

## АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ВДЕ В ЛЕС

Вінницький національний технічний університет

**Анотація:** У роботі розглянуто досвід впровадження відновлювальних джерел енергії у локальних енергетичних системах у світі з акцентом на держави Європейського Союзу. Проаналізовано енергетичні стратегії окремих держав ЄС. Розглянуто проекти впровадження ВДЕ в Україні на прикладі локальних енергетичних систем ОТГ. Проаналізовано необхідність нарощування потужностей ВДЕ для досягнення глобальних цілей сталого розвитку.

**Ключові слова:** відновлювальні джерела енергії, локальні енергетичні станції, глобальні цілі сталого розвитку, енергоефективність, децентралізація, сталий розвиток, громадська енергетика.

**Abstract:** The work examines the experience of implementing renewable energy sources in local energy systems in the world with an emphasis on the countries of the European Union. The energy strategies of individual EU states are analyzed. Considered RES implementation projects in Ukraine on the example of local energy systems of the UTC. The necessity of increasing RES capacity in order to achieve the global goals of sustainable development is analyzed.

**Keywords:** renewable energy sources, local power stations, global goals of sustainable development, energy efficiency, decentralization, sustainable development, public energy.

### Вступ

Нинішня ситуація в Україні (військовий стан, децентралізація енергетичної галузі) та світові тенденції розвитку енергетичної галузі (системи «розумних мереж», зміна структури ринків енергії) вимагають модернізації та активного будівництва мережі станцій відновлювальної енергетики. В основі Енергетичної стратегії України на період до 2035 року [2] виокремлено пріоритетний напрямок «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Згідно указу Президента України 2019 року «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» [3] енергетична галузь покликана забезпечити «доступ до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для усіх». Як наслідок, основою розвитку енергетичної галузі в Україні стала генерація електроенергії з опорою на відновлювальну енергетику.

Запровадження реформи децентралізації дозволило об'єднаним територіальним громадам самостійно вирішувати енергетичне забезпечення населених пунктів, що входять до території обслуговування локальних енергетичних систем. Якщо проаналізувати стан електромереж у районних ОТГ усі вони перебувають у стані зношеності, а часто вороже влучання російських БПЛА, ракет в об'єкти енергетичної інфраструктури призводить до знеструмлення цілих населених пунктів. Ситуація нині вимагає енергоефективності та ощадливості від населення. Разом з тим зростає потреба у модернізації об'єктів енергетичної інфраструктури, переходу до більш екологічних відновлювальних електростанцій, що забезпечить надання якісних енергетичних послуг населенню.

### Основна частина

Останнім часом у світі помітно зростає роль відновлювальної енергетики, що значно зменшує залежність від традиційних джерел енергії, сприяє зменшенню викидів вуглекислого газу та загалом покращує екологічну стійкість. Ґрунтовний досвід впровадження та активного використання нетрадиційних енергетичних станцій мають європейські держави. Врахування тенденцій європейського досвіду є пріоритетним завданням, що стоїть перед нашою державою для успішного впровадження дієвих інструментів задля позитивного енергозабезпечення.

Перехід до відновлювальної енергетики активно впроваджується в усьому світі, зокрема США, Канада, Бразилія, Колумбія, Сальвадор, Ісландія, Італія, Португалія, Велика Британія, Німеччина, Данія та ін.

Ефективний європейський досвід децентралізації енергозабезпечення та використання ВДЕ представлений у Четвертому енергопакеті ЄС «Чиста енергія для всіх європейців» [2]. В основу

стратегії покладено децентралізацію ринку енергетики. Україна входить до складу держав, що включені у дану реформу та розпочала роботу над реалізацією Актів Четвертого енергетичного пакету. Сприятливим чинником впровадження енергопакету в Україні є активна децентралізація, що спроможна до самоорганізації, створення інноваційної «розумної» мережі та інтеграцію до світового геопростору.

Передовий досвід в організації енергетичних кооперативів має Німеччина. Завдяки активному включенню громадян держави у створення та використання вітрової, сонячної та біоенергетики виокремилася ціла програма під назвою «громадська енергетика». Німецькі енергетичні об'єднання (кооперативи) є приватними та являються об'єднаннями громадян, задля реалізації проєктів відновлювальної енергетики. Держава створює можливості для інвестицій у локальні енергетичні проєкти. Нині у Німеччині функціонує 1000 кооперативів. Уряд держави активно підтримує такі ініціативи, про це свідчить поправки до закону у 2017 році, що забезпечило конкурсний відбір щодо отримання компенсацій та державних витрат для виробників енергії. Замість фіксованого зеленого тарифу, доплати отримують ті виробники, які запропонують найвигідніші умови для держави. Кожна адміністративна одиниця у Німеччині враховуючи місцевий бюджет планує розвиток відновлювальної енергетики самостійно [1].

Міжнародне енергетичне агентство у 2014 році прогнозувало нарощування енергетичний потужностей до 55 % у Китаї за рахунок ВЕС, СЕС та ГЕС до 2040 року. Уряд Саудівської Аравії прийняв рішення повністю відмовитися від викопного палива та повністю перейти на енергію сонця та вітру протягом найближчих 20 років [4].

Данія досвід впровадження енергетичних кооперативів розпочала на початку 70-х рр. з опорою на вітрові електростанції. У Сполученому Королівстві 80 міст об'єдналися у національну мережу UK100 для забезпечення повного переходу на «зелену» енергетику до 2050 року. У шведському містечку Мальме створено 9000 тисяч зелених дахів та систем використання продовольчих відходів для виробництва біогазу. Стратегічний план містечка «Energistrategi for Malmo» передбачає зменшення енергоспоживання та повний перехід відновлювальної енергетики до 2030 року [4]. Австрія для виробництва і збуту енергії на локальному впроваджує товариства з обмеженою відповідальністю, командні товариства, товариства цивільного права тощо. Великі енергетичні підприємства країни усе частіше залучають громадян до фінансування енергетичних проєктів – продаж окремих модулів сонячних батарей і надання знижок на електроенергію.

У США перехід до 100% електроенергії з ВДЕ продемонструвало місто Берлінгтон (штат Вермонт). Місто має програми керування енергоспоживанням та активно впроваджує проєкти з підвищення енергоефективності завдяки використанню сонячних, вітрових та біоелектростанцій. Лідером США з використання ВДЕ є Сан-Франциско (штат Каліфорнія) [4]. Мешканці міста зобов'язалися встановлювати на дахах своїх будинку сонячні панелі. Місцева влада планує повністю реалізувати 100 % перехід до відновлювальної енергетики до 2045 року. Мерію найбільшого канадського міста Торонто ухвалено План покращення енергоефективності [5], згідно якого передбачається 75 % перехід до відновлювальної енергетики до 2050 року.

У нашій державі для впровадження енергетичних кооперацій є усе необхідне – регіональні природні ресурси, достатнє фінансування на локальному рівні завдяки децентралізації. Активний розвиток нетрадиційної енергетики у локальних енергетичних системах закономірний процес.

Першим і досить успішним в Україні став муніципальний енергетичний кооператив «Сонячне місто» (Славутич), Громадяни, які інвестували у проєкт стали співвласниками електростанцій. Розмір пайової частки громадян залежить від величини частки у проєкті. Пріоритетне право на членство у перші два місяці отримали мешканці міста, потім регіональні представники, останніми стали сторонні інвестори. Славутська ОТГ використала досвід енергетичних кооперативів Німеччини.

Міська влада містечка Вознесенськ на Миколаївщині реалізувала проєкт будівництва сонячної електростанції на водонасосній станції, через залучення коштів місцевого бюджету, міських комунальних підприємств та гранду Норвезького посольства. СЕС забезпечує 80 % потреб по насосній станції та біля 35 % усього підприємства [4].

Слід зауважити, що у Європі гарантом врегулювання відносин громадян у сфері відновлених енергетичних програм є держава. В Україні державна підтримка у сфері енергоефективності та відновлювальної енергетики здійснено у проєктах Фонду енергоефективності, Державного фонду регіонального розвитку, створено інтерактивну мапу «UA MAP» [2].

У світі зростає тенденція до переходу на відновлювальну енергетику на рівні міст. Близько 7000 міст у світі приєдналися до глобального пакту з питань клімату та енергетики (Угода Мерів). Згідно Угоди кожне місто орієнтоване на забезпечення своєї громади дешевою, чистою та сталою енергією з орієнтацією на місцеві ресурси. Яскравим прикладом у нашій державі є Баранівська ОТГ та Тростянецька міська рада. Підписано меморандум з міжнародною організацією 350.org про перехід на

100 % ВДЕ до 2050 року. У Житомирі міське освітлення повністю замінюється на світлодіодне, побудовано комунальну сонячну електростанцію та зведено першу в Україні муніципальну будівлю з нульовими викидами.

Програми з енергетичного переходу активно впроваджують у Львові, Кам'янці-Подільському та Чорткові, які підписали у 2018 році меморандум з 350.org.

### Висновок

Повоєнна відбудова та економічний розвиток України, інтеграція у світове економічне співтовариство вимагають переорієнтації з традиційної енергетики на відновлювальну. Це вимагає дієвих перетворень, задля подолання загальносвітових глобальних цілей сталого розвитку. Аналіз досвіду переходу на ВДЕ у світі чітко пов'язаний з локальними енергетичними системами. Початок переходу на ВДЕ України доцільно розпочинати з місцевого регіонального економічного розвитку. Для вирішення цих завдань необхідне активне залучення громад та громадян у виробництво електроенергії, забезпечення ефективного енергоспоживання, що доцільно здійснювати через створення енергокооперативів, залучення револьверних кредитів, інвестування домашніх господарств з місцевих бюджетів, використання конкурсних енергетичних проєктів на регіональному та державному рівні.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байко Р. Енергетичні кооперативи: досвід Німеччини та Австрії. *Financial and economic analysis office in the VRU*. Київ. 2016. Електронний ресурс: [https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/01/FEAO\\_Energy\\_cooperatives.pdf](https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/01/FEAO_Energy_cooperatives.pdf). (дата звернення: 12.05.2024).

2. Дороніна І. І., Криштоф Н. С. Використання відновлювальних джерел енергії в умовах децентралізації систем енергозабезпечення в Україні. *Державне управління*. 2020. № 2 (70). С. 75 – 82. Електронний ресурс: [http://pa.stateandregions.zp.ua/archive/2\\_2020/14.pdf](http://pa.stateandregions.zp.ua/archive/2_2020/14.pdf). (дата звернення: 25.03.2024).

3. Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. *Указ Президента України від 30. 09. 2019 року № 722*. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>. (дата звернення: 14.04.2024)

4. Чому і як міста по всьому світу рухаються до 100 % ВДЕ. *Енергетичний перехід*. Електронний ресурс: <https://energytransition.in.ua/project/chomu-i-yak-mista-po-vs-omu-svitu-rukhaiut/>. (дата звернення: 26.03.2024)

5. K. Hori, J. Kim, R. Kawase, M. Kimula, T. Matsui, T. Machimura Local energy system design support using a renewable energy mix multiobjective optimizations model and a co-creative optimization process. Електронний ресурс: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148119317823>. (дата звернення: 15.05.2024)

Олександр Михайлович Буряк - аспірант кафедри «Електричних станцій та мереж», Вінницький національний технічний університет, Вінниця, електронна пошта: Buryak1alex@gmail.com.

Oleksandr Mykhailovych Buryak - graduate student of the Department of "Power Stations and Networks", Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Buryak1alex@gmail.com.