво й зберігання тепла, коли доступна відновлювана енергія (теплові насоси, баки з гарячою водою)
Гнучке споживання електроенергії	Використання енергії переважно в періоди її надлишку (наприклад, заряджання електромобілів)
Виробництво водню	Виробництво та зберігання водню з надлишкової відновлюваної енергії
Біогазові установки	Виробництво й зберігання біогазу на періоди низької генерації вітру й сонця
Гідроенергія та мережевий обмін	Використання запасів води або торгівлі енергією між країнами для балансування системи

У деяких сценаріях також враховуються **акумулятори**, однак вони все ще відносно дорогі. За умови добре спроектованого поєднання наведених рішень **акумулятори не є необхідними**, хоча їхній розвиток і зниження цін відбуваються дуже швидко. Разом ці елементи можуть забезпечити енергією протягом усього року. Оскільки **вітрова й сонячна енергія сьогодні є найдешевшими джерелами електроенергії**, перехід на ВДЕ дозволяє одночасно знизити витрати.

Глобальні пропозиції

Глобальні енергетичні плани показують, що відновлювані джерела енергії можуть покрити всі енергетичні потреби світу, водночас підтримуючи розвиток країн. Вони також передбачають забезпечення чистою енергією мільярда людей, які досі не мають до неї доступу (Global Energy Report, 2023). До 2050 року сонячна енергія має стати головним глобальним джерелом енергії, підтримуваним вітром, гідроенергією та біоенергією. Це пов'язано з тим, що більшість населення світу проживає в сонячних регіонах, а потенціал сонячної енергії є найбільшим. У холодніших регіонах більшу роль відіграватимуть вітер і гідроенергія, особливо взимку.

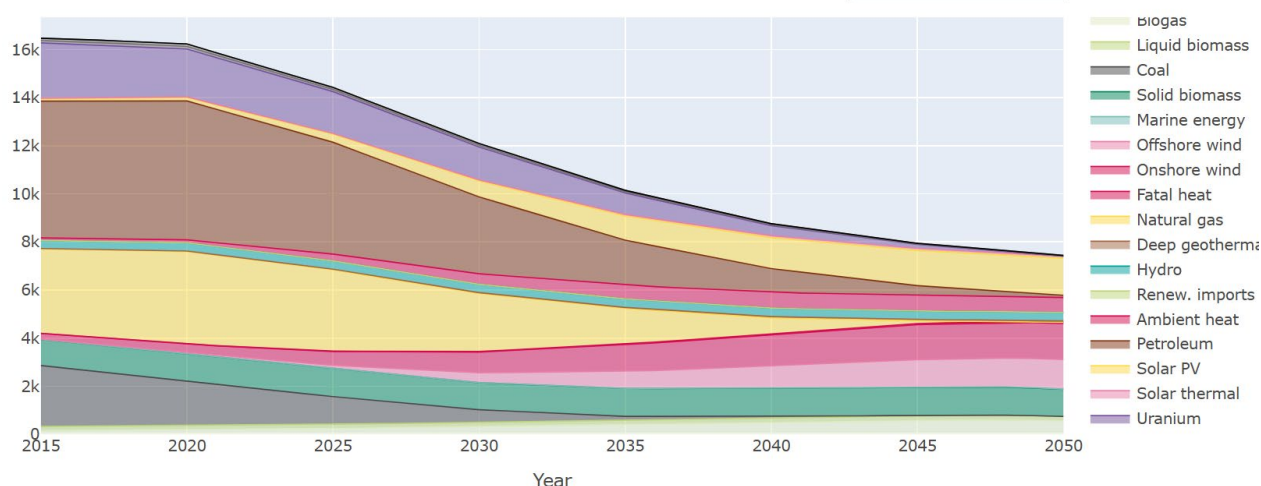


Європейські пропозиції

У Європі такі організації, як INFORSE та Climate Action Network, розробили сценарії переходу на 100% відновлювану енергію до 2050 року.

Сценарій CLEVER (negaWatt, INFORSE та ін., 2023) поєднує ВДЕ, енергоефективність і сталий спосіб життя. Він демонструє поступове зростання частки ВДЕ та відмову від викопного палива й урану. ВДЕ в Європі включають: вітер, сонце, гідроенергію, біогаз, біомасу, геотермальну енергію, а в майбутньому — також енергію морських хвиль. Важливу роль відіграє також відпрацьоване тепло з промисловості.

Сценарій CLEVER враховує: енергію, отриману тепловими насосами з повітря, води та ґрунту («енергія довкілля»), енергію відходів промисловості та суспільства («відпрацьована енергія»).



Розвиток забезпечення Європейського Союзу первинною енергією до рівня 100% відновлюваної енергії відповідно до сценарію CLEVER.

Графік враховує енергію, отримувану тепловими насосами з повітря, води та ґрунту (так звану енергію довкілля), а також відпрацьовану енергію з промисловості та суспільства (так звану відпрацьовану енергію).

Рекорди переходу до 100% ВДЕ

Світ встановлює рекорди у розвитку відновлюваної енергетики. **2024 рік** став рекордним для ВДЕ та підтвердив, що повна трансформація можлива протягом найближчих десятиліть (IRENA, Ember, 2024).

Рекорди ВДЕ у 2024 році:

встановлено **582 ГВт** нових потужностей ВДЕ — на 20% більше, ніж у 2023 році (IRENA, 2025),

1 ГВт сонячної енергії може виробляти приблизно **1,5 млрд кВт·год** і забезпечити електроенергією **1,5 млн осіб**, які споживають по 1000 кВт·год на рік,

91% усіх нових електростанцій використовували ВДЕ (на 6% більше, ніж у 2023 році).

Частка ВДЕ в Європі:

Європа досягла **49%** відновлюваної електроенергії,

Ісландія та Норвегія вже близькі до **100%**,

Данія, Португалія, Австрія та Литва перевищили **80%**.

Цілі ВДЕ до 2030 року (Ember):

100%: Данія, Естонія, Ісландія, Албанія, Норвегія

95–83%: Латвія, Австрія, Португалія, Люксембург / Швейцарія

80–78%: Греція, Іспанія, Ірландія, Литва, Хорватія

75–56%: Нідерланди, Швеція, Італія, Бельгія, Фінляндія, Польща, Німеччина, Румунія

Джерела:

CLEVER Scenario (2023). 100% Renewable Energy with Energy Efficiency and Sufficiency Pathways for EU27, negaWatt and others. <https://clever-energy-scenario.eu/>

Collection of Scenarios. Low Carbon Societies Project. <https://www.lowcarbon-societies.eu/index.php?id=24>

Global Energy Report (2023). Global Energy System Based on 100% Renewable Energy - Power, Heat, Transport, and Desalination Sectors. Lappeenranta University of Technology, Finland.

https://www.researchgate.net/publication/332865382_Global_Energy_System_based_on_100_Renewable_Energy_-_Power_Heat_Transport_and_Desalination_Sectors

INFORSE (2023). Vision 2050 Scenarios. <https://inforse.org/europe/Vision2050.htm>

IRENA (2025). Renewables in 2024: 5 Key Facts Behind a Record-Breaking Year. International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/News/articles/2025/Apr/Renewables-in-2024-5-Key-Facts-Behind-a-Record-Breaking-Year>

Our World in Data (2025). Global Energy Mix. <https://ourworldindata.org/energy-mix>

Researchers Agree (2023). The World Can Reach a 100% Renewable Energy System Before 2050. Christian Breyer et al., Lappeenranta University, Finland. <https://www.lut.fi/en/news/researchers-agree-world-can-reach-100-renewable-energy-system-2050>

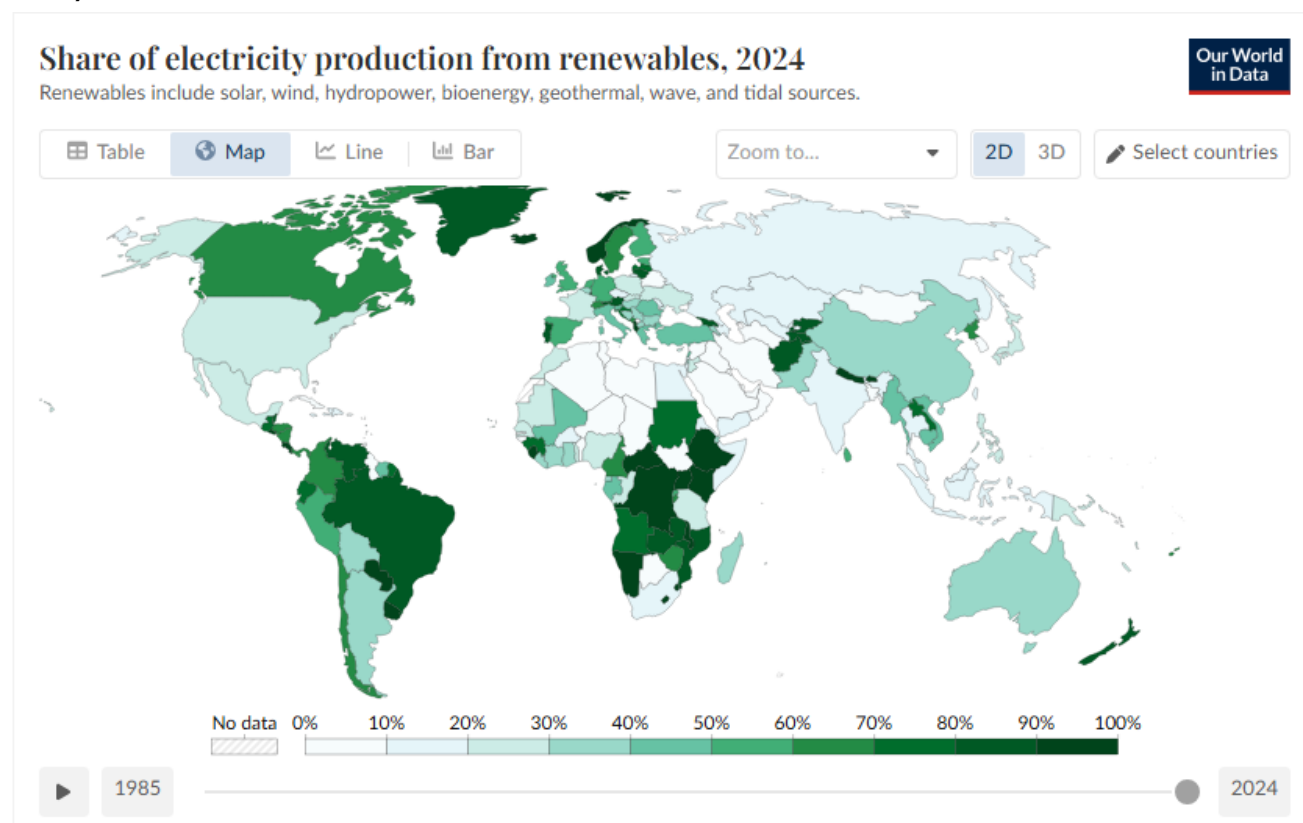
Sørensen, B. (2000). Energy Scenarios. Roskilde University Center, Denmark. <https://forskning.ruc.dk/da/publications/energy-scenarios>

EU Climate Actions. (2024). <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

Our World in Data. Renewable Energy Data. <https://ourworldindata.org/renewable-energy>

Ember (2024). 2030 Global Renewable Target Tracker. <https://ember-energy.org/data/2030-global-renewable-target-tracker/>

Карта світу: Частка виробництва електроенергії з відновлюваних джерел у 2024 році (Our World in Data)



Виробництво електроенергії з відновлюваних джерел у Європі у 1965–2024 роках [ТВт·год] (Our World in Data)

Інформаційний лист – Енергетичні спільноти

Що таке енергетична спільнота?

Енергетична спільнота — це група громадян і громадянок, які спільно виробляють, використовують і діляться локальною відновлюваною енергією. До таких спільнот можуть також долучатися органи місцевого самоврядування, школи та малі підприємства. Метою є надання людям контролю над тим, як енергія виробляється і використовується в їхній місцевості, щоб вигоди залишалися на місцевому рівні, а енергія була чистою, справедливою та демократичною.

Члени й членкині енергетичних спільнот можуть виробляти електроенергію або тепло з відновлюваних джерел, таких як сонячні панелі, вітрові турбіни, теплові насоси чи біогаз. Громадяни та громадянки стають «просюмерами» — одночасно виробниками і споживачами енергії.

Енергетичні спільноти можуть діяти у формі кооперативів або громадських організацій, залежно від національного законодавства. Відповідно до норм ЄС, усі держави-члени сьогодні мають дозволяти створення енергетичних спільнот. До 2050 року навіть половина громадян ЄС могла б виробляти власну енергію, покриваючи приблизно 45% загального енергетичного попиту ЄС. Водночас у деяких країнах розвиток енергетичних спільнот ускладнюється через складні регуляції, проблеми з фінансуванням або конкуренцію з боку великих енергетичних компаній. Інші держави пропонують фінансову підтримку та програми допомоги для нових ініціатив.

Чому енергетичні спільноти є важливими?

Переваги	Опис
Екологічні	Більше відновлюваної енергії, менше забруднення та зниження залежності від викопного палива.
Економічні	Нижчі рахунки за енергію, локальні інвестиції, «зелені» робочі місця та кращий доступ до тепла й енергії в сільських районах.
Соціальні	Сильніші спільноти, локальна гордість, вища підтримка ВДЕ та більш демократичні, децентралізовані енергетичні системи, що належать громадянам.

Приклади в ЄС

У Європі діють тисячі енергетичних спільнот. Ось деякі з них:

- **Brupower (Бельгія)** — громадянська спільнота відновлюваної енергії в Брюсселі (з 2021 р.), що встановлює сонячні панелі на спільних і громадських будівлях. Члени є одночасно користувачами та співвласниками. <https://coop.brupower.be/>
- **Æro Citizens Energy Community (Данія)** — ініціатива з 2022 року, що об'єднує мешканців, муніципалітет і бізнес для спільного використання вітрової та сонячної енергії. <https://aeroebef.dk/>
- **Énergies Citoyennes en Pays de Vilaine (Франція)** — виробництво електроенергії з відновлюваних джерел (сонце і вітер) для членів спільноти. <https://www.enr-citoyennes.fr/>
- **Dorset Community Energy (Велика Британія)** — сонячні установки на школах і громадських будівлях. <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>
- **Permatopia Eco-village (Данія)** — екоселище з 90 будинками, вітровою турбіною та системою теплових насосів. <https://permatopia.dk/english/>

Приклад з Глобального Півдня

SOLshare (Бангладеш) — проєкт спільного використання сонячної енергії, який поєднує сільські домогосподарства з невеликими сонячними установками. Домогосподарства з панелями можуть продавати надлишкову електроенергію сусідам. Кожен будинок має «розумний» лічильник, підключений до мобільного гаманця. Проєкт розпочався у 2014–2015 роках і здобув міжнародні нагороди.

<https://innovationsolshare.com>, <https://www.gshakti.org/>

Типовий процес планування — як створити енергетичну спільноту

Крок	Дія
1. Зберіть людей	Запросіть сусідів, школи або органи місцевого самоврядування.
2. Визначте цілі	Визначте, чи метою є зниження витрат, кліматичні дії, опалення або створення нових робочих місць.
3. Проаналізуйте ресурси	Перевірте доступність сонячного ресурсу, дахів або простору для проєктів відновлюваної енергії.
4. Оберіть модель	Визначте організаційну форму (кооператив, громадська організація).
5. Заплануйте систему	Виберіть технології (ФВ, вітер, теплові насоси тощо) та локації.
6. Забезпечте фінансування	Зберіть кошти від членів, із грантів або через краудфандинг.

10 причин створити або долучитися до енергетичної спільноти

- Допомогти в боротьбі з кліматичною кризою.
- Залишити гроші в місцевій громаді.
- Зменшити енергетичну бідність.
- Зміцнити спільноту та познайомитися з новими людьми.
- Виробляти власну чисту відновлювану енергію.
- Навчати інших про енергію, клімат і демократію.
- Підтримувати локальну економіку.
- Надихати інші громади до дій.
- Розвивати місцеву циркулярну економіку.
- Спільно творити сталий світ, у якому хочеться жити.

Додаткове натхнення

REScoop.eu — федерація понад 2000 громадянських енергетичних кооперативів: <https://rescoop.eu>

Energy Cities — мережа понад 1000 муніципалітетів, що очолюють енергетичний перехід:

<https://energy-cities.eu>

European Community Power Coalition — 40 організацій, органів влади, експертів і НУО:

<https://communitypowercoalition.eu>

Global Ecovillage Network – Europe — платформа сталих спільнот: <https://ecovillage.org>

Мережі адвокації: INFORSE-Europe (<https://inforse.org/europe/>), Friends of the Earth Europe

(<https://friendsoftheearth.eu>)

Джерела:

Community Energy: A Practical Guide to Reclaiming Power, Published by FoE Europe, REScoop, Energy Cities, 2014, 2011. Available in English and 12 European languages. 156 pp., Download from:

<https://www.rescoop.eu/toolbox/community-energy-a-practical-guide-to-reclaiming-power>

Renewable Energy Cooperatives: Cases from Denmark, Germany, Poland & Turkey,

Published by INFORSE-Europe, WECF, SEI, Troya, 2022. 60 pp. ISBN 978-87-970130-2-1. PDF Download:

http://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Renewable_Energy_Cooperatives_Cases_from_Denmark_Germany_Poland_Turkey_2022.pdf

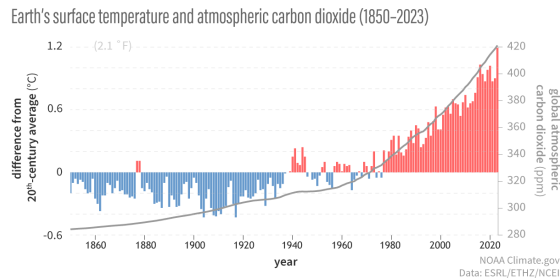
The Power of Community Energy: Analysis of Energy Cooperatives in Partner Countries. Published by WECF, SEI, Troya, INFORSE-Europe, 2011. PDF download: https://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Power_of_Community_Energy_Analysis_ENG_10_2021_s.pdf

Monthly success stories, REScoop: <https://rescoop.eu/news-and-events/stories>

Ten Reasons to Start an Energy Community, REScoop: <https://www.rescoop.eu/news-and-events/news/ten-reasons-to-start-or-join-a-community-energy-project>

Dorset Energy Community Story (*Annex: for the instructor*) <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>

Інформаційний лист - Що таке зміна клімату?



Про цю інформаційну картку

Ця інформаційна картка пояснює, що таке зміна клімату, чому вона відбувається та який має вплив на людей і природу. Вона містить прості пояснення ключових понять, глобальних процесів і найважливіших історичних моментів. Також показує, що можна зробити для обмеження зміни клімату та як міжнародна спільнота співпрацює для вирішення цієї проблеми.

Контекст

Зміна клімату є однією з найбільших і найскладніших проблем сучасного світу.

Науковці погоджуються, що нинішні кліматичні зміни спричинені передусім діяльністю людини, зокрема:

- спалюванням викопного палива,
- вирубуванням лісів,
- сільським господарством,
- промисловими забрудненнями.

Міжурядова група експертів зі зміни клімату (IPCC) попереджає, що у нас є дуже обмежений час — приблизно до 2030 року — щоб обмежити глобальне потепління до рівня 1,5°C, який науковці вважають відносно безпечним. Для цього:

- глобальні викиди CO₂ мають скоротитися на 45% у період 2010–2030 років,
- інші парникові гази (наприклад, метан) також мають бути суттєво зменшені.

Це потребує глибоких змін у секторах енергетики, транспорту та землекористування.

Міжнародні дії для подолання кліматичної кризи

Організація Об'єднаних Націй (ООН) координує глобальні кліматичні дії.

Рік	Подія	Чому це важливо
1992	Саміт Землі (UNCED) у Ріо-де-Жанейро – Держави погодилися співпрацювати для створення Рамкової конвенції ООН про обмеження зміни клімату (UNFCCC)	
COP	Щорічні Конференції сторін UNFCCC (COP)	Уряди ведуть переговори щодо кліматичних правил і зобов'язань
2015	Паризька угода (COP21)	Зобов'язання утримати потепління значно нижче 2°C і прагнути до 1,5°C
2020, 2025	Національно визначені внески (NDC)	Національні плани зі скорочення викидів і адаптації
ЄС	Спільний кліматичний план ЄС	Мета: скорочення викидів на 55% до 2030 року порівняно з 1990 роком

Проблема: навіть після підсумування всіх національних планів глобальні викиди знижуються недостатньо швидко, щоб утримати підвищення температури нижче 1,5–2°C (UNFCCC).

Зміна клімату — визначення

Зміна клімату означає довгострокові зміни температури та погодних режимів. Вона охоплює:

- глобальне потепління (зростання середніх температур),
- зміни опадів, пір року і частоти екстремальних погодних явищ (шторми, посухи, хвилі спеки).

Причини зміни клімату

Сучасна зміна клімату зумовлена передусім зростанням концентрації парникових газів унаслідок діяльності людини. Найважливішим із них є вуглекислий газ (CO₂), що утворюється головню під час спалювання викопного палива.

- спалювання вугілля, нафти та природного газу,
- вирубування лісів,
- сільське господарство (метан від тваринництва, добрива),
- промисловість і відходи,
- авіація (CO₂ від спалювання авіаційного палива та потеплювальний ефект водяної пари і частинок, що становить приблизно 2/3 впливу авіації на потепління).

<u>Газ</u>	<u>Основні джерела</u>
CO ₂ – вуглекислий газ	Викопне паливо, вирубування лісів
CH ₄ – метан	Тваринництво, відходи, видобуток палива
N ₂ O – закис азоту	Добрива, промисловість
Фторовані гази	Холодильні системи, промислове виробництво
Інші	Частинки згоряння, зокрема від авіаційних двигунів, та водяна пара на великих висотах

Основні наслідки зміни клімату

- підвищення температур і частіші хвилі спеки,
- танення льоду в Арктиці, Антарктиді та гірських льодовиках,
- підвищення рівня моря,
- сильніші шторми, посухи та повені,
- зміни режимів опадів,
- зміни у світі рослин і тварин,
- неврожаї та загроза продовольчій безпеці,
- ризики для здоров'я (тепловий стрес, поширення хвороб),
- втрата біорізноманіття,
- примусові міграції та кліматичні біженці,
- поглиблення нерівностей — найбільше страждають уразливі групи.

Механізми зворотних зв'язків

Зміна клімату не відбувається лінійно — деякі процеси підсилюють інші:

- танення льоду оголює темну поверхню → більше поглинання тепла → подальше потепління,
- прісна вода від танення льодовиків змінює солоність океанів → уповільнення океанічних течій, менша різниця температур між екватором і полюсами → слабший струменевий потік → нестабільна погода.

Ці зворотні зв'язки прискорюють кліматичні зміни та ускладнюють їх прогнозування.

Що можна зробити?

Пом'якшення (mitigation) — усунення причин

- скорочення використання викопного палива,
- перехід на відновлювані джерела енергії (сонце, вітер),
- підвищення енергоефективності та заощадження енергії,
- більш сталий спосіб життя (достатність),
- громадський транспорт, залізниця та велосипеди замість автомобілів і авіаперельотів,
- захист лісів і океанів,
- стале сільське господарство та більш рослинні дієти.

Адаптація — підготовка до наслідків

- кліматостійка інфраструктура та будівлі,
- системи раннього попередження про повені, пожежі та шторми,
- захист водних і продовольчих ресурсів,
- планування заходів у сфері охорони здоров'я та міграції.

Справедлива трансформація (Just Transition)

Кліматичні дії мають бути справедливими:

- працівники, які втрачають роботу в секторах викопного палива, повинні отримати підтримку та нові можливості,
- місцеві громади мають брати участь у прийнятті рішень,
- люди, що зазнають енергетичної бідності, повинні мати доступ до доступної чистої енергії,
- спільноти без доступу до енергії мають отримати надійні відновлювані рішення (Giorgos, 2024).

Коротка історія науки та кліматичних дій

Рік	Подія
1827	Жозеф Фур'є — опис парникового ефекту
1856	Юніс Фут — CO ₂ підвищує температуру (перший експеримент)
1859	Джон Тіндалл — механізм парникового ефекту
1895	Сванте Арреніус — зв'язок CO ₂ з глобальним потеплінням
1958	Початок кривої Кілінга — вимірювання CO ₂
1970-ті	Розвиток кліматичної науки, початок кліматичного руху
1988	Створення IPCC
1992–сьогодні	UNFCCC та щорічні COP
2015	Паризька угода та Цілі сталого розвитку
2018–сьогодні	Молодіжний кліматичний активізм — Fridays for Future
2020, 2025	Національні кліматичні плани (NDC)

Природний парниковий ефект

Природний парниковий ефект підтримує середню температуру Землі на рівні близько **15°C**. Без нього вона становила б **-18°C**, що було б занадто холодно для більшості форм життя. Це природний процес, який робить життя на Землі можливим (Houghton, 1991)

Факти та рекорди

Найтепліші роки:

- 2024: найтепліший рік в історії вимірювань — **1,55°C** вище доіндустріального рівня (WMO), 2015–2024: десять найтепліших років в історії.

Рекордні температури:

- 37,2°C — Польща
- 34°C — Данія
- 39,3°C — Німеччина
- 45,8°C — Іспанія
- 46,6°C — Португалія

Танення льоду:

- Антарктида: втрата **136 млрд тонн льоду щороку**,
- Гренландія: втрата **267 млрд тонн льоду щороку**,
- повне танення Гренландії = **+7,4 м** підвищення рівня моря,
- повне танення Антарктиди = **+60 м** підвищення рівня моря.

Повені:

Центральна Європа 2014 — **2 млн осіб** постраждали від повеней.

Пожежі та посухи:

- ЄС 2025 — **1 млн гектарів** згоріло (найгірший рік в історії),
- 2022: Канада — падіння врожаю пшениці на **34%**,
- 2023: посуха в Бразилії та В'єтнамі → зростання цін на каву на **40%**.

Міграції:

- понад **20 млн осіб щороку** внутрішньо переміщуються через наслідки зміни клімату,
- часто згадуваний прогноз: **200 млн кліматичних мігрантів до 2050 року**.

Джерела та додаткова інформація

IPCC - Assessment Reports on Climate Change, 6th Assessment Report 2022. <https://www.ipcc.ch/reports/> Chapter 9, Buildings: Renewables, Efficiency Sufficiency (RES) framework.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-9/>

UNFCCC - United Nations Framework Convention for Climate Change <https://unfccc.int/>

UNFCCC - Paris Agreement: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/2024-ndc-synthesis-report#Projected-GHG-Emission-levels>

NDCs - Nationally Determined Contributions to UNFCCC and National Climate Action Plans

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>

Joseph Fourie, 1827 paper: Remarks on the temperatures of the terrestrial globe and planetary spaces;

Eunice Foote, 1856 The Woman Who Demonstrated the Greenhouse Effect, Hidden Climate Pioneer

<https://www.scientificamerican.com/article/the-woman-who-demonstrated-the-greenhouse-effect/>

<https://www.climate.gov/news-features/features/happy-200th-birthday-eunice-foote-hidden-climate-science-pioneer>

Svante Arrhenius, 1895 Paper on the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground.

Giorgos, 2024, Defining just transition by Gilanis Giorgos, Queen Mary University of London, UK and others.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800924002672>

J. T. Houghton, 1991, Scientific assessment of climate change: summary of the IPCC Working Group I report, W: "Climate Change: Science, Impacts and Policy" (red. J. Jaeger, H. L. Ferguson). Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge Univ. Press; 23—45.

J.T. Kiehl, Kevin E. Trenberth, Earth's annual global mean energy budget, „Bulletin of the American Meteorological Society”, 78, 2018, s. 197-208.

NASA: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/>

Oreskes N. 2004, The Scientific Consensus on Climate Change, Science,

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1103618>

Znak 2019 “Climate Change. Educational training for teachers” (2019) Znak Foundation. Book:

<https://wydawnictwoznak.pl/ksiazka/Wsciekla-pogoda-Jak-mszcza-sie-zmiany-klimatu-kiedy-sa-ignorowane/8766> (a book for teachers, - not directly a training material)

ENGO: Environmental NGOs at UNFCCC Coordinated by Climate Action Network & Just Transition Now.

<https://climatenetwork.org/>

YOUNGO: Youth representation at UNFCCC <https://youngoclimate.org/>

Earth Day: <https://www.earthday.org/>

Fridays for Future Movement: <https://fridaysforfuture.org/>

IRENA: <https://www.irena.org/>

EU Climate Actions: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

WMO: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>

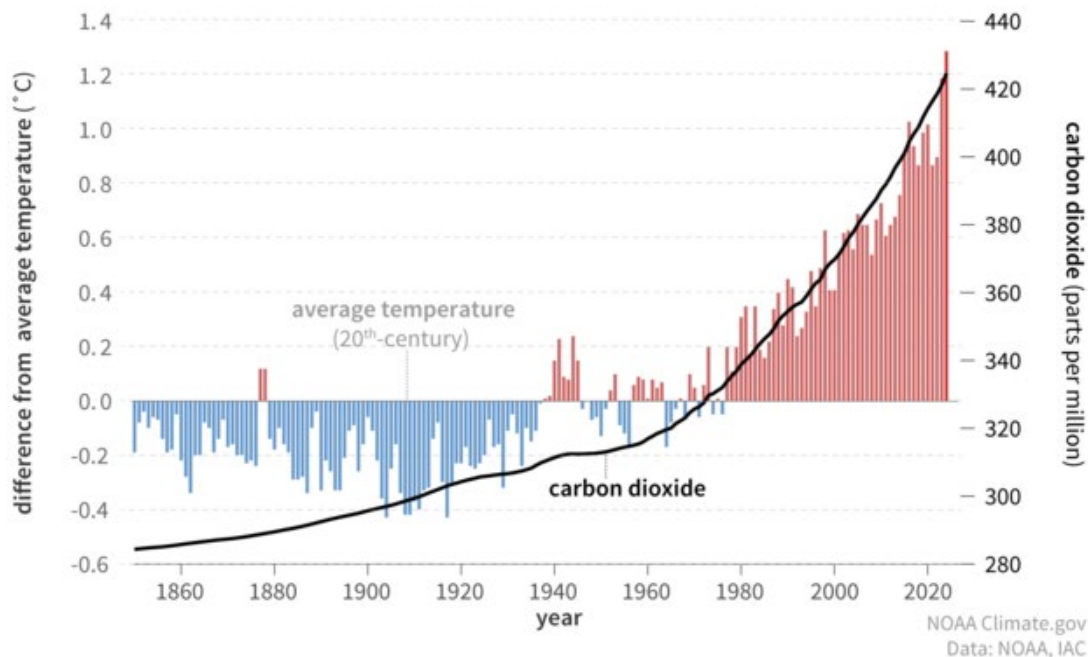
Copernicus: <https://climate.copernicus.eu/new-record-daily-global-average-temperature-reached-july-2024>

INFORSE, DIERET: Why do we need renewables? <https://www.inforse.org/europe/dieret/WHY/why.html>

Our World in Data: Maps, and graphs of CO2 emissions per capita <https://ourworldindata.org/>.

ДОДАТОК 1: Хронологія зростання концентрації CO₂ та глобальних температур (1850–2024)

Increases in atmospheric carbon dioxide and global temperature (1850-2024)



Стовпчиковий графік показує річну температуру порівняно із середнім значенням XX століття у 1850–2024 роках. Червоні стовпчики позначають роки тепліші за середнє, а сині — роки холодніші за середнє. Лінійний графік відображає концентрацію CO₂ в атмосфері.

Джерело: NOAA Climate Gov. adapted based on Data from NOAA Global Monitoring Lab, and IAC.

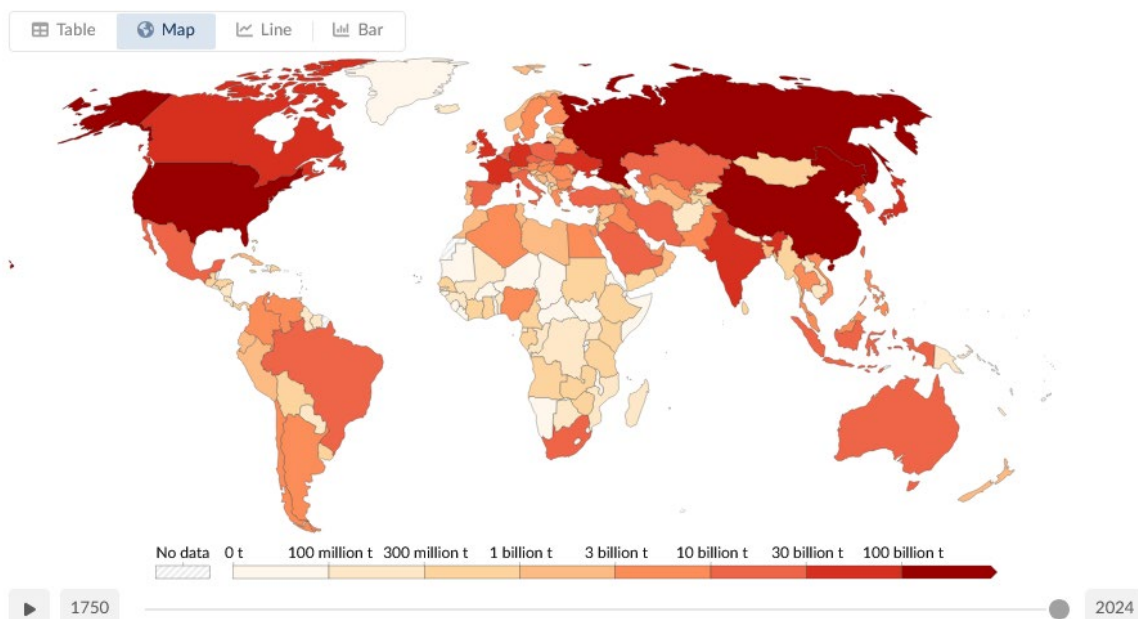
<https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/if-carbon-dioxide-hits-new-high-every-year-why-isn%E2%80%99t-every-year-hotter-last>

ДОДАТОК 2: Карта світових сукупних викидів CO₂ на душу населення, 2024

Cumulative CO₂ emissions, 2024

Running sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and industry since the first year of recording, measured in tonnes. Land-use change emissions are not included.

Our World
in Data



Data source: Global Carbon Budget (2025) – [Learn more about this data](#)
OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Download

Share

Enter full-screen

Інформаційний лист – Соціальні аспекти зміни клімату

Зміна клімату стосується не лише довкілля — це також соціальне, економічне й етичне питання. МГЕЗК (IPCC) застерігає, що без рішучих дій зі скорочення викидів і адаптації до зміни клімату вона дедалі сильніше загрожуватиме життю людей, економікам та екосистемам. Деякі групи населення вже сьогодні зазнають впливу зміни клімату більше, ніж інші. Люди з нижчими доходами або ті, хто проживає в районах, більш уразливих до повеней, посух чи хвиль спеки, часто несуть найбільші наслідки. Зможніші країни мають кращі можливості для захисту. Отже, зміна клімату поглиблює наявні нерівності.

Рекомендації ООН

Організація Об'єднаних Націй наголошує, що соціальні питання мають бути невід'ємною частиною кліматичних дій та зеленої трансформації. Справедлива трансформація до кліматично нейтрального суспільства повинна враховувати соціальний захист, рівну участь і гендерну рівність. Ці принципи закріплені в Цілях сталого розвитку ООН (SDGs, 2015) (див. перелік ЦСР у Додатку).

Нерівності та вразливість

Бідніші країни та спільноти часто не мають достатніх фінансових ресурсів і інфраструктури, щоб упоратися з повенями, посухами чи хвилями спеки. Жінки, корінні народи та меншини стикаються з бар'єрами доступу до процесів ухвалення рішень. Через соціальні нерівності жінки та дівчата є більш уразливими до наслідків зміни клімату. Вразливі групи часто проживають у зонах підвищеного ризику, зокрема на заплавах або в неформальних поселеннях (IPCC, 2022; UNDP, 2023).

Засоби до існування та економічні наслідки

Фермери та рибальські спільноти належать до перших груп, які відчувають наслідки зміни клімату. Спека, повені та посухи знижують врожайність і руйнують джерела доходів. Потепління та закислення океанів загрожують рибним ресурсам. Працівники неформального та низькооплачуваного секторів є найбільш уразливими до втрати роботи та небезпечних умов праці (FAO, 2021).

Здоров'я та добробут

Зміна клімату підвищує ризик теплових ударів, респіраторних і інфекційних захворювань, а також недоїдання. Погана якість повітря та обмежений доступ до медичної допомоги додатково погіршують ситуацію. Кліматична тривога та травми, пов'язані з кліматичними катастрофами, також негативно впливають на психічне здоров'я (WHO, 2021).

Міграції та переміщення

Підвищення рівня морів, посухи та екстремальні погодні явища щороку змушують мільйони людей залишати свої домівки. Кліматична міграція часто поєднується з бідністю та політичною нестабільністю. Нині люди, переміщені внаслідок зміни клімату, не охоплені міжнародним правом захисту біженців (IDMC, 2023).

Участь і врядування

Справедлива кліматична політика потребує участі всіх груп у процесах ухвалення рішень — зокрема молоді, жінок і корінних народів. Такі рухи, як Fridays for Future, а також феміністичні та корінні активістські рухи, вимагають справедливості та інклюзивності (UNFCCC, 2022).

Голоси громадянського суспільства в ООН

Із 1992 року Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (UNFCCC; див. Інформаційну картку щодо зміни клімату) забезпечує участь організацій громадянського суспільства в кліматичних переговорах у статусі спостерігачів через так звані конституентські групи. Нині до них належать, зокрема, екологічні організації (ENGOs), організації корінних народів (IPO), молодь (YOUNGO), а також жінки та гендерні питання (WGC). Інші групи НУО представляють профспілки, наукові кола, бізнес і фермерів. Найбільшою групою є екологічні організації (ENGOs), які з 1992 року координує Climate Action Network (CAN), а з 2007 року — Demand Climate Justice (DCJ).

Справедлива трансформація (Just Transition)

Справедлива трансформація означає перехід до сталого, кліматично нейтрального суспільства у спосіб, що не завдає шкоди людям і країнам, які є найбільш уразливими. Вона передбачає добре сплановані зміни, зокрема: перекваліфікацію працівників і працівниць; підтримку бідніших соціальних груп; дії з урахуванням гендерної рівності та повної участі жінок; повагу до місцевих знань і їх використання; залучення молоді, корінних народів, жінок і місцевих громад до процесів планування та ухвалення рішень. Справедлива трансформація також передбачає підтримку країн, що розвиваються, у їхніх трансформаційних процесах (UNDP, 2022, 2023).

Кліматична справедливість (Climate Justice)

Кліматична справедливість ґрунтується на припущенні, що країни та корпорації, які найбільше спричинили забруднення довкілля, мають узяти фінансову та політичну відповідальність за розв'язання проблем, які вони створили. Більшість викидів CO₂ походить з історичних і сучасних викидів індустріалізованих країн Глобальної Півночі, тоді як найсерйозніші наслідки зміни клімату припадають на найбільш вразливі регіони Глобального Півдня.

Принцип	Значення
Рівність (Equity)	Підтримка людей і країн, які найбільше постраждали від зміни клімату, але найменше за неї відповідальні — зокрема бідних країн, жінок, корінних народів, молоді та місцевих громад.
Визнання (Recognition)	Повага до різних систем знань, культур і досвідів.
Участь (Participation)	Залучення місцевих громад, груп, уражених зміною клімату, молоді та жінок до процесів ухвалення рішень.
Відновна справедливість і солідарність (Restorative Justice, Solidarity)	Усунення історичних і системних нерівностей через справедливі репараційні політики, зокрема підтримку кліматичних дій у бідніших країнах.
«Забруднювач платить» (Polluter Pays)	Фінансування кліматичних дій у бідніших країнах заможними індустріалізованими державами, які понад два століття користувалися викопним паливом (наприклад, Зелений кліматичний фонд — GCF).
Уникнення хибних рішень (Avoid False Solutions)	Відмова від дорогих технологічних рішень — геоінженерії, уловлювання та зберігання CO ₂ чи ядерної енергетики — які не зменшують використання викопного палива, шкодять здоров'ю людей і довкіллю та відволікають ресурси від ВДЕ й заощадження енергії.
Відсутність підривних дій (No Undermining Tactics)	Протидія грінвошингу та запереченню зміни клімату з боку держав і корпорацій.

Уникнення несталих практик (Avoid Unsustainability)

Обмеження несталого використання біомаси та біопалив.

Програма робіт зі справедливої трансформації (Just Transition Work Programme – JTWP)

У результаті кліматичних переговорів ООН у 2024 році було запущено глобальну Програму робіт зі справедливої трансформації (JTWP). Вона охоплює, зокрема, обмін знаннями та діалоги із зацікавленими сторонами. У 2025 році ухвалено рішення про розширення глобальної підтримки справедливої трансформації через Механізм справедливої трансформації, впровадження якого заплановано на 2026–2027 роки.

Джерела та додаткова інформація:

SDGs (2015): Sustainable Development Goals <https://sdgs.un.org/goals>

IPCC AR6 WGII (2022), Chapters 8 & 18. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

UNDP (2023) Climate change is a matter of justice – here's why, UNDP (2023)

<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/climate-change-matter-justice-heres-why>

FAO (2021) – The State of Food and Agriculture. <https://www.fao.org/climate-change/en>

Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC, 2023). <https://www.internal-displacement.org/>

WHO (2021) – Climate Change and Health 1/2s. <https://www.who.int/publications/m/item/fast-facts-on-climate-change-and-health>

GGCA, UNDP (2016): Gender and Climate Change – Overview of Linkages between Gender and Climate Change.

<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP%20Linkages%20Gender%20and%20GCC%20Policy%20Brief%201-WEB.pdf>

GAP (2017) Gender Action Plan COP23 (2017), COP 30 decisions (2025).

<https://unfccc.int/topics/gender/workstreams/the-gender-action-plan>

UNFCCC: United Nations Convention for Climate Change – Civil Society Constituencies include:

- WGC - Gender and Women Constituency <https://womensgenderclimate.org/>

- YOUNGO –Youth <https://youngoclimate.org/>

- ENGOs: Environmental organisations coordinated by Climate Action Network <https://climatenetwork.org/> and Demand Climate Justice (DCJ) <https://demandclimatejustice.org/>

UNDP, 2022 Climate Promise. What is just transition? And why is it important? How it can help ?

<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-just-transition-and-why-it-important>

<https://climatepromise.undp.org/research-and-reports/how-just-transition-can-help-deliver-paris-agreement>

PPP (1992)– Polluters Pay Principle, UNCED, Rio Declaration.

CJP, 2015 Climate Justice Principles, Mary Robinson Foundation. <https://www.mrfcj.org/principles-of-climate-justice/>

CJRT, 2025 - Climate Justice & Resilience Toolkit. What is Climate Justice, Understanding False Solutions, <https://climatejusticetoolkit.org.au/resourcelibrary/understanding-false-climate-solutions>

CJA, 2018 - Just Transition Principles. Climate Justice Alliance: https://climatejusticealliance.org/wp-content/uploads/2018/06/CJA_JustTransition_Principles_final_hi-rez.pdf

GCF - Green Climate Fund <https://www.greenclimate.fund/>

JTWP, 2024 Just Transition Work Programme, of the UNFCCC.

ДОДАТОК: Перелік Цілей сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй



Подолання бідності
 Подолання голоду
 Міцне здоров'я і благополуччя
 Якісна освіта
 Гендерна рівність
 Чиста вода та належні санітарні умови
 Доступна та чиста енергія
 Гідна праця та економічне зростання
 Промисловість, інновації та інфраструктура
 Скорочення нерівності
 Сталий розвиток міст і громад
 Відповідальне споживання та виробництво
 Боротьба зі зміною клімату
 Збереження морських екосистем
 Збереження екосистем суші
 Мир, справедливість та сильні інституції
 Партнерство заради досягнення Цілей

Джерело: Цілі сталого розвитку ООН (UN SDGs) <https://sdgs.un.org/goals>

Інформаційний лист – Енергетична бідність (Energy Poverty)

Контекст

Енергетична бідність означає відсутність достатнього доступу до безпечної, надійної та доступної за ціною енергії. Вона може бути наслідком як відсутності доступу до енергоресурсів, так і неможливості оплатити їхню вартість. Енергія є необхідною для задоволення базових потреб, таких як приготування їжі, опалення та освітлення. У світі близько 770 мільйонів людей і досі живуть без доступу до електроенергії, переважно в Субсахарській Африці та Південній Азії. Це обмежує доступ до освіти, охорони здоров'я та ринку праці. Без збільшення інвестицій у чисту енергію мільйони людей залишаються виключеними з глобального розвитку. Близько 2,3 мільярда людей і надалі використовують традиційні тверді види палива (дрова, деревне вугілля, тваринні відходи), вугілля та газ для приготування їжі й опалення, особливо в сільських районах Глобального Півдня. Частина домогосподарств користується вдосконаленими печами з нижчими викидами диму, однак більшість усе ще використовує відкриті вогнища. Ці види палива спричиняють сильне забруднення повітря в приміщеннях, що призводить приблизно до 3,2 мільйона передчасних смертей щороку у світі (ВООЗ, 2021). Найбільше страждають жінки та діти, які проводять найбільше часу біля вогнищ.

У Європі 30–50 мільйонів людей зазнають енергетичної бідності, особливо в Центральній, Східній та Південній Європі. Високі ціни на енергію, погано утеплені будівлі та стагнація низьких заробітних плат призвели до поширеної дилеми «опалювати чи їсти», коли родини змушені обирати між обігрівом житла та купівлею їжі. Цінова енергетична криза 2022 року ще більше загострила цю проблему, особливо серед літніх людей, одиноких матерів і орендарів (див. Додаток: графіки щодо цін на електроенергію).

Чому виникає енергетична бідність?

Енергетична бідність є багатовимірною проблемою, сформованою такими чинниками:

- рівень доходів,
- енергоефективність будівель і приладів,
- ціни на енергію,
- доступ до енергетичної інфраструктури.

Вона зачіпає як бідніші країни (через відсутність доступу та високі витрати на енергію), так і багатші країни (через житлові проблеми та зростання цін на енергію для малозабезпечених домогосподарств).

Причини та структурні передумови енергетичної бідності

Причина	Пояснення
Низькі доходи та безробіття	Особи з низькими або нестабільними доходами витрачають на енергію значну частину сімейного бюджету — іноді понад 20%, порівняно із середніми 5–10%. Безробіття та низькі пенсії додатково поглиблюють цю проблему (EPOV, 2020; Bouzarovski et al., 2015).
Високі та нестабільні ціни на енергію	Цінові шоки, зокрема енергетична криза в Європі у 2022 році, пов’язана з війною в Україні, призводять до того, що енергія стає фінансово недоступною для мільйонів людей (IEA, 2023; UNDP, 2022).
Неефективні будівлі та системи опалення	Багато будинків у Східній та Південній Європі мають слабку теплоізоляцію, одинарні вікна та застарілі системи опалення, що спричиняє значні втрати енергії та високі витрати на опалення (EC, 2020).
Недостатнє інвестування маргіналізованих спільнот	Сільські та постіндустріальні регіони часто характеризуються застарілою інфраструктурою та неефективними системами опалення, що підвищує ризик енергетичної бідності (Bouzarovski et al., 2014; Walker & Day, 2012).
Слабке регулювання та відсутність захисту споживачів	Недостатні нормативні акти та обмежений доступ до інформації дозволяють власникам житла та енергетичним компаніям ігнорувати вимоги енергоефективності або завищувати ціни (Спеціальний доповідач ООН, 2021).
Відсутність програм підтримки	Недостатня кількість програм з термомодернізації будівель і інформаційних кампаній обмежує можливості виходу з енергетичної бідності (СНС, 2025).

Вплив енергетичної бідності на здоров’я та суспільство

Наслідок	Опис
Холодні помешкання	Підвищений ризик захворювань дихальної та серцево-судинної систем.
Перегріті помешкання	Тепловий стрес, зневоднення, порушення сну, особливо серед людей похилого віку та дітей.
Енергетичний стрес	Хронічний стрес, пов’язаний із витратами на енергію, що призводить, зокрема, до тривожних розладів і депресії.
Гірші результати навчання	Неналежні житлові умови знижують концентрацію уваги, відвідуваність школи та освітні досягнення дітей і молоді.
Обмежений цифровий доступ	Відсутність електроенергії або доступу до інтернету обмежує можливості працевлаштування, навчання та доступу до публічних послуг.

Рішення та політичні інструменти подолання енергетичної бідності

Ефективне протидія бідності в енергетиці вимагає короткострокових і довгострокових заходів.

Тип заходів	Приклади
Короткострокові	Соціальна підтримка для вразливих груп; соціальні тарифи (низька ціна за базовий рівень споживання енергії та вища — за перевищення); заборона відключення енергії взимку або під час хвиль спеки; екстрена допомога для опалення чи охолодження житла.
Довгострокові	Термомодернізація будівель; розвиток децентралізованих відновлюваних джерел енергії та місцевих енергетичних спільнот; підвищення енергетичної грамотності та споживчої обізнаності; національні й місцеві плани протидії енергетичній бідності (ЕС, 2020; СНС, 2025).

Джерела та додаткова інформація:

Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31–40.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>

Bouzarovski, S., Sarlamanov, R., & Petrova, S. (2014). Energy poverty policies in the EU: A critical perspective. Energy Policy Group. <https://energy-poverty.eu>

Building Performance Institute Europe (BPIE). (2021). Decarbonising the building stock: Retrofit rates and renovation depth. <https://www.bpie.eu>

EC (2020). European Commission: A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives (COM/2020/662). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0662>

EU Energy Poverty Observatory (EPOV). (2020). Energy Poverty in the EU: Indicators and data. <https://www.energypoverty.eu>

International Energy Agency (IEA). (2023). World Energy Outlook 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

UNDP. (2022). Addressing energy poverty and the energy crisis in Europe. <https://www.undp.org/publications/addressing-energy-poverty-and-energy-crisis-europe>

Walker, G., & Day, R. (2012). Fuel poverty as injustice: Integrating distribution, recognition and procedure in the struggle for affordable warmth. *Energy Policy*, 49, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.044>

UN Special Rapporteur on the Right to Adequate Housing. (2021). Report to the UN Human Rights Council on climate change and housing rights. <https://www.ohchr.org/en/documents>

CHC (2025) Decarbonising heating and cooling in the EU: an analysis of national energy and climate plans." Published by Cool Heating Coalition. <https://coolheatingcoalition.eu/>

EU Agency for Fundamental Rights. (2021). Inequalities and multiple discrimination in access to energy. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

Додаток:

Рисунок 1: Динаміка цін на електроенергію для побутових споживачів у ЄС. Джерело: Eurostat (nrg_pc_204)

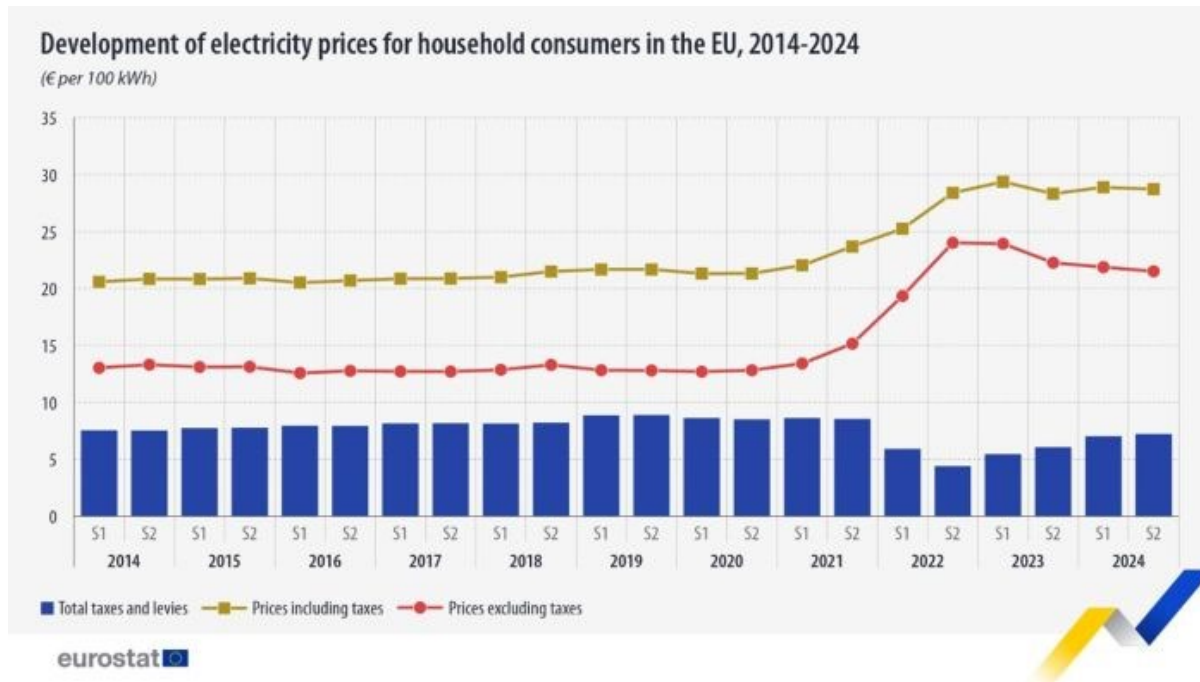
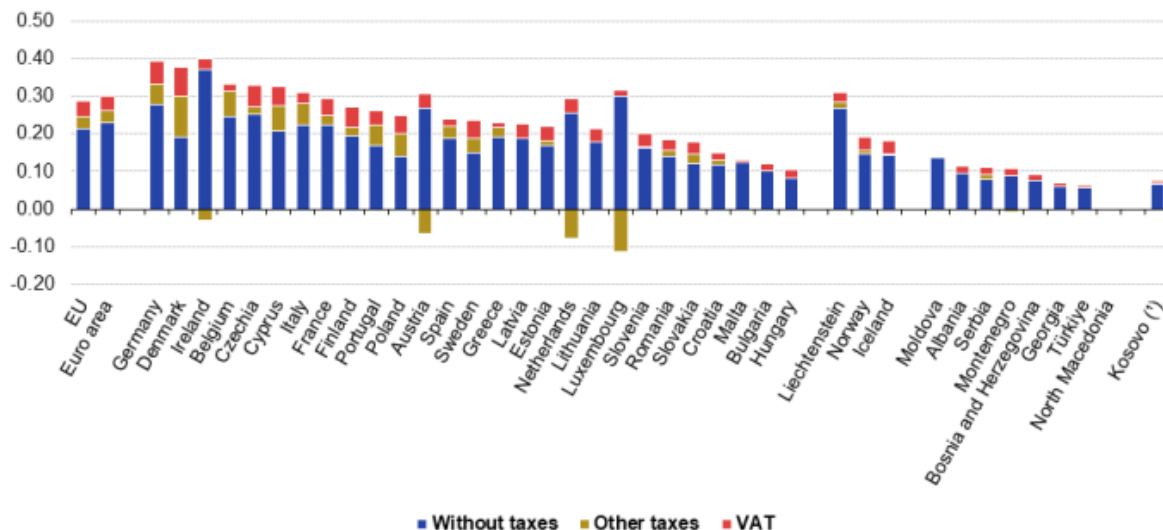


Рисунок 2: Ціни на електроенергію для побутових споживачів, друге півріччя 2024 року. Джерело: Eurostat (nrg_pc_204)

Electricity prices for household consumers, second half 2024 (€ per kWh)



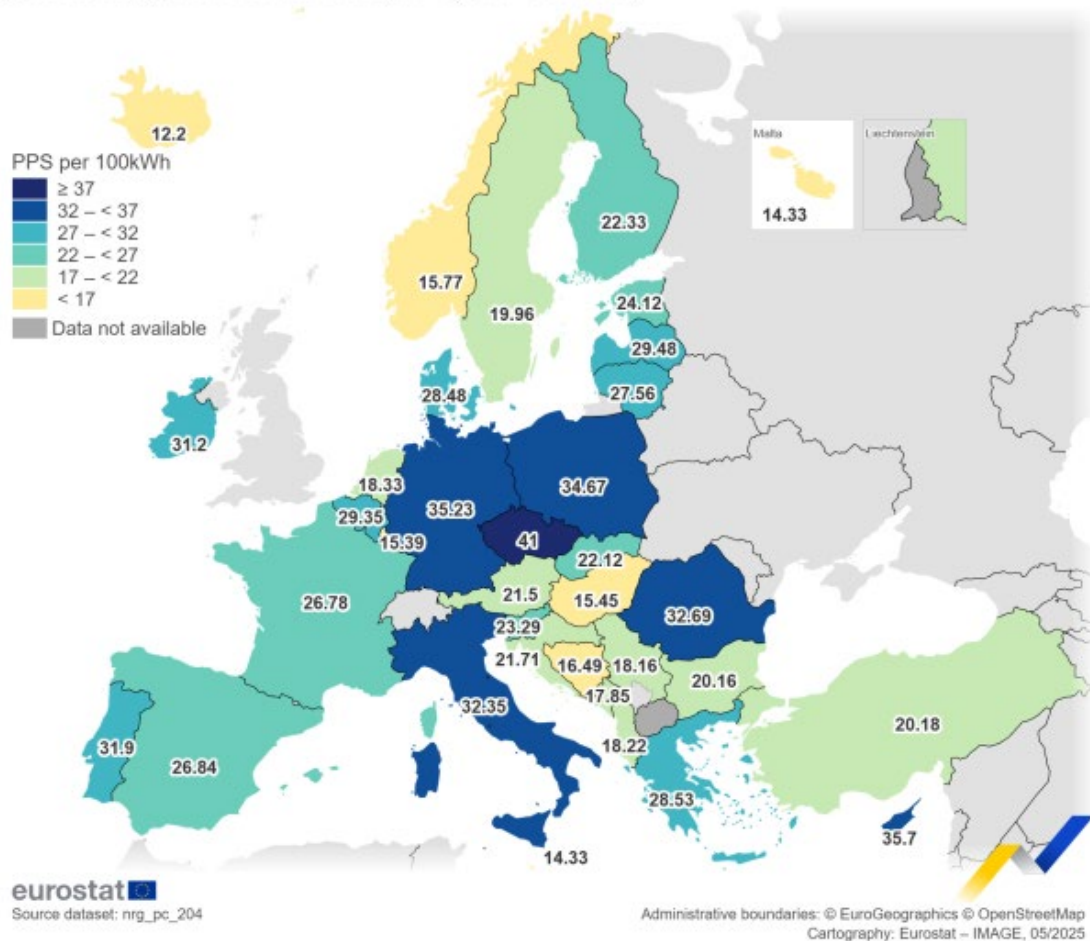
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204)

eurostat

Рисунок 3: Ціни на електроенергію для побутових споживачів, другий семестр 2024 року, карта (ППС за 100 кВт·год). Джерело: Eurostat (nrg_pc_204)

Electricity prices for household consumers, second semester of 2024 (purchasing power standards (PPS) per 100 kWh)



Інформаційний лист – Енергетичні війни (Energy Wars)

Про цю інформаційну картку

Ця інформаційна картка допомагає зрозуміти, яким чином енергетичні ресурси можуть призводити до конфліктів між державами. Вона пояснює історію, причини та ризики, пов'язані з енергетичними конфліктами.

Що таке енергетичні війни?

Енергетичні війни — це конфлікти, що виникають унаслідок боротьби за енергетичні ресурси, такі як нафта, природний газ, вугілля чи мінеральні ресурси. Вони можуть набувати форм збройних конфліктів, санкцій, кібератак, саботажу інфраструктури та політичного тиску. Такі конфлікти впливають на повсякденне життя людей через зростання цін, вимушене переселення та відчуття небезпеки (UNDP, 2022; FRA, 2021).

Контекст

Енергія є не лише товаром, а й джерелом влади та контролю. Доступ до викопних палив, відновлюваних джерел енергії та критично важливих сировинних матеріалів (наприклад, для виробництва батарей) визначає глобальний вплив і економічну силу держав (Klare, 2012; IRENA, 2022). Історичні приклади, такі як нафтові кризи 1973 і 1979 років або російське вторгнення в Україну, показують, як енергія може використовуватися як зброя.

У міру зменшення значення викопних палив і переходу світу до відновлюваних джерел енергії виникають нові напруження навколо рідкісних мінералів, зокрема літію для батарей. Ці ресурси переважно розташовані в країнах Глобального Півдня, що породжує занепокоєння щодо зеленого колоніалізму з боку багатших країн Глобальної Півночі та Китаю (UNDP, 2022; IRENA, 2022).

Ключові механізми енергетичних конфліктів

Механізм	Опис
Ресурсний націоналізм	Держави контролюють родовища нафти або газу з метою збереження прибутків або посилення своєї політичної та економічної позиції (наприклад, Венесуела, Іран, Норвегія) (Klare, 2012).
Транзитні конфлікти	Суперечки щодо маршрутів транспортування нафти, природного газу та СПГ (зрідженого природного газу), наприклад Балтійське море або Ормузька протока (IEA, 2023, 2025).
Енергетичні ембарго	Припинення або обмеження експорту енергоресурсів як форма політичного тиску, наприклад арабське нафтове ембарго 1973 року (IEA, 2023).
Озброєння постачання енергії	Використання експорту енергоресурсів як політичного інструменту, наприклад застосування російського газу у 2022 році (EC, 2022).
Атаки на інфраструктуру	Саботаж трубопроводів, електростанцій та дамб, зокрема підриг газопроводів Nord Stream, атаки на гідроелектростанції та атомні електростанції в Україні (BBC,

Історичні приклади

- **Нафтова криза 1973 року** — арабське нафтове ембарго проти США та інших країн, що підтримували Ізраїль; зростання цін на нафту на 400%, рецесія, прискорення диверсифікації, розвитку відновлюваних джерел енергії та енергоефективності (IEA, 2023).
- **Війни в Перській затоці (1990–2003)** — конфлікти, пов'язані з контролем нафтових родовищ і транспортних маршрутів (Klare, 2012).
- **Південно-Китайське море** — напруження навколо родовищ нафти й газу (US EIA, 2013).
- **Дельта Нігеру** — протести місцевих громад проти забруднення довкілля та відсутності вигод від нафтовидобутку (UNDP, 2022).

Сучасні приклади

Війна Росії проти України (з 2022 року) — Росія обмежила постачання газу до ЄС, використовуючи енергію як інструмент тиску. ЄС відповів заходами з енергозбереження, програмою REPowerEU та диверсифікацією імпорту вугілля, нафти й газу (EC, 2022).

Атаки на енергетичну інфраструктуру України — бомбардування енергетичних мереж, гідроелектростанцій і загрози для атомних електростанцій; у відповідь, зокрема, здійснюється встановлення сонячних панелей і дизельних генераторів (UWC, 2025; BBC, 2023).

Іран (2025) — бомбардування трьох ядерних об'єктів США з метою запобігання використанню програми ядерної енергетики для виробництва зброї; близько 450 загиблих і зростання побоювань ескалації конфлікту (UN News, 2025).

Венесуела (січень 2026 року) — атака США, однією з причин якої був контроль над нафтовими ресурсами.

Стратегічні енергетичні регіони

Стратегічні енергетичні регіони	Значення
Близький Схід	Майже половина світових підтверджених запасів нафти (OPEC, 2022).
Арктика	Танення льоду відкриває доступ до нових родовищ нафти й газу (IEA, 2023).
Центральна Азія	Важливе виробництво нафти й газу, а також трубопровідні маршрути до ЄС, Росії та Китаю.
Африка	Зростаюче значення як джерела нафти, газу та мінеральних ресурсів (UNDP, 2022).
Південна Америка	Ключові запаси літію для виробництва батарей (IRENA, 2022).
Китай	Домінування у світовому виробництві сонячних елементів і батарей (IEA, 2022; D.EARTH, 2023).

Конфлікти навколо нових ресурсів — новий фронт

Нові конфлікти зростають навколо рідкісних або швидко вичерпних ресурсів. Літій і кобальт використовуються в батареях, а рідкоземельні елементи — у магнітах вітрових турбін. Китай домінує у видобутку та переробці цих матеріалів, що створює нові глобальні залежності (IRENA, 2022).

У гонитві за правами на видобуток уряди та корпорації заходять у бідніші країни, на території корінних народів і в регіони, які раніше вважалися надто небезпечними або віддаленими. Часто це відбувається всупереч волі місцевих громад і приносить більше шкоди, ніж користі: забруднення довкілля, деградацію земель, погіршення здоров'я, відсутність продовольчої безпеки, погані умови праці та втрату культури (Klare, 2012; UNDP, 2022).

Технологічний прогрес прискорює пошук альтернатив. Нові батареї, такі як **LFP (літій-залізо-фосфатні)**, а з 2025 року — **SFP (натрій-залізо-фосфатні)**, замінюють батареї типу NMC. Вони дешевші та довговічніші, але мають меншу ємність і повільніше заряджаються (Highstar, 2025).

Видобуток урану протягом десятиліть наражав корінні громади на вплив радіації, спричиняючи серйозні проблеми зі здоров'ям без належного визнання чи компенсації (наприклад, в Австралії, США та в Африці). Протести призвели до припинення видобутку урану на багатьох корінних територіях, а у 2021 році Гренландія заборонила видобуток урану. Після 2022 року ЄС прагне зменшити залежність від російських поставок енергії, зокрема урану, що знову посилює тиск на пошук нових уранових родовищ (EC, 2022; IPPNW; NIRS).

Наслідки енергетичних війн

- примусові переселення, забруднення та руйнування будівель і енергетичної інфраструктури,
- цінові шоки на енергію, що призводять до інфляції та економічних криз,
- уповільнення кліматичних дій унаслідок субсидій для викопних палив і зростання військових витрат,
- поглиблення енергетичної несправедливості в бідніших країнах і державах, залежних від імпорту енергії (UNDP, 2022).

Джерела:

Klare, M. (2012). *The Race for What's Left: The Global Scramble for the World's Last Resources*. Metropolitan Books.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). *Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor*. <https://www.irena.org>

International Energy Agency (IEA). (2023, 2025). *World Energy Outlook 2023, Facts Sheets, 2023, 2025*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

EC (2022). European Commission, REPowerEU Plan. https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en

United Nations Development Program (UNDP). (2022). *Energy Justice and the Global Energy Crisis*.

<https://www.undp.org/publications>

European Union Agency for Fundamental Rights (FRA). (2021). *Inequalities and Multiple Discrimination in Access to Energy*. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

BBC (2023). *What attacks have there been on dams in Ukraine?* <https://www.bbc.com/news/world-65753136>

UWC (2025). *Ukraine urges the world to end Russia's nuclear blackmail*.

<https://www.ukrainianworldcongress.org/ukraine-again-urges-world-to-end-russias-nuclear-blackmail-at-occupied-zaporizhzhia-nuclear-plant/>

UN NEWS (2025). *UN chief 'gravely alarmed' by US bombing of Iranian nuclear sites*.

<https://news.un.org/en/story/2025/06/1164741>

D.EARTH (2023), Dialogue Earth <https://dialogue.earth/en/business/new-three-china-solar-cell-lithium-battery-ev/>

Highstar (2025). <https://en.highstar.com/blog/2025-sodium-vs-lithium-battery-showdown-which-wins>

IPPNW. *Uranium Mining*. <https://www.nuclear-risks.org/en/uranium-mining.html>

NIRS <https://www.nirs.org/>