

EU4USOCIETY

ПРОЄКТ СПРИЯННЯ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ ДО «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ

Зміни клімату та енергетика. Європейський зелений курс та його переваги для України

Онлайн семінар 24 червня 2021 р. в рамках проєкту
«Сприяння переходу України до «зеленої» енергетики»

ВДЕ для енергонебезпежності громад: сонце, вітер, біомаса

Володимир Крамар,

старший науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України

Що можна віднести до проєктів ВДЕ в громадах?

- ❖ В загальному розумінні, це проєкти, до розробки, фінансування та реалізації яких залучені місцеві жителі- члени громад, спілки, об'єднання членів громад, місцевий бізнес, органи місцевого самоврядування. При цьому можуть застосовуватись різні організаційні та фінансові схеми, а також залучатись різні технології використання ВДЕ. В результаті реалізації цих проєктів та подальшого використання/розподілу/продажу отриманої енергії досягається ряд економічних та інших переваг для громад.

Зарубіжний досвід впровадження проєктів ВДЕ в громадах. Енергетичні громади («Energy Communities»)

- ❖ Перші енергетичні громади: в 1978 році в місті Ulfborg, Данія, близько ста місцевих жителів реалізували проєкт “Tvindkraft”, побудувавши вітрову турбину.
- ❖ З того часу енергетичні громади особливо сильно зросли в Данії, Німеччині, а також у частині Великобританії. Ще до 2012 року 34% встановленої відновлюваної потужності в Німеччині належало громадам. В 2016 році близько 67% встановленої потужності наземних вітрових парків в Данії належало громадам.
- ❖ Зараз в Європі налічується близько 10 тисяч енергетичних громад, переважно в Німеччині, Данії, Бельгії, Нідерландах та Великобританії.
- ❖ Учасники енергетичних громад інвестують у сонячну, вітрову енергетику, малі гідроелектростанції, біоенергію та навіть теплоелектростанції.



<https://www.greenbiz.com/article/can-europes-community-owned-renewables-compete-big-energy>

https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp_uploads/policy_briefs/2018-08-30_Policy_brief_Renewable_Energy_Communities_PB_TO4_final.pdf



Енергетичні громади: вітрова енергетика



- ❖ **Данія: вітровий парк Middelgrunden.**
- ❖ Побудований в 2000 році. Включає 20 турбін, встановлена електрична потужність кожної з них- 2 MWt. Турбіни розміщені в гавані м. Копенгаген.
- ❖ 50% належить енергетичній компанії Ørsted, решта- об'єднанню громадян (Middelgrundens V indmøllelaug I/S), кожний з яких володіє різною часткою.
- ❖ На початку проекту учасниками партнерства були лише жителі Копенгагена (8500 чел.), але зараз у ньому можуть брати участь усі бажаючі. Кожен член має один голос у важливих рішеннях, незалежно від кількості акцій, якими володіє.



- ❖ **Баварія, Німеччина: вітровий парк Denkendorf**
- ❖ Включає 5 турбін, сумарна встановлена електрична потужність 11,75 MWt.
- ❖ Повністю належить місцевій громаді. Є найбільшим проектом в громадах Верхньої Баварії
- ❖ **Нідерланди: будується найбільший наземний вітропарк в країні (322 MWt)**
- ❖ Проект передбачає заміну існуючих 220 нових турбін новими, більш потужними (83 шт).
- ❖ Проект стане найбільшим в Європі вітропарком, що повністю належить громаді (більше 200 місцевих фермерів та землевласників)

- ❖ **Інші приклади: Вітропарк Druiberg в місті Dardesheim, Німеччина (31 турбіна, 66 MWt)**

<https://www.windpowermonthly.com/article/1690862/banks-split-risk-europes-largest-community-wind-farm>

<https://www.ews-consulting.com/en/project-details/items/wind-farm-munderfing.html>

<https://www.resilience.org/stories/2019-07-16/rebel-cities-these-community-wind-farms-in-denmark-and-scotland-are-decentralising-power-to-the-people/>

<https://climatepolicyinfohub.eu/community-energy-projects-europes-pioneering-task>

<https://climatepolicyinfohub.eu/community-energy-projects-europes-pioneering-task>

Енергетичні громади: сонячна енергетика



- ❖ **Німеччина: місто Heilbronn.**
- ❖ Зусиллями місцевого енергетичного кооперативу в місті встановлено 126 тис. сонячних панелей. Цей кооператив налічує 1150 членів, володіє двома вітротурбінами та 48 сонячними станціями різної потужності не тільки в цьому, але й в інших довколишніх містах і селищах.
- ❖ Одна акція коштує 121 долар США, і щороку члени спілки приймають рішення про розмір річного дивіденду; решта реінвестується в інші енергетичні проекти.



- ❖ **Шотландія: місто Едінбург.**
- ❖ Едінбурзький Сонячний Кооператив розпочав діяльність в 2015 році, пропонуючи жителям міста придбати акції ціною £ 250, загалом залучивши 1,4 мільйона фунтів стерлінгів.
- ❖ На даний час сонячні панелі встановлені на 24 комунальних будівлях міста. Готується другий етап впровадження.

- ❖ **Шотландія: програма CARES .**

- ❖ Фінансується урядом Шотландії, надає гранти енергетичним громадам для фінансування різних видів діяльності з розробки проектів - включаючи ТЕО, навіть капітальні витрати на проекти з ВДЕ. Якщо проект впроваджено, ці гранти перетворюються на позики, які громада поступово повертає.

Енергетичні громади: енергія біомаси

- ❖ Значна кількість систем теплопостачання на біомасі належать громадам у Швеції, Данії, Німеччині, Польщі та Бельгії. Кооперативи централізованого теплопостачання, що використовують деревне паливо на котельних та ТЕЦ, особливо поширені в Данії (близько 300) та Німеччині.
- ❖ Деякі комерційні кооперативи, такі як Enercoop у Франції, EWS Schönaу в Німеччині та Som Energia в Іспанії, використовують біогаз. Біоенергетичні села представляють приклад громад, що використовують біомасу з місцевих сільськогосподарських та лісових ресурсів. Наприклад, Біоенергетичне селище Jühnde - перше село Німеччини, яке виробляє тепло та електроенергію за допомогою відновлюваної біомаси, а місцева теплова мережа постачає тепло домогосподарствам.



- ❖ **Німеччина: Біоенергетичне селище Jühnde, 750 мешканців**
- ❖ Енергетичний комплекс включає біогазову установку, когенераційну установку, мережу централізованого теплопостачання, до якої підключено 70% жителів, систему опалення деревною тріскою і два теплоаккумулятори, а також сонячну та вітрову електростанції.
- ❖ В 2015 році встановлена електрична потужність двигунів була збільшена з 716 кВт до 1800 кВт, встановлено додатковий модуль ORC (органічний цикл Ренкіна).

Енергетичні громади: енергія біомаси



- ❖ **Чехія: Біоенергетичне селище Kněžice, залучено 150 домогосподарств**
- ❖ Енергетичний комплекс включає біогазову установку, когенераційну установку, мережу централізованого теплопостачання (6 км), до якої підключено 90% жителів, котельню на деревній трісці та соломі.

❖ Біогазова установка використовує біологічні відходи, включаючи гній тварин від сільськогосподарських кооперативів у селі, відходи лісового та садівничого господарства, стічні води з септиків. Відходи процесу використовуються як добриво.



- ❖ **Фінляндія: Біоенергетичний кооператив Ено**
- ❖ Дванадцять місцевих власників лісів об'єдналися для забезпечення теплом громадських будівель з використанням місцевої біомаси. Зараз кооператив виріс до п'ятдесяти п'яти власників лісів, котрі володіють і експлуатують три системи теплопостачання сумарною потужністю близько 5 MWt з розподільчою мережею близько 11 кілометрів. Члени кооперативу можуть забезпечити приблизно 30% своїх потреб у деревному паливі, а решту - від інших місцевих постачальників.

❖ За п'ятнадцять років споживачі заощадили понад чотири мільйони євро порівняно з викопним паливом, створивши при цьому еквівалент десяти робочих місць на повний робочий день та диверсифікуючи доходи для власників лісів. Загалом, за оцінками, кооператив забезпечує економічні вигоди для регіону близько 2 мільйонів євро на рік.

Енергетичні громади: інші види ВДЕ, поєднання різних видів



- ❖ У Великобританії громадський проєкт Hydro Coop селища Neen Sollars володіє гідроелектростанцією потужністю 12,5 кВт на річці Реа. Турбіна забезпечує зелену електроенергію для місцевої електромережі, що становить близько 20% від споживання електроенергії в селищі Neen Sollars та виконує на місцевому рівні національну мету у 20% відновлюваних джерел енергії.
- ❖ Основні переваги: виробництво зеленої електроенергії, підвищення обізнаності населення, щорічний дохід для місцевої соціальної сфери, поліпшення екологічного стану та стійкості водозбору річки Реа.
- ❖ Проєкт був повністю задуманий та реалізований місцевим населенням.



- ❖ Енергетичні ініціативи громад мають різноманітну форму та розміри. Існують дуже великі енергетичні кооперативи, такі як **Есopower (Бельгія)**, яка станом на 2019 рік налічувала майже 60 000 членів, володіла 22 вітрогенераторами, 3 гідроенергетичними установками, 322 сонячними установками, однією когенераційною установкою з використанням ріпакової олії та фабрикою з виробництва деревних гранул.

Енергетичні громади: статистика європейських країн

Figure 1 Approximate number of community energy initiatives from the nine countries of the 24 case studies

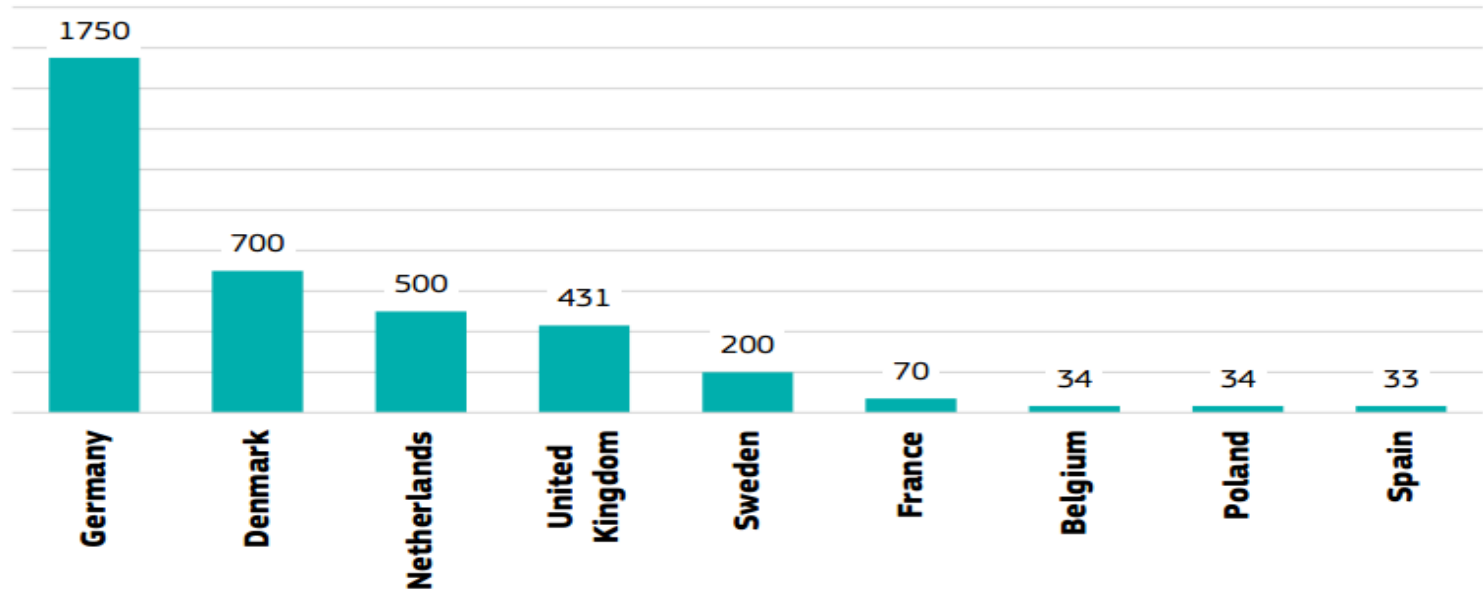
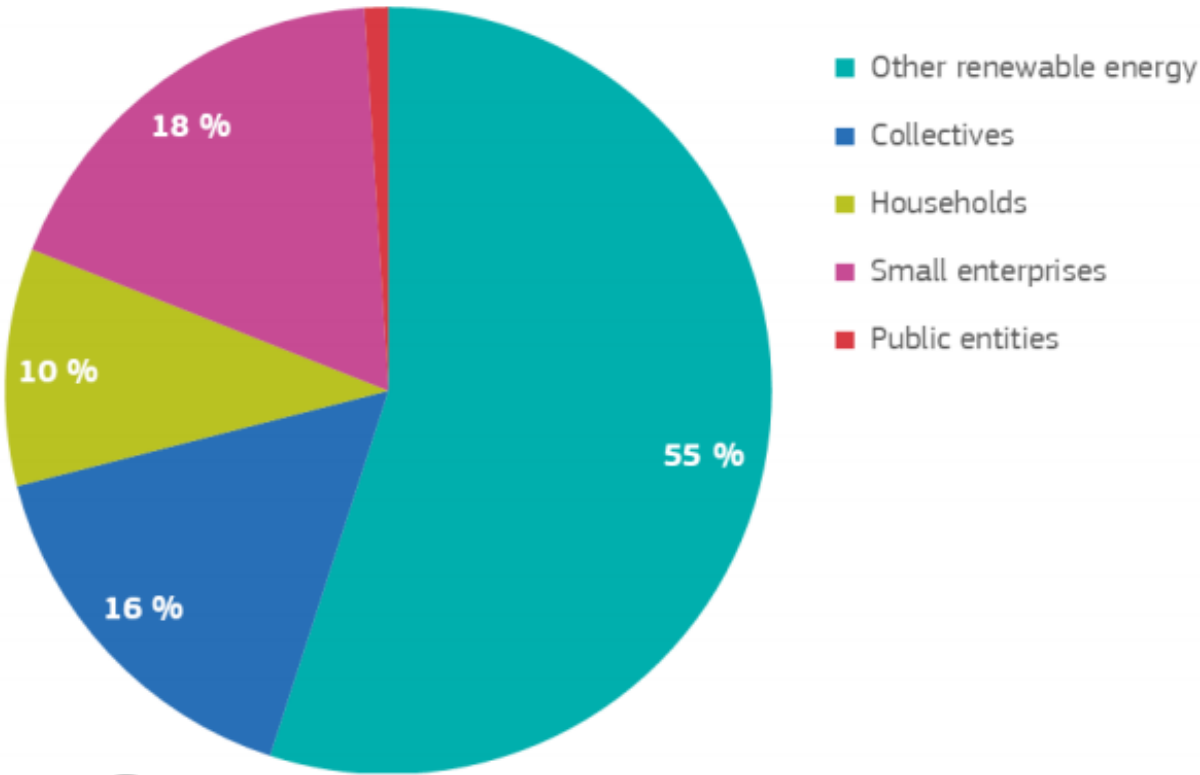
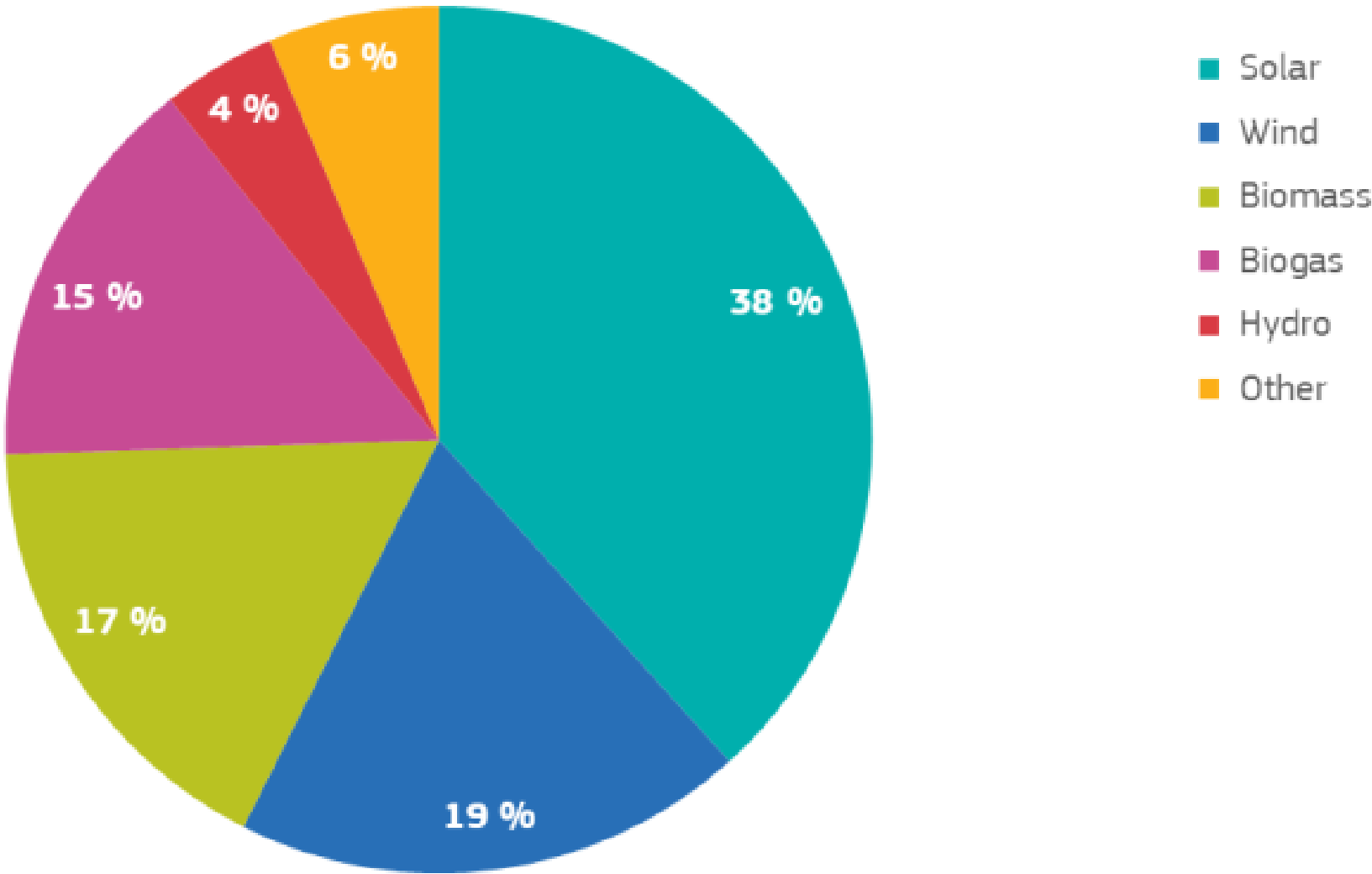


Figure 9 Share of electricity production by investor type in the EU-28 in 2050



Source: (REScoop MECISE, 2019)

Figure 7 Type of energy corresponding to the 24 case studies



Source: JRC based on the case studies, 2019



Енергетичні громади: організаційні моделі

- ❑ **Організаційні моделі під керівництвом громади** - це моделі, за якими проекти започатковуються, розробляються та експлуатуються переважно місцевою громадою. Передбачають найширше залучення членів громади на низовому рівні. Включають різноманітні партнерства, кооперативи та споживчі товариства. Розповсюджені в Швеції, Данії.
- ❑ **Організаційні моделі під керівництвом «девелоперів»** - це ті моделі, ініціаторами, розробниками та, часто, операторами яких є великі компанії, а громада грає лише пасивну інвестиційну роль. Приклад- національний проект кооперації Данії Middelgrunden. Така модель може залучати лише громади конкретних населених пунктів, але частіше звертатиметься до ширших груп населення, пропонуючи відсотки, а також за акціонерне фінансування. Застосовується в Німеччині, Великобританії, Швеції, Данії.
- ❑ **Інвестиційні фонди**, де менеджер фондів об'єднує інвестиційний капітал спілки, а потім інвестує цей капітал у проекти, керовані розробниками. Підхід під керівництвом девелоперів залучає визначену суму капіталу для конкретного проекту, тоді як інвестиційний фонд просто накопичує деяку кількість капіталу від тих осіб, які зацікавлені в інвестуванні у ВДЕ, а потім шукає відповідні проекти, в які можна інвестувати. Інвестиційні фонди забезпечують фінансування від громади тоді, коли це найбільше потрібно - під час розробки проекту. Пізніше, коли проект запрацює, інвестиційний фонд може продати частину (або весь проект) місцевій громаді. Розповсюджені у Великобританії, Нідерландах.



Енергетичні громади: організаційні форми

- ❖ **Загальне партнерство (General Partnership).** Загальні партнерства мають демократичну організацію, причому кожен з партнерів має один голос, незалежно від кількості акцій, якими володіє. Загальне партнерство не є оподатковуваним суб'єктом, навпаки, податки справляються з кожного учасника. Всі партнери несуть солідарну відповідальність за будь-яку заборгованість, понесену партнерством. Зі збільшенням розміру проєктів загальні партнерства часто співпрацюють з фінансово більш сильними партнерами для реалізації проєктів, такими як муніципалітети, комунальні підприємства або приватні фонди для подолання фінансових бар'єрів у плануванні та розміщенні, а також вирішення складних питань регулювання.
- ❖ **Муніципальна власність.** Муніципалітет може брати участь у товариствах з обмеженою відповідальністю, якщо діяльність включає виробництво, транспорт, торгівлю або постачання електроенергії. Часто комунальні підприємства створюють окремі підприємства, організовані як приватне або публічне акціонерне товариство або державне чи приватне товариство з обмеженою відповідальністю. Наприклад, муніципалітет може створити енергетичну компанію.
- ❖ **Громадські фонди** (також називаються промисловими фондами) зазвичай створюється місцевими асоціаціями та бізнесом. У цій моделі прибуток від виробництва електроенергії юридично призначений для підтримки місцевих цілей (наприклад, зайнятості, культури та інфраструктури.) Зазвичай модель поєднується з іншою моделлю приватної власності, такою як партнерство або з муніципальна власність.

Енергетичні громади: організаційні форми



- ❖ **Спільне володіння або співвласність.** В Данії вимога Закону про сприяння відновлюваній енергетиці 2009 року вимагає від розробників пропонувати щонайменше 20% акцій ВЕС місцевим жителям. Однак на практиці більшість інвесторів розробляють відразу кілька вітряних турбін або проектів, а потім продають одну (або декілька) своїх турбін громадській організації після введення в експлуатацію - з метою реалізації однієї установки на 100% власності громади.
- ❖ **Товариства з обмеженою відповідальністю,** що є генеральним партнером. Модель підходить для проектів з великим обсягом інвестицій. Він став особливо популярним серед вітряних парків, що належать громадянам Німеччини. Вибірчі права пропорційні вкладеному капіталу замість традиційного принципу генерального партнерства «один учасник - один голос».
- ❖ **Модель, започаткована кооперативом Som Energia:** кожен партнер дає кооперативу позику з безвідсотковою ставкою, яку кооператив повертає з року в рік, - і цим забезпечує нижчі рахунки за енергію. Завдяки кооперативним вкладенням домогосподарство буде платити за електроенергію за реальною вартістю. Типовому домогосподарству із середньорічним споживанням електроенергії 2400 кВт-год потрібно інвестувати 900 євро, щоб покрити 70% своїх потреб у енергії протягом 25 років. Кожні 100 євро внесків еквівалентні 170-200 кВт-год на рік. Оскільки домогосподарство буде оплачувати рахунки за собівартістю, це буде економити кошти. Після 25-річного періоду початкові інвестиції будуть повністю відшкодовані.
- ❖ **Інші форми-** асоціації власників житла, неприбуткові організації споживачів, державно-приватні партнерства, тощо.

Енергетичні громади: форми фінансування

- ❖ **Револьверні фонди.** З їх допомогою громади можуть отримати доступ для фінансування авансових витрат на розробку проектів (наприклад, техніко-економічне обґрунтування, отримання дозволів). Ці кошти часто надаються у формі грантової позики з метою обмеження інвестиційних ризиків для громад. Данія, Шотландія, Англія та Нідерланди включили оборотні фонди у свої плани та політику.
- ❖ **Гранти.** Можуть надаватися на початкові витрати розвитку проекту як державна підтримка.
- ❖ **Краудфандинг.** Добровільні внески (пожертви), випуск облігацій чи акцій. Співпраця з виробниками обладнання.
- ❖ **Традиційний банківський кредит.** Як правило, покриває лише частину витрат, іншу частину покриває громада.
- ❖ **Позики так званих Етичних, або Кооперативних банків.** На веб-сайті Європейської федерації етичних та альтернативних банків (FEBEA) можна дізнатись їх контактні дані.
- ❖ **Фінансування третіх сторін.** Зокрема, одні енергетичні громади чи кооперативи можуть фінансувати інші громади на певних умовах.
- ❖ **Лізинг.** «Фліп»-моделі (США).
- ❖ **Фінансова підтримка від місцевої влади, муніципалітетів.**



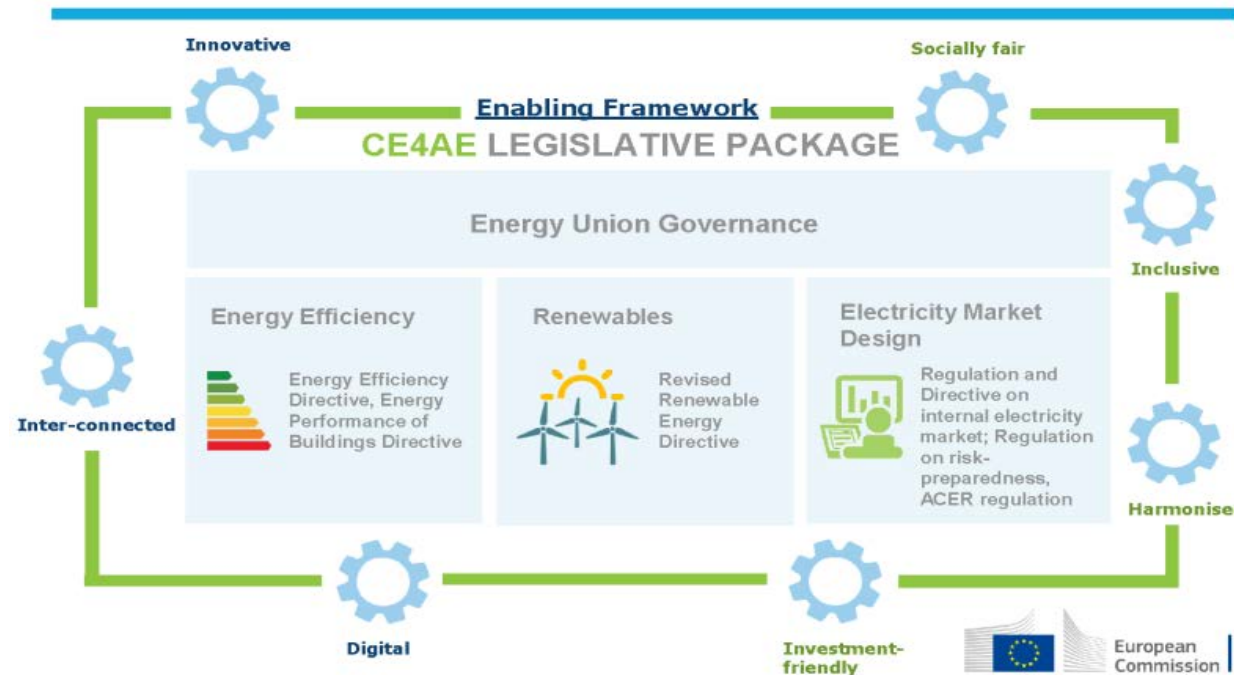
<https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/Community-Energy-Guide.pdf>
<https://febea.org/>

https://www.foeeurope.org/sites/default/files/climate_justice/2019/community_energy_booklet_v5-pages-300.pdf

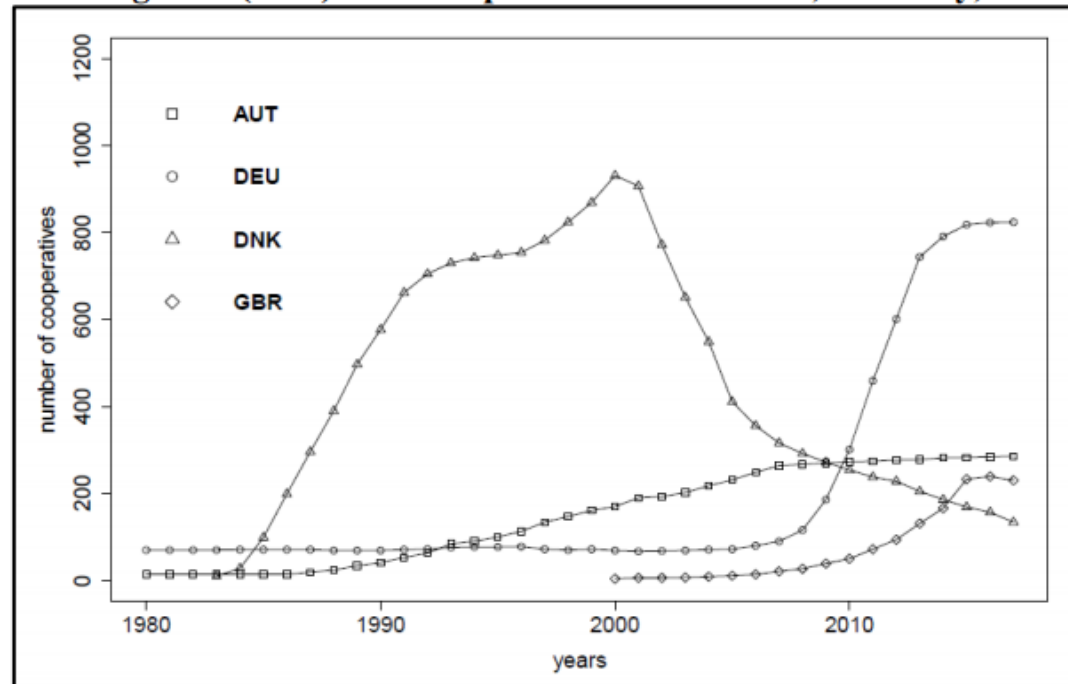


Енергетичні громади: перспективи розвитку

CLEAN ENERGY TRANSITION- policy background

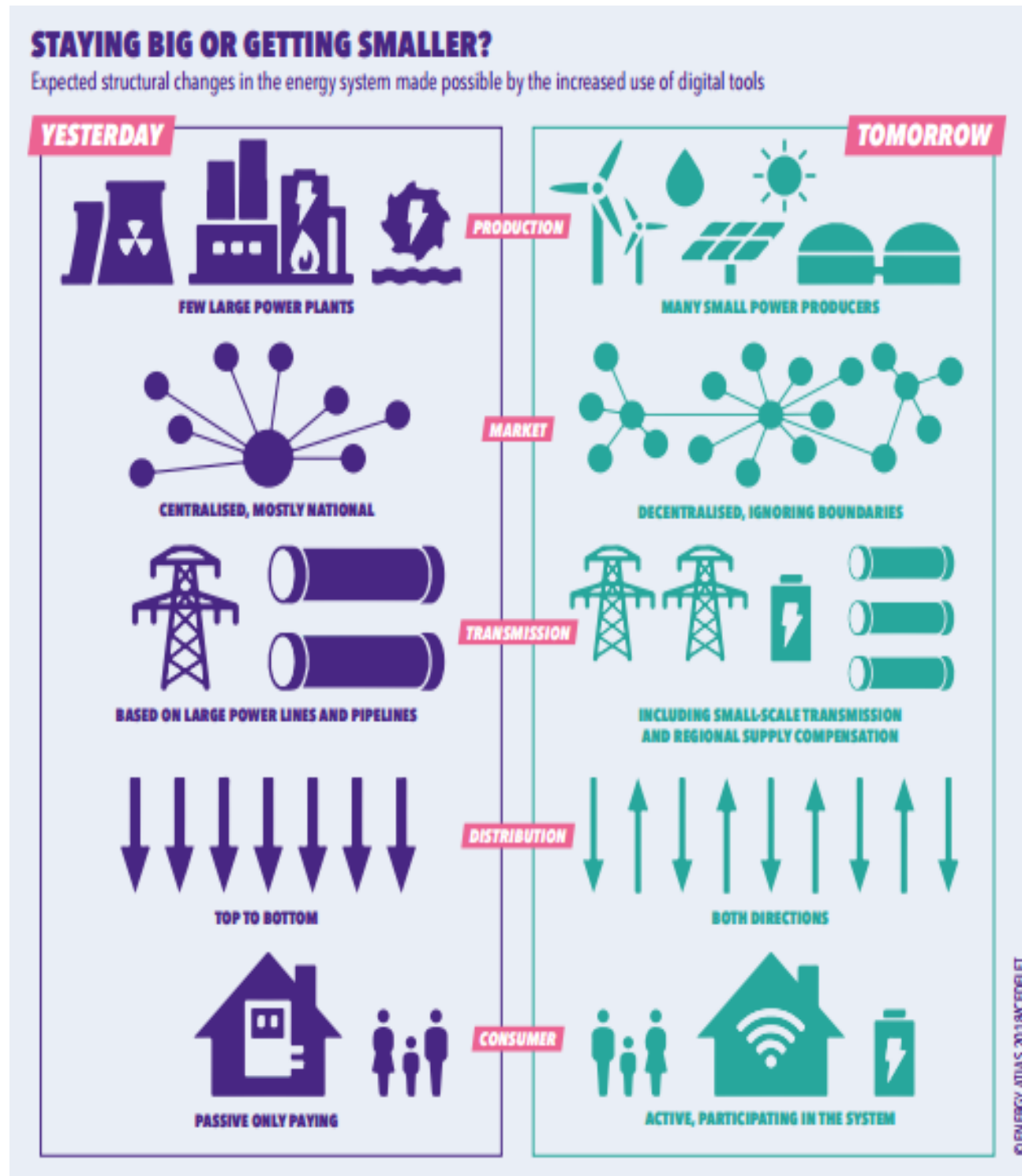


- Wierling *et al.* (2018): RES cooperatives in Denmark, Germany, Austria and UK.



❖ Для подальшого розвитку Енергетичних громад, Європейський Зелений Курс встановив мету «активної участі споживачів, як окремо, так і через енергетичні громади, на всіх ринках, шляхом виробництва, або споживання, спільного використання або продажу електроенергії». З цією метою ЄС заявляє, що жителі та енергетичні громади повинні мати рівний доступ до тих самих стимулів, засобів фінансової підтримки та передових технологій, що й корпорації. Також, ЄС та його держави-члени повинні допомагати енергетичним громадам розробляти інноваційні схеми фінансування, що процедури торгів у вітрових та сонячних проектах повинні бути спрощені для кооперативів, і що переваги місцевої громади слід враховувати при присудженні перемоги на торгах щодо проектів з відновлюваних джерел енергії.

❖ За оцінками Європейської комісії, до 2030 року енергетичні громади можуть володіти 17 відсотками встановленої потужності вітру в Європейському Союзі та 21 відсотками встановленої потужності СЕС. До 2050 року, половина населення Європи зможе виробляти енергію за допомогою дахових СЕС та іншими методами, причому 37 відсотків цієї енергії надходитиме від енергетичних громад"



- ❖ Громадяни та енергетичні спільноти в ЄС тепер мають ряд гарантій, які забезпечують можливість інвестувати у відновлювані джерела енергії та отримувати вигоду від енергетичного переходу. Визнання їх ролі, підтримка та нові права виробляти, споживати, продавати та зберігати енергію з ВДЕ тепер закріплені в законодавстві ЄС. Це нова і важлива можливість сприяти відновлюваним джерелам енергії, щоб досягти 100% ВДЕ в майбутньому. Але що це означає на практиці?

А) Окремі громадяни та енергетичні громади стають партнерами в енергетичній системі

Б) Додаткові права громадянам та енергетичним громадам, що хочуть інвестувати в ВДЕ

В) Встановлюються вимоги до національних законодавств щодо розробки засобів підтримки громадян та енергетичних громад

Г) Вимагається спрощення адміністративних процедур щодо проектів ВДЕ окремих громадян та енергетичних громад

Д) Органи місцевого самоврядування- ключові гравці впровадження проектів на місцевому рівні.

Енергетичні громади: переваги

Purpose of consumer empowerment



Empowering citizens

- Energy communities are an effective tool to increase **public acceptance** of new projects
- Energy communities are a tool to mobilise **private capital** for the energy transition
- Energy communities could be a tool to increase **flexibility in the market**

1. Посилена підтримка енергетичного переходу. Рішуче сприйняття громадськістю ВДЕ та ідей боротьби з кліматичними змінами.

2. Розвиток місцевих відновлюваних джерел забезпечує місцевий економічний розвиток для всіх громад, і кошти, швидше за все, залишатимуться на місцевому рівні.

3. Підтримка розвитку гнучкої, безпечної та децентралізованої енергетичної мережі. Позитивний вплив місцевого виробництва та використання енергії на електричну мережу. Можливість надання нових послуг щодо гнучкості електромережі.

4. Посилення згуртованості громад. Коли люди співпрацюють і досягають спільної мети у своїй громаді, це підвищує гордість, почуття зв'язку та зменшує проблеми відчуження.

5. Боротьба з енергетичною бідністю та іншими місцевими соціальними проблемами. Більшість енергетичних проектів громади вирішують питання енергетичної бідності тим чи іншим чином, допомагаючи у модернізації та ліквідації енергетичної бідності.

6. Сприяє загальному розвитку галузі ВДЕ, технологій, створення нових робочих місць, навчання місцевих кадрів.

7. Створення більш локальної циркулярної економіки.

Енергоне залежні громади: Німеччина



- ❖ **Селище D A R D E S H E I M , Німеччина**/ населення 750 чол., площа 1 кв.км.
- ❖ Статус: **досягнуто 100 % енергії з ВДЕ**
- ❖ Джерела енергії: 32 вітротурбіни (70 МВт, що в 40 разів більше потреби міста), електрична батарея-накопичувач для згладжування нерівномірності, дві біогазові установки, 9 PV СЕС, також сонячні модулі ГВП для окремих будинків, кілька котельних на біомасі. Також є пункт зарядки електромобілів. Дві місцеві компанії-автоперевізники почали переводити автомобілі на біодизель з місцевого ріпаку.

- ❖ **Місто FREIAMT, Німеччина**/ населення 4187 чол., площа 53 кв.км, складається з 5 окремих поселень
- ❖ Статус: **досягнуто 100 % енергії з ВДЕ**. По електроенергії- виробництво перевищує споживання.
- ❖ Джерела енергії: 2 вітротурбіни, 300 СЕС у місцевих фермерів, 150 сонячних термомодулів (ГВП), невелика біогазова ТЕЦ з мережею теплопостачання. Також, 120 будинків опалюється пелетами, 75- деревною тріскою.
- ❖ Все це побудовано цілком силами місцевої громади.



- ❖ **Інші приклади:** Wildpoldsried (2,6 тис. чол.), Grossbardorf (889 чол.), Effelter (244 чол.),

Енергоне залежні громади: Німеччина

- ❖ **Регіон RHEIN – HUNSRÜCK, Німеччина**/ населення 103 тис.чол., площа 991 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.** Є експортером електроенергії.
- ❖ Використовується широкий спектр можливих технологій: ВЕС, СЕС, генерація метану, використовуючи надлишок електроенергії. Є електрична батарея-накопичувач, станція зарядки електромобілів. Опалення: котельні на деревній трісці, котли на деревних пелетах, теплові насоси з ґрунтовими теплонакопичувачами, ТЕЦ на ріпаковій олії, мережа ЦТ. Біогазові установки: виробництво біометану із закачуванням в газову мережу.
- ❖ Починали із заходів з енергоефективності, є ряд будівель “passive house”, “zero emission”.



- ❖ **Регіон LÜCHOW - DANNENBERG, Німеччина**/ населення 48,4 тис.чол., площа 1220 кв.км. Включає 27 населених пунктів. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**

- ❖ Енергетичний мікс по електроенергії включає 3% -від 630 PV СЕС (10 МВт), 34% -від 24 біогазових установок (15 МВт), 63% -від 71 вітротурбіни 108 (МВт). Також є одна невелика ГЕС. Розширюється використання ВДЕ в опаленні та на транспорті. Є станція заправки автомобілів біогазом, одне з селищ має власну біоТЕЦ.



- ❖ **Регіон MECKLENBURG - VORPOMMERN, Німеччина**/ населення 1,6 млн.чол., площа 23 тис. кв. км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**
- ❖ Виробляють близько 120 % від необхідної електроенергії на основі місцевих ресурсів ВДЕ. Джерела енергії – ВЕС (1600 турбін), 1700 СЕС, 32 біогазові установки.
- ❖ Впроваджено першу в Німеччині комерційну батарею- накопичувач електричної енергії, що може, як стверджують, замінити звичайне джерело електричної енергії потужністю 50 МВт.

Енергоне залежні громади: Австрія

- ❖ **G Ü S S I N G , Австрія**/ населення 3660 чел., площа 49 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**
- ❖ Джерела енергії: СЕС, біогазова установка, ТЕЦ на біомасі, мережа ЦТ. На ТЕЦ встановлено першу в світі діючу установку газифікації біомаси за принципом циркулюючого киплячого шару.
- ❖ Проєкт розпочато в 1990 році з метою створення нових робочих місць, наповнення місцевого бюджету, досягнення контролю над енергозабезпеченням міста.
- ❖ На даний час, створено 60 нових компаній, 1500 нових робочих місць, щорічні надходження від продажу енергії становлять 17 млн USD на рік.



- ❖ **M U R E C K , S T E I E R M A R K , Австрія**/ населення 1597 чел., площа 39 кв.км.
- ❖ Статус: досягнуто 100 % енергії з ВДЕ
- ❖ Джерела енергії: СЕС, завод з виробництва біодизелю, біогазова установка, мережа ЦТ на біомасі.
- ❖ Сировину для біодизелю постачають близько 500 місцевих фермерів, а також підприємства харчового сектору та місцеві жителі віддають використану олію. В опаленні задіяно котельню на біомасі (2 МВт), тепло від біогазової ТЕЦ, піковий котел на біогазі (2 МВт) .

- ❖ **Земля С A R I N T H I A , Австрія**/ населення 557 тис. чел., площа 9536 кв.км. ДОСЯГНУТО 100% електроенергії з ВДЕ. 70% енергії для опалення отримується з ВДЕ.
- ❖ Джерела енергії: ГЕС, ГАЕС, СЕС, опалення біомасою.



Енергоне залежні громади: Данія

- ❖ **THISTED, Данія**/ населення 44 тис.чол., площа 1072 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% електричної енергії з ВДЕ та близько 85% теплової енергії.**
- ❖ Джерела енергії: 252 віротурбіни, СЕС, біогазові установки. Загалом, ВЕС забезпечують близько 80% виробництва електроенергії, Решту 20%- біогазові установки. Опалення, ГВП: сонячні модулі, геотермальна енергія, котли на пелетах. Також є виробництво біоетанолу.
- ❖ Розвиваються нові напрямки – ведуться подальші дослідження виробництва енергії вітру, сонця, біогазу, а також енергії морських хвиль. Є плани організації віртуальної електростанції.



- ❖ **SAMSØ, Данія**/ населення 3,7 тис.чол., площа 112 кв.км. **Це перший в світі острів, що використовує лише відновлювану енергію.** В перспективі- досягнення цілковитої CO2- нейтральності в усіх секторах, за виключенням транспорту.
- ❖ Джерела енергії: 11 віротурбін. Опалення: деревна тріска, солома, теплові сонячні модулі. Транспорт (автомобілі, моторні човни) - біодизель, електроенергія.
- ❖ Енергетична академія Самсо - це конференц-центр, який використовується компаніями, вченими та політиками для обговорення тем, що стосуються відновлюваних джерел енергії. Хоча острів на 100% забезпечується відновлюваними ресурсами, він все ще використовує викопне паливо для місцевого транспорту та опалення. Тому муніципалітет нещодавно вирішив стати островом, вільним від викопних палив, до 2030 року

Енергоне залежні громади: Італія



- ❖ **BRUNICO (BRUNECK), Італія**/ населення 15,5 тис.чол., площа 45 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.** *Продукує більше електричної та теплової енергії, ніж споживає.*
- ❖ Джерела енергії: електроенергія виробляється даховими СЕС (сумарна потужність 3 МВт), двома біо-ТЕС на відходах деревини (сумарна потужність котлів 20 МВт), трьома когенераційними установками (4,5 МВт_e, 5 МВт_t), кількома міні-ГЕС сумарною потужністю 4,4 МВт.
- ❖ Опалення забезпечують 750 кв.м. сонячних термічних модулів з теплонакопичувачем (об'єм 3000 м³), а також мережа ЦТ довжиною 120 км, що поєднує котельню на біомасі (9 МВт), біогазову станцію на полігоні ТПВ (1,5 МВт) та забезпечує теплом 2000 будинків.

- ❖ **MORGEX, Італія**/ населення 2 тис.чол., площа 43 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**

- ❖ Джерела енергії: дахові СЕС (сумарна потужність 112 кВт), міні-ГЕС 1,1 МВт. Котельні на біомасі, в т.ч. одна з них потужністю 9 МВт, мережа ЦТ довжиною 10 км.

- ❖ **PRATO ALLO STELVIO, Італія**/ населення 3,6 тис.чол., площа 51,5 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.** Відзнака «Чемпіонської Ліги з ВДЕ»

- ❖ Джерела енергії: дахові СЕС (сумарна потужність 5,4 МВт), 4 міні-ГЕС (2 МВт сумарно), ВЕС 1,2 МВт. Опалення- котельня на біомасі (1,4 МВт) з мережею опалення.





- ❖ **Регіон EXTREMADURA , Іспанія**/ населення 1 088 тис.чол., площа 41 634 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**
- ❖ Джерела енергії: СЕС, ВЕС, ГЕС. Очікується впровадження 150 МВт потужностей на біомасі.
- ❖ В регіоні розміщено більше 40% всіх концентраційних СЕС Іспанії.

- ❖ **SAINT-JULIEN-MONTDENIS , Франція**/ населення 1,6 тис.чол., площа 33 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.** *Продукує на 150% більше електричної енергії, ніж споживає.*
- ❖ Джерела енергії: ГЕС 2 МВт, кілька СЕС, сонячні теплові модулі, котельні на біомасі.
- ❖ Впроваджується гнучка система керування електричною генерацією, а також батареї-накопичувачі електроенергії, пов'язані з окремими СЕС.



- ❖ **KISIELICE , Польща**/ населення 2,2 тис.чол., площа 3,4 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**
- ❖ Джерела енергії: 50 вітротурбін сумарною потужністю 94,5 МВт, будується ще одна ВЕС на 24 МВт. Також є котельня на соломі, з двома котлами сумарною потужністю 6 МВт. Солому постачають місцеві фермери. Котельня приєднана до мережі ЦТ, що забезпечує теплом 250 будинків (90% всього населення). Біогазова когенераційна установка, що працює на силосі кукурудзи, має потужність 1 МВт теплової та 1 МВт електричної.
- ❖ Місцеві фермери мають дохід по 5 тис. Євро на рік завдяки наданню в оренду землі під кожну з вітротурбін.
- ❖ Планується додаткове впровадження сонячних термомодулів, теплових насосів, тощо.

Енергоне залежні громади: інші країни Європи



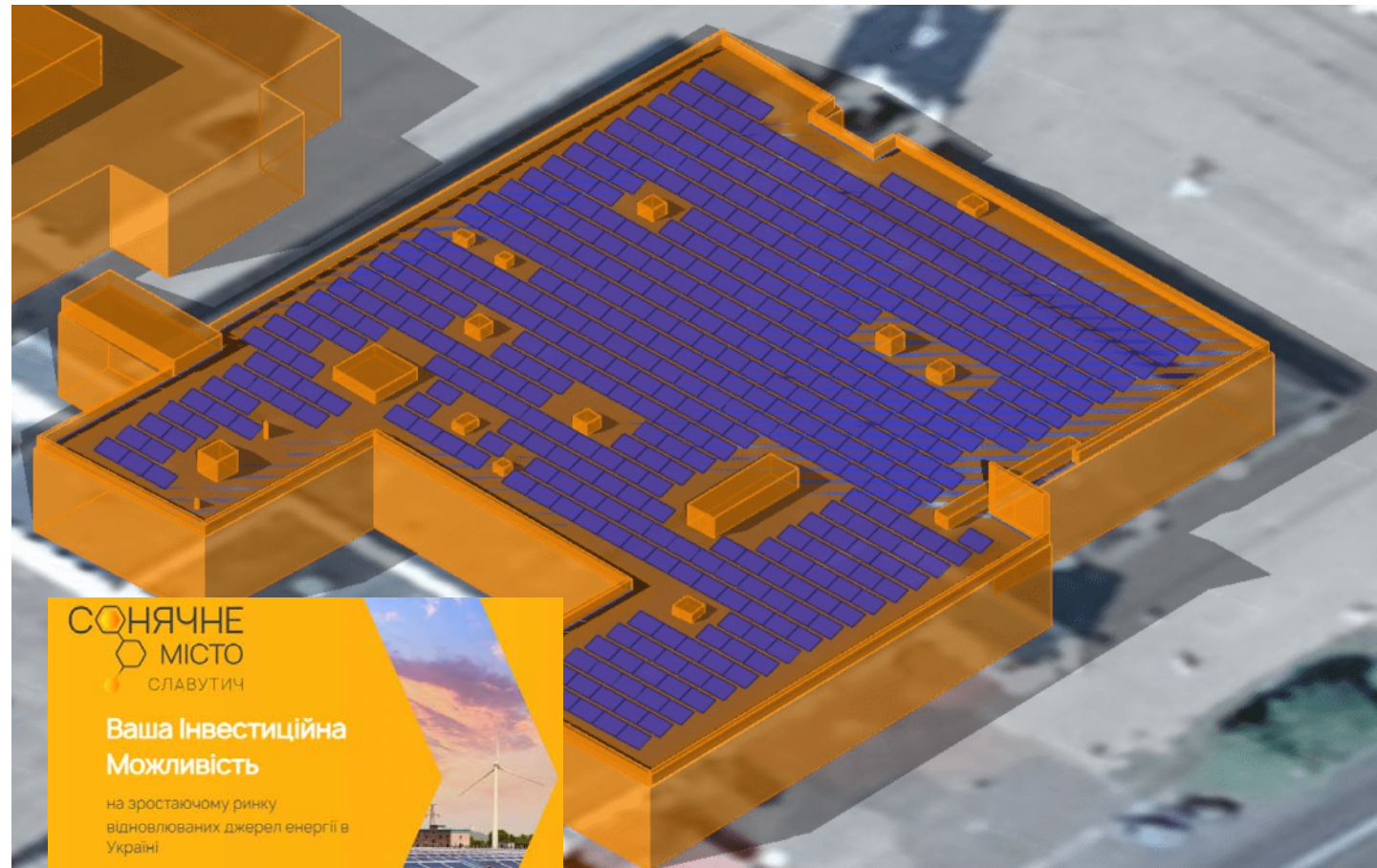
- ❖ **EL HIERRO, Канарські о-ви**/ населення 10,8 тис.чол., площа 269 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% енергії з ВДЕ.**
- ❖ Джерела енергії: 5 вітротурбін забезпечують 80% енергоспоживання, решта 20% забезпечується PV СЕС та сонячними термічними модулями. Є своєрідна гідроакumuлююча станція: коли вітряна погода, виникає надлишок електроенергії, тоді насосами вода закачується в кратер погаслого вулкана вище рівня землі. Коли вітру немає, дефіцит енергії поповнюється за рахунок пропуску води з кратера на гідротурбіни з виробництвом електроенергії.
- ❖ Планується встановлення електричних опріснювачів морської води.

- ❖ **BURLINGTON, VERMONT, США**/ населення 6,9 тис.чол., площа 40 кв.км. **ДОСЯГНУТО 100% електричної енергії з ВДЕ** (перше таке місто в США).
- ❖ Джерела енергії: біомасова ТЕС забезпечує 60% енергоспоживання, 17% забезпечується вітротурбінами, решта- ГЕС потужністю 7,4 МВт. Також є менші ГЕС та енергетичне використання звалищного газу.

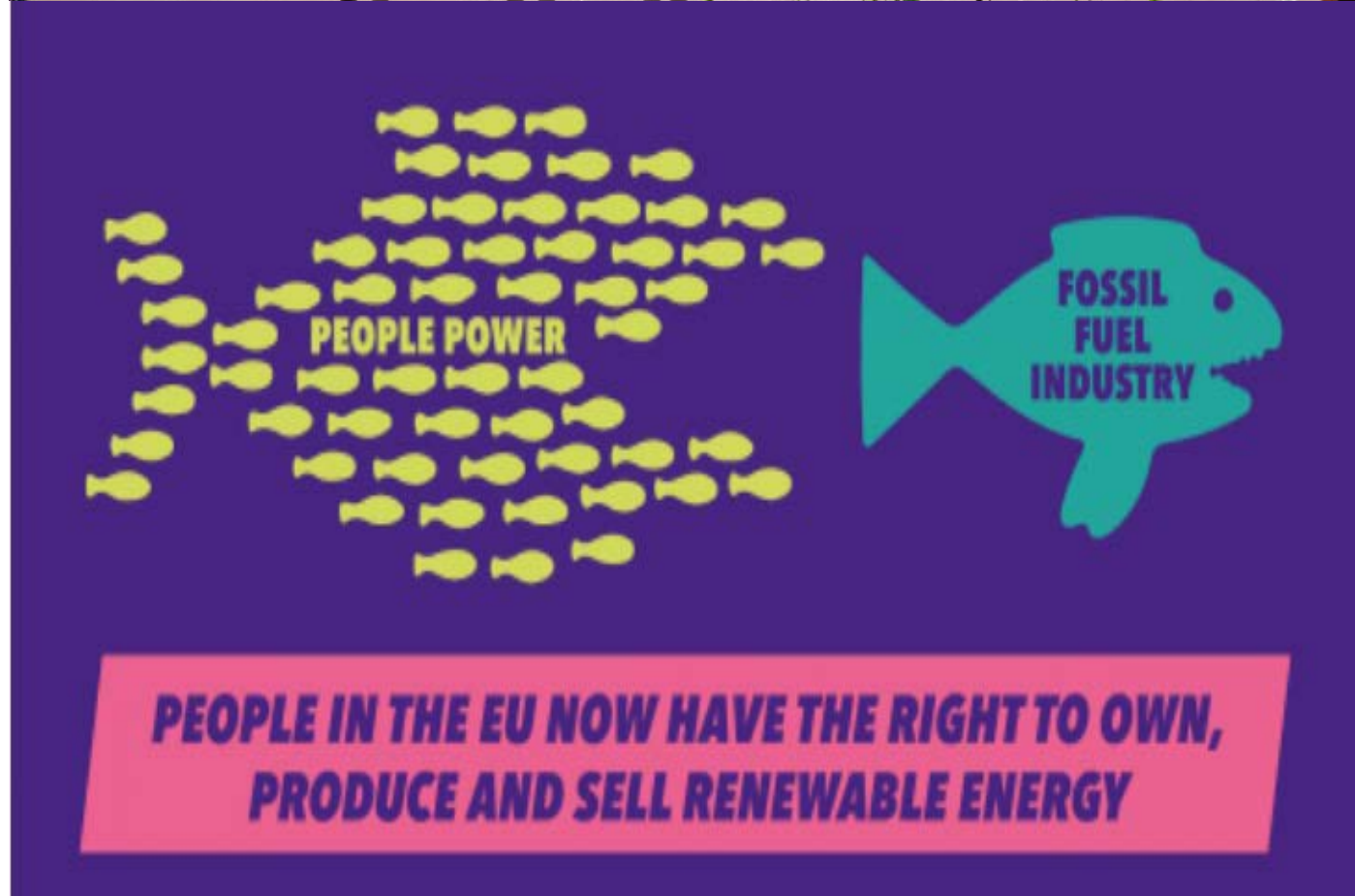


- ❖ **КОДІАК, Аляска, США**/ населення 15 тис.чол., площа 13 кв.км. **ДОСЯГНУТО 99,5% електричної енергії з ВДЕ.**
- ❖ Джерела енергії: Вітрова та гідроенергія, що доповнює вітрову, згладжуючи нерівномірність швидкості вітру. Також є електричні батареї- акумулятори та механічний акумулятор енергії- маховик вагою 6,5 тон, що обертається у вакуумній камері на магнітних підвісках. Вся система інтегрована та регулюється автоматично.

Україна: проєкт «Сонячне місто» (м. Славутич)



- ❖ Кооператив «Сонячне місто» зареєстрований в 2018 р. як перший такий в Україні
- ❖ Члени кооперативу разом складають свої інвестиції та стають колективним інвестором, який встановлює сонячні електростанції на дахах муніципальних будівель
- ❖ Для фінансування використовується модель «кооперативного спільнокошту» (аналог **equity crowdfunding**)
- ❖ Низький поріг входу. Вартість одного паю для члена кооперативу становить 15 000 гривень (близько €500)
- ❖ Окупність (із дисконтуванням) до 7 років.
- ❖ Прибуток прив'язаний до євро.
- ❖ Демократичність управління. Прибуток членів кооперативу залежить від кількості паїв. Разом з тим, кожен власник паїв має 1 голос, безвідносно до їх кількості. Це дозволяє надійно збалансувати інтереси учасників кооперативу
- ❖ Участь у фінансуванні міських проєктів. 5% чистого прибутку кооператив спрямовуватиме на міські проєкти, які буде обирати місцева громада.



Висновки:

- Енергетичні спільноти мають великий потенціал збільшення використання енергії з ВДЕ. На них в ЄС покладаються великі надії в контексті Європейського Зеленого Курсу, що знаходить відображення в удосконаленні та розширенні їх законодавчої підтримки.
- Місцеві енергетичні ініціативи народжуються силами окремих громадян, спільнот однодумців, місцевої влади та бізнесу, та реалізуються на основі співпраці всіх зацікавлених сторін, завдяки, в тому числі, законодавчим механізмам підтримки ВДЕ.
- Енергетична незалежність громад можлива вже сьогодні, на рівні як окремих населених пунктів, так і цілих районів. Першочергове значення має постановка відповідних цілей та їх послідовна реалізація, часто шляхом «маленьких кроків».
- З точки зору практичної реалізації, вже зараз є комплекс технічних рішень, технологій та обладнання, що дозволяють створення гнучких та ефективних енергетичних систем, що можуть забезпечити енергонезалежність громад.
- В країнах, подібних до України за кліматичними умовами, енергетична незалежність громад, як правило, досягається завдяки використанню біомаси та біогазу для потреб опалення, причому широко застосовуються мережі ЦТ з приєднанням кількох джерел, та когенерація.

Дякую за увагу!

Володимир Крамар

Інститут технічної теплофізики НАН України,

03067, м Київ, вул. Марії Капніст, 2А

+38 (044) 456-94-62, +38 (067) 981-97-81, kramar@secbiomass.com

<https://uabio.org>



EU4USOCIETY

ПРЕЗЕНТАЦІЮ ПІДГОТОВЛЕНО ЗА ПІДТРИМКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ
ТА МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ «ВІДРОДЖЕННЯ».
ПРЕЗЕНТАЦІЯ ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ АВТОРІВ
І НЕ ОБОВ'ЯЗКОВО ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ
«ВІДРОДЖЕННЯ» ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ