



**Регіоналізація і глобалізація  
в європейському економічному просторі**

Наталя СКОРОБОГАТОВА

**ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІСТЬ МІСЦЕВИХ ГРОМАД:  
МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ**

**Резюме**

Статтю присвячено формуванню енергонебезпечності місцевих громад в умовах кризи. Проаналізовано міжнародний досвід створення енергетичних спільнот у європейських країнах, що визначають їх як некомерційні організації, що забезпечують екологічні, економічні та соціальні вигоди для громад. У ході дослідження використано історичний та логічний методи, методи критичного, статистичного, структурного та графічного аналізу, системний підхід. Проаналізовано переваги переходу від централізованої до розподіленої генерації енергії для забезпечення енергонебезпечності громад. Запропоновано методологію багатокритеріального оцінювання енергетичних проєктів, яка враховує економічні, екологічні, соціальні та інноваційні індикатори ефективності. Визначено основні напрями досягнення енергонебезпечності територіальних громад: розробка місцевих енергетичних планів, впровадження відновлюваних джерел енергії, застосування смарттехнологій, створення місцевих енергетичних спільнот. Обґрунтовано необхідність системного підходу до формування енергонебезпечних територіальних громад як основи сталого розвитку в кризових умовах.

© Наталя Скоробогатова, 2025.

Скоробогатова Наталя, к. е. н., доцент, доцент кафедри міжнародної економіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна. ORCID: 0000-0002-2741-7629 Email: nskorobogatova@ukr.net

**Ключові слова:**

енергетичні загрози, енергетична незалежність, європейський досвід, інвестиційний проєкт, місцева енергетична спільнота, модель, smart-технології.

**Класифікація за JEL:** C52, F20, L59, O20, Q21.

1 формула, 6 рисунків, 34 джерела літератури.

**Постановка проблеми**

Сучасні геополітичні виклики та енергетичні кризи висунули на перший план питання досягнення енергетичної незалежності як стратегічного пріоритету національної безпеки. Глобальні енергетичні загрози докорінно змінили парадигму європейської енергетичної безпеки, демонструючи критичну важливість переходу від централізованих енергетичних систем до децентралізованої моделі виробництва та розподілу енергії.

Децентралізація енергетичної інфраструктури передбачає розвиток розподіленої генерації на основі впровадження відновлюваних джерел енергії, застосування розумних технологій та систем накопичення енергії. Однак реалізація таких трансформацій вимагає значних капіталовкладень та комплексного підходу до управління інвестиційними ризиками в кризові часи. Аналіз європейської практики показує, що ефективне антикризове управління енергетичним переходом досягається завдяки поєднанню механізмів державної підтримки, залучення інвестицій та активної участі місцевих жителів. Пошук оптимального рішення для формування енергетичної безпеки та необхідних для цього інвестицій є актуальним завданням на даному етапі розвитку суспільства. Швидкий розвиток інформаційних технологій надає можливість підвищити ефективність застосування інструментів забезпечення енергонезалежності громади. Аналіз світового досвіду забезпечення енергонезалежності громад дає змогу систематизувати наявні переваги та визначи-

ти можливі напрями удосконалення з урахуванням особливостей реалій української економіки.

Метою дослідження є уточнення поняття енергонебезпечності громади та визначення інструментів забезпечення енергонебезпечності громади з врахуванням світового досвіду. Для досягнення мети дослідження окреслено такі завдання: аналіз наукових підходів до визначення енергонебезпечності та уточнення поняття «енергонебезпечна громада»; аналіз динаміки енергозабезпечення та енергоспоживання в Україні, ЄС та світі; систематизація інструментів забезпечення енергонебезпечності громади; розробка моделі оцінювання екологічного проєкту на рівні місцевої енергетичної спільноти.

### **Огляд літератури**

Енергетичний сектор є одним з головних елементів національної безпеки держави. Важливість цього сектору економіки неодноразово підкреслювали науковці під час різних кризових ситуацій (Ferreira, 2023; Kardaš, 2024; Niklas та Mey, 2023). Зокрема, Gernego та ін. (2022) досліджували кризове управління в енергетичному секторі України в умовах епідеміологічних ризиків. COVID-19 прискорив перехід до широкого використання відновлюваних джерел енергії замість викопного палива. Автори виокремили три концепції кризового управління: реагування лише за фактичної кризи, тимчасові заходи запобігання ризиків, безперервне стратегічне управління. Детально організаційні особливості енергосистеми України досліджено у працях (Головко та Астахова, 2018), (Кудря, 2024), (Ярошовець, 2025).

Обравши стратегію євроінтеграції, варто враховувати особливості національної економіки. Колектив науковців Losada-Puente та ін. (2023) виявили специфічні бар'єри та можливості для розвитку енергетичних об'єднань для окремих країн на прикладі Іспанії, Італії та Греції, що доводить необхідність врахування індивідуального підходу для визначення можливостей співпраці у секторальному розрізі.

Роль енергетичних спільнот у прискореному енергетичному переході та розширенні можливостей споживачів досліджено у статтях Ponpaganti та ін. (2023), Bak-Jensen (2025). Потенційні переваги такого переходу окреслено у працях (Мартинюк та ін., 2019; Каплун, 2024). Технології, які доцільно використовувати, проаналізовано авторами (Станиціна та ін., 2023).

Науковці Bartolini та ін. (2020) аналізували проблеми виробництва та розподілу енергії з альтернативних джерел на рівні громади. Зокрема, вони досліджували, яким чином громади з високою потужністю неконтрольованого виробництва електроенергії з відновлюваних джерел можуть споживати її на рівні громади або безпосередньо, або для інших цілей. Наявність проблем у

системі ціноутворення на енергетичні ресурси визначено у статті (Ponnaganti та ін., 2023). Можливості організації взаємовідносин між громадами щодо розподілу енергії досліджували науковці у статтях (Mokaramian та ін., 2025; Otamendi-Irizar та ін., 2022).

Як доведено науковцями São José та ін. (2021), аналіз наукових статей свідчить про наявність різних трактувань поняття «енергетична спільнота»: мікрмережі громади, спільнота відновлювальної енергії, спільнота розумних будівель, енергія натовпу, енергетичне товариство, інтегровані енергетичні системи громади тощо. Bonfert (2024) опрацював результати чотирьох пілотних проєктів енергетичних спільнот у Нідерландах, Бельгії, Швеції та Великій Британії на основі інтерв'ю, спостережень та аналізу документів та визначили низку нормативних та організаційних перешкод у запровадженні моделі енергетичних спільнот.

Група науковців Park та ін. (2022) досліджувала роль внутрішніх ресурсів місцевих органів влади у підвищенні їхньої стійкості до спроможності управляти в кризових умовах. За результатами дослідження визнано, що внутрішні ресурси громади є важливими в контексті антикризового управління. Проте посадові особи відзначають недостатність доступу до критично необхідних ресурсів, і така проблема має універсальний характер, незалежно від масштабу та організаційної структури місцевого управління.

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить про відсутність єдиного підходу до вирішення проблеми забезпечення енергонезалежності громад, а також наявність національних особливостей у контексті вирішення цього питання.

## Методологія дослідження

У процесі дослідження використано загальнонаукові та специфічні методи дослідження. Методи критичного аналізу, поєднання історичного та логічного методів задіяно для аналізу наукових підходів до трактування терміна енергонезалежності; методи статистичного та графічного аналізу – для дослідження тенденцій виробітку та споживання енергії з різних джерел; структурного аналізу – для визначення структури виробництва енергії в Україні; методи аналізу та синтезу, системний та проєктний підходи – для формування моделі оцінювання енергетичного проєкту місцевої спільноти.

Для виявлення та аналізу тенденцій виробництва та споживання енергії з різних джерел обрано показники по Україні, ЄС, світу, а також по країнах з низьким рівнем доходів, рівнем доходів вище середнього та високим рівнем. Аналіз рівня доступності до електроенергії також проведено відповідно до вищенаведених груп. Інформаційну основу дослідження становлять ста-

тистичні дані Світового банку. Аналіз структури виробництва енергії в Україні через обмеженість відкритості даних здійснено за відкритими даними ТОВ «Українська енергетична біржа» за 2022 рік. За результатами рейтингу Індексу прозорості енергетики виявлено проблеми доступності та прозорості даних. Теоретичним підґрунтям дослідження є праці українських та зарубіжних науковців, нормативно-правова база України та ЄС з питань енергетики. Висновки та пропозиції обґрунтовано на основі системного підходу.

## Результати дослідження

Досліджуючи сутність енергонезалежності країни фахівці переважно розуміють під цим поняттям самозабезпечення енергоресурсами, зменшення залежності від імпортного палива та мінімізацію впливу коливань світового енергетичного ринку (EESI, n.d.; Generation, n.d.). Відповідно до нормативної бази ЄС, під енергонезалежністю розуміється зменшення рівня залежності від викопного палива з одночасним прискореним переходом до відновлювальних джерел (European Commission, 2022; Ferreira, 2023). Індекс енергетичного суверенітету Європейської ради з міжнародних відносин (ECFR) використовує чотири основні виміри: чистота (частка відновлюваних джерел енергії порівняно з викопним паливом в енергетичному балансі), незалежність (залежність від імпортованої енергії), ефективність (тенденції в первинному та кінцевому споживанні енергії) та наратив (масштаби та якість обговорень енергетичного суверенітету між державами-членами ЄС). За результатами підрахунку, у 2024 значення цього індексу для країн ЄС становило 4,0 з 10, що на 0,4 більше, ніж у 2023 р. (Kardaš, 2024), що свідчить про невисокий рівень енергетичної залежності. У травні 2022 р. в ЄС було запущено план REPowerEU, в основі якого закладені завдання економії енергії, диверсифікації постачання енергії та виробництво чистої енергії (European Commission, 2022). У науковій літературі використовується поняття енергетичної стійкості, що тлумачиться як підтримка надійного та безпечного енергопостачання, а також витримування перебоїв або потрясінь у пов'язаній інфраструктурі (Niklas та Mey, 2023). До стійкості також належить здатність швидко відновлюватися після перебоїв та потрясінь та адаптуватися до змінних умов, забезпечуючи безперервне надання основних енергетичних послуг (IEA, 2022). Вплив військових дій в Україні на систему енергозабезпечення виявив високий рівень її вразливості, зокрема через централізовану систему енергопостачання, коли порушення елемента в ланцюгу «генерація – розподіл – постачання» призводить до відсутності енергії як для комерційних об'єктів, так і для соціальної сфери, побутових споживачів. Це підкреслює важливість енергетичної стійкості, яка ґрунтується на енергонезалежності. Аналіз наукових підходів свідчить про виділення різних рівнів енергонезалежності – на рівні об'єднання країн, на рівні держави, регіону, місцевої громади. Відповідно,

енергонезалежність місцевої громади вважаємо доречним визначати як достатній рівень її забезпеченості власними енергоресурсами, що дає змогу безперебійно функціонувати всім її суб'єктам. Як зазначено у нормативних документах ЄС, енергонезалежність на національному рівні може бути реалізована через створення енергетичних громад як місцевих одиниць.

Розподілена генерація має такі переваги:

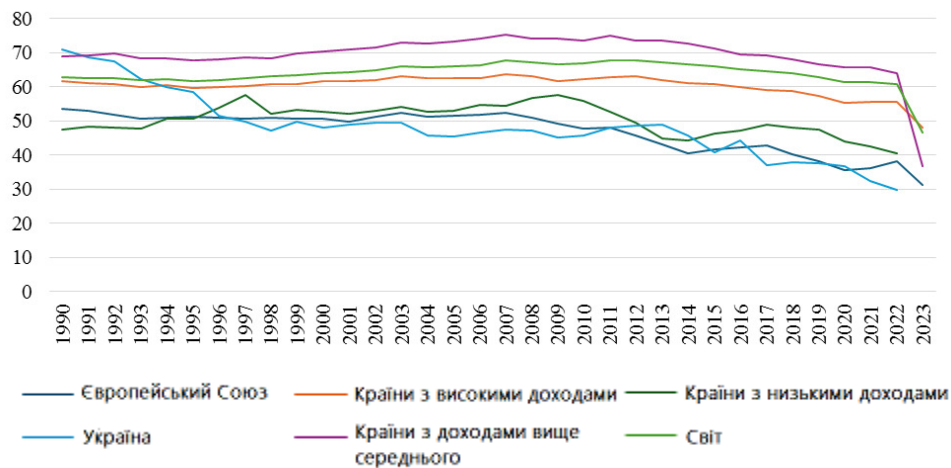
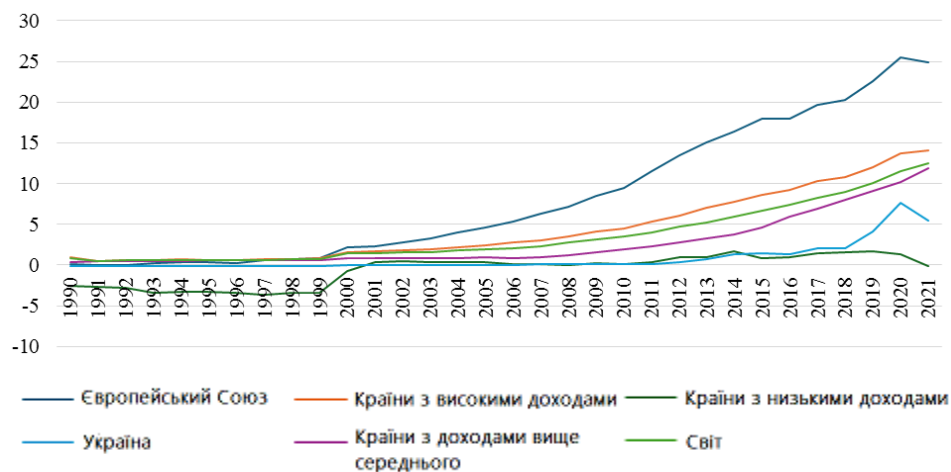
- підвищує рівень енергонезалежності громад, оскільки локальні енергетичні системи можуть працювати незалежно під час перебоїв у електромережі, забезпечуючи безперервне енергопостачання об'єктів критичної інфраструктури;
- покращує економічний розвиок громади через створення додаткових робочих місць, зменшує витрати енергії під час передачі та розподілу;
- зменшує негативний вплив на екологію через скорочення викидів парникових газів, зменшенню споживання природних ресурсів, сприяє чистому виробництву;
- сприяє досягненню соціального ефекту через залученість мешканців громади, бізнесу та представників влади до реалізації спільних проєктів, а також розвитку почуття приналежності та відповідальності (Sustainability Directory, 2025).

Проведене дослідження доводить тезу про активне поширення практики розподіленої генерації у зарубіжних країнах. Аналіз статистичних даних свідчить про зміну тенденцій щодо виробництва електроенергії у світовому масштабі (рис. 1). Як видно на рис. 1а, понад 60% світового виробництва електроенергії припадає на виробництво з нафти, газу та вугілля. Для країн з рівнем доходів вище середнього цей показник перевищував 70%. Водночас серед країн ЄС та України простежується стрімке скорочення такого джерела виробництва електроенергії: у ЄС з 54% у 1990 р. до 31% у 2023 р., в Україні – з 71% до 30 % відповідно. Натомість протягом останніх тридцяти років зростає частка відновлювальних джерел (рис. 1б). На світовому рівні збільшення даних джерел з 0,9% у 1990 р. до 12,5% у 2021р., проте в ЄС зростання відбулося з 0,1% до 24,9%. Для порівняння, в Україні також відбувається перехід до запровадження відновлювальних джерел енергії, проте темпи зростання не такі швидкі, як в ЄС.

Візуалізація статистичних даних щодо обсягів споживання енергії з різних джерел наведена на рис. 2.

Рисунок 1

## Динаміка виробництва електроенергії з різних джерел

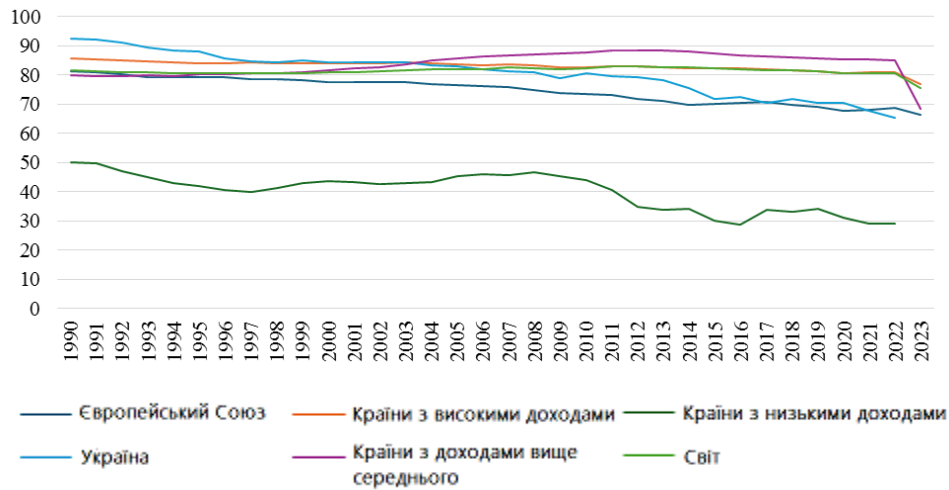
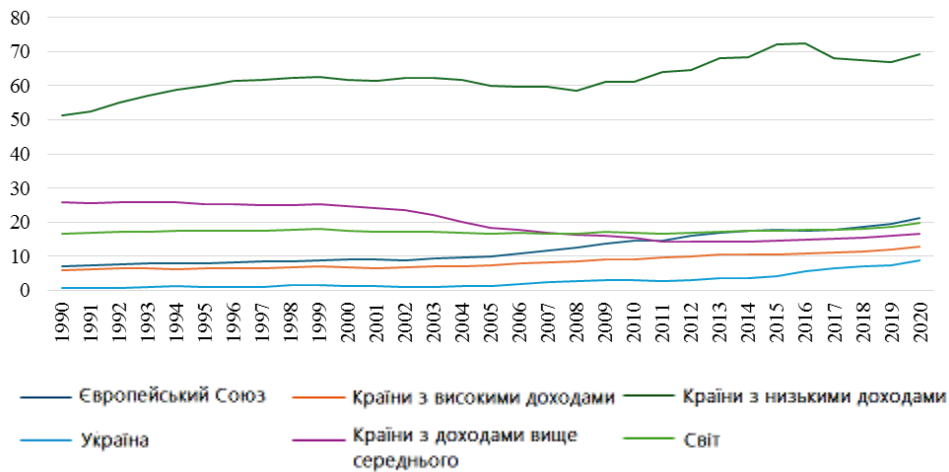
1а. Виробництво електроенергії з нафти, газу та вугілля  
(% від загальної кількості)1б. Виробництво електроенергії з відновлюваних джерел,  
за винятком гідроелектростанцій (% від загальної кількості)

Джерело: побудовано автором на основі даних World Bank (n.d.).

Рисунок 2

## Динаміка споживання енергії з різних джерел

## 2а. Споживання енергії з викопного палива (% від загальної кількості)

2б. Споживання відновлюваної енергії  
(% від загального кінцевого споживання енергії)

Джерело: побудовано автором на основі даних World Bank (n.d.).



Аналіз обсягів споживання енергії (рис. 2) свідчить про порівняно меншу частку споживаної енергії з викопного палива, ніж відновлюваної енергії, у країнах з низьким рівнем доходів. Така тенденція пояснюється відсутністю доступу до традиційних джерел енергії та вищою вартістю інфраструктури їхнього розподілу. Будівництво та обслуговування традиційної енергетичної інфраструктури (електростанції, лінії електропередач) потребує значних інвестицій, які часто недоступні для бідних країн. Альтернативні джерела, такі як сонячна енергія, біомаса та гідроенергія, часто є більш доступними та економічно вигідними у цих регіонах. Крім того, у бідних країнах часто відсутній суворий екологічний контроль, що може призводити до використання забруднювальних навколишнє середовище технологій. Проте зростання поінформованості про екологічні проблеми та бажання покращити якість життя змушують людей шукати чистіші альтернативи, як видно на рис. 2. У країнах з високим рівнем доходів, у країнах ЄС та в Україні простежується тенденція до зростання питомої ваги споживання енергії, видобутої з відновлювальних джерел.

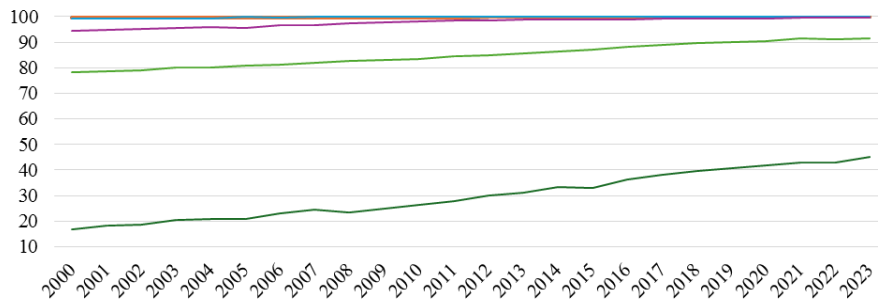
Аналіз рівня забезпеченості електроенергією свідчить про майже однаковий рівень доступу до електроенергії у сільській та міській місцевостях (рис. 3). Більше значення тут має рівень розвитку та добробуту країни. Відповідно, у країнах з низьким рівнем доходів населення у містах та селах не має 100% доступу до електроенергії. Натомість, у країнах з високим рівнем доходу, а також країнах ЄС та в Україні майже 100% населення має доступ до електроенергії (лінії для даних груп країн накладаються на рис. 3 (а, б, в)).

Хоча на європейському енергетичному ринку все ще домінують великі компанії, локальні (місцеві) енергетичні спільноти набувають все більшої популярності (Otamendi-Irizar та ін., 2022). Відповідно до нормативних документів ЄС, відомо два офіційних визначення енергетичних спільнот: «громадянські енергетичні спільноти», що включено до Директиви про внутрішній ринок електроенергії (ЄС) 2019/944, та «спільноти відновлюваної енергії», що включено до Директиви про відновлювану енергетику (ЄС) 2018/2001. Ці законодавчі документи становлять правову базу ЄС для участі громадян в енергетичній системі. Вони описують енергетичні спільноти як нові типи некомерційних організацій, їхньою основною метою є забезпечення екологічних, економічних чи соціальних переваг для громади, а не пріоритет отримання прибутку (REScoop.EU, 2019). Враховуючи потенційні можливості розподіленого виробництва енергії, Планом REPowerEU визначено мету для країн ЄС – створення 1 енергетичної спільноти на кожну громаду з населенням понад 10 000 осіб до 2025 року (European Commission, n.d). Система управління енергією громади, розроблена в Данії, діє як інтелектуальне ядро енергетичної спільноти. Вона відстежує місцеве виробництво, обсяги споживання та ціни на електроенергію, узгоджує роботу зарядних пристроїв для електромобілів, теплових насосів та акумуляторів для оптимізації потоків енергії та зниження витрат.

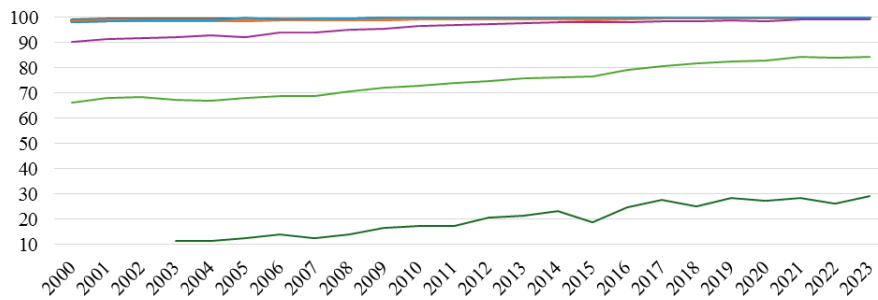
Рисунок 3

## Доступ населення до електроенергії

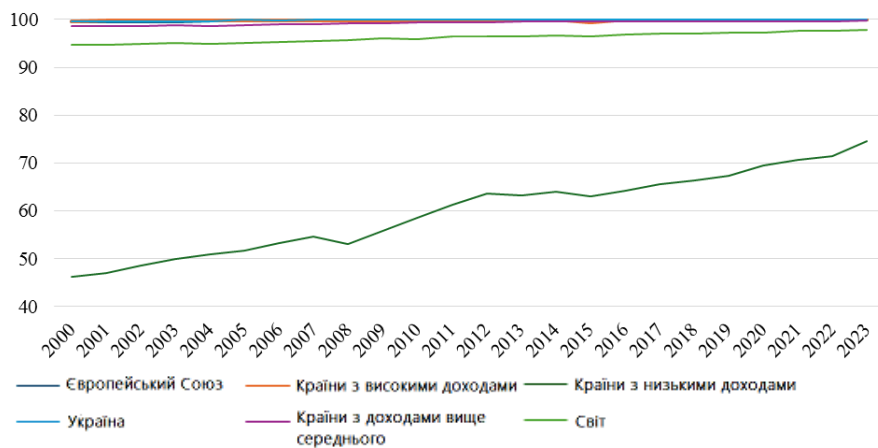
## 3а. Доступ до електроенергії (% населення)



## 3б. Доступ до електроенергії, сільська місцевість (% сільського населення)



## 3в. Доступ до електроенергії, міста (% міського населення)



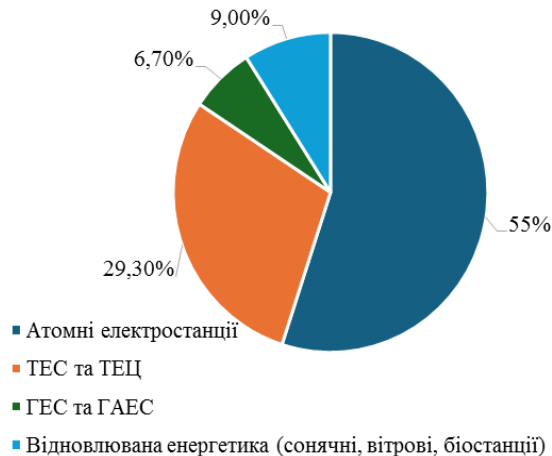
Джерело: побудовано автором на основі даних World Bank (n.d.).

У Польщі аналогічні рішення EMS використовуються в громадських будівлях для координації фотоелектричних систем на дахах, систем зберігання енергії та гнучких навантажень, таких як теплові насоси та зарядні пристрої для електромобілів. В Індії EMS адаптовані до сільських мікромереж та розумних будівель. Вони керують доступом до енергії та її надійністю в районах зі слабким або відсутнім підключенням до мережі (Bak-Jensen, 2025). Уряд Шотландії в енергетичній стратегії встановлює мету для країни виробляти 2 ГВт місцевої енергії до 2030 р. (Scottish Government, 2017). Так звана громадська енергетика (Community energy) – це реалізація громадських проєктів з відновлюваної енергетики, незалежно від того, чи повністю вони належать громадам та / або контролюються ними, чи проєкт буде реалізовано через партнерство з комерційними або державними партнерами. У рамках реалізації проєктів надаються енергетичні послуги на благо місцевого населення в межах визначеної географічної зони. У місцевих енергетичних системах пов'язані постачання та попит на енергетичні послуги в межах регіону, зокрема електроенергію, тепло та транспорт, що сприяє зростанню місцевої економіки з нульовим рівнем викидів. Мешканці громади, що інвестували у проєкт, стають його співвласниками, отримуючи додаткову винагороду (часто у формі коштів), які підприємства відновлюваної енергетики надають громадам у рамках комерційного проєкту. Місцеві енергетичні плани враховують актуальні та майбутні енергетичні потреби громади (в електроенергії, теплі та транспорті) та визначають пріоритетні напрями (програми). Як зазначають науковці Otamendi-Irizar та ін. (2022), такий спосіб організації енергозабезпечення місцевих громад є каталізатором соціальних інновацій та місцевого сталого розвитку.

Водночас технології, засновані на відновлюваних джерелах, мають певні обмеження: висока вартість обладнання, недостатній обсяг генерованої енергії, обмежений обсяг відповідних ресурсів, залежність від природних умов. Зокрема, науковці Bartolini та ін. (2020) підкреслили проблемні питання щодо регулювання обсягів виробленої з альтернативних джерел енергії у громадах. Ринки електроенергії, тарифи та регулювання також часто перешкоджають ефективним та сталим рішенням у сфері енергозабезпечення (Ponnaganti та ін., 2023).

Українська об'єднана енергетична система (ОЕС) становить сукупність електростанцій, електро- та тепломереж, що працюють у таких режимах: генерація, передача і розподіл теплової та електричної енергії. Для виробництва електроенергії використовуються атомні, теплові, гідроелектростанції, а також станції на альтернативних джерелах, наприклад СЕС, ВЕС, тощо (Українська енергетична біржа, 2022). Як зазначає Міністерство енергетики України, у 2021 р. в Україні вироблено 156,5 млрд кВт-год електроенергії (на 5,2% більше, ніж за 2020 р). Структура виробництва електричної енергії за цей період відображена на рис. 4.

Рисунок 4

**Структура виробництва електроенергії в Україні (початок 2022 р.)**

Джерело: побудовано за даними ТОВ «Українська енергетична біржа» (2022).

Для комплексного оцінювання доступності та якості інформації в енергетичному секторі розроблено Індекс прозорості енергетики. Цей індекс містить понад 200 індикаторів, які ґрунтуються на нормативних вимогах та кращих світових практиках розкриття інформації. Індикатори згруповані у вісім категорій: баланси (балансова річна та місячна статистика), природні монополії (діяльність операторів систем передачі та розподілу, незалежність операторів, розвиток систем, тарифоутворення), постачання (ринкові бар'єри, концентрація й рівень конкуренції, ціни й ціноутворення), надійність і безпека (запаси й резерви, правила безпеки, звіти про надійність і безпеку), споживання (забезпеченість приладами обліку, стандарти обслуговування споживачів, інформація про споживачів), звітність (фінансова та управлінська звітність, фінансова звітність, бенефіціари та корпоративне управління), політика (моніторинг і звітність, енергоефективність, захист довкілля та протидія зміні клімату, відновлювані джерела енергії), органи влади (витрачання бюджетних коштів, прозорість державного управління). Оцінювання рівня прозорості енергетики країни є результатом опрацювання даних відкритих джерел про функціонування та розвиток енергетичного сектору за ланцюжком «від виробника до споживача» (Індекс прозорості енергетики, 2024). Цей індекс охоплює п'ять енергетичних ринків: природний газ, електрична енергія, нафта й рідке паливо, енергетичне вугілля, тепла енергія. Аналіз динаміки даного показника протягом 2019–2025 рр. свідчить про недостатній рівень прозорості в Україні (рис. 5).

Рисунок 5

Динаміка індексу прозорості енергетики України



Джерело: побудовано за даними (Індекс прозорості енергетики, n.d.).

Відповідна обмеженість доступу до інформації негативно позначається на ефективності організації системи енергозабезпечення, зокрема через відсутність можливості оптимального вибору контрагентів, моніторингу та контролю. З початку військової агресії РФ енергетична сфера України зазнала значних руйнувань, що негативно позначилося як на економіці країни, так і на повсякденному житті громадян. Це викликало негайну потребу до пошуку шляхів забезпечення енергетичної незалежності громад як складової їхнього стійкого розвитку в кризових умовах. Відповідні трансформації відбулися на всіх етапах – генерація, передача, акумулювання, розподіл та споживання енергії. Фахівці вважають, що основними шляхами вирішення проблеми енергозабезпечення громад є такі: використання альтернативних видів палива та відновлюваних джерел, розвиток технологій, створення та удосконалення локальних мікроенергосистем (Каплун, 2024). Історично енергосистема України мала централізований характер. Його основою були великі електростанції, які передавали електроенергію споживачам через магістральні та розподілені мережі (Головко та Астахова, 2018). За порівняно низької вартості така система має певні недоліки: втрати електроенергії під час транспортування, негативні наслідки від викидів з вугільних електростанцій, питання безпечності атомних електростанцій. За умов реформи децентралізації актуальним питанням є перехід до децентралізованої (розподіленої) генерації (distributed power generation), що передбачає систему виробництва та передачі виробленої енергії споживачам, які одночасно є виробниками електричної та теп-

лової енергії для власних потреб, а надлишки виробленої енергії можуть передавати до загальної мережі. Автори досліджень (Мартинюк та ін., 2019; Каплун, 2024) зазначають, що перехід на місцеві ресурси для енергозабезпечення громад, незважаючи на значний термін окупності, вигідний з погляду синергетичного ефекту, який сприятиме подальшому розвитку громади, враховуючи потенційний розвиток економіки громади, підвищення рівня безпеки та якості життя. Узагальнюючи досвід науковців, варто окреслити необхідні передумови для такого переходу:

- активне залучення всіх місцевих стейкхолдерів до формування командної роботи. Використання внутрішніх джерел енергії дасть змогу зекономити кошти на оплаті зовнішнім постачальникам енергоресурсів та використати їх на підтримку економіки місцевої громади;
- розробка енергетичного плану громади, який має базуватися на використанні наявних енергетичних ресурсів місцевої громади, забезпечувати її потреби та стимулювати подальший розвиток. Для цього важливий ресурсний паспорт громади (Skorobogatova, 2025a);
- співпраця з іншими (сусідніми) громадами для раціонального спільного використання переваг та ресурсів кожної (вільні території, людські та фінансові ресурси);
- впровадження комплексних програм підвищення енергоспоживання та розвитку відновлюваних джерел енергії для підвищення рівня економії та відповідального споживання ресурсів у громаді.

Важливим питанням щодо забезпечення необхідних трансформацій для підвищення рівня енергонезалежності громади у кризових умовах є ефективне функціонування механізму ресурсного забезпечення (Skorobogatova, 2025a). Це сприятиме оптимальному забезпеченню, розподілу та споживанню всіх ресурсів громади, зокрема енергетичних. Першим етапом має бути «планування», тобто визначення потреб громади в енергоресурсах, на етапі організації створюється відповідна організаційно-управлінська структура з розподілом функцій та відповідальності. На етапі «контролю» доречно застосовувати смарттехнології. Це дасть змогу підвищити організаційний рівень та раціональне споживання енергоресурсів. Етапи «оцінка» та «оптимізація» дадуть змогу оцінити ефективність роботи механізму та впровадити необхідні рішення щодо підвищення його функціонування для забезпечення енергонезалежності громади у кризових умовах.

Технології енергогенерації охоплюють різноманітні методи перетворення різних видів енергії на електричну або теплову, які поділяються на традиційні методи (спалювання палива на теплових електростанціях, атомна енергія) та відновлювані джерела енергії, системи когенерації (сонячні пане-

лі, малі вітряні турбіни, когенераційні установки, станції на спаленні біомаси та твердих побутових відходів, гідроелектростанції). У переважній частині розвинених країн (США, Німеччина, Іспанія, Швеція, Данія, Японія та інші) планується збільшити частку відновлюваних джерел енергії в загальному енергобалансі, досягнувши 20-50% від загального обсягу виробленої енергії (Національний інститут стратегічних досліджень, 2010). Водночас уряд України затвердив Енергетичну стратегію країни до 2050 р. Згідно з цим документом передбачається досягнення нашою країною вуглецевої нейтральності сектору через активний перехід та поширення сучасної й безпечної атомної генерації, а також відновлюваних джерел енергії, модернізації та автоматизації систем передачі й розподілу (Кабінет міністрів України, 2023). Основними завданнями Енергетичної стратегії України є такі: досягнення кліматичної нейтральності; скорочення обсягів використання викопного палива (вугілля) в енергетичному секторі; активне переоснащення та модернізація енергетичної інфраструктури; зростання ефективності використання енергоресурсів; збільшення частки забезпечення цього сектору економіки власними ресурсами; інноваційний розвиток галузі.

Кожна технологія має позитивні та негативні аспекти. Аналізуючи різні технології, науковці Станиціна та ін. (2023) зазначають, що технології на викопному паливі доцільно використовувати як джерела базової генерації або як варіант резервних потужностей. Проте відновлювальні джерела енергії (сонячні, вітрові, гідроелектростанції, гібридні установки) дають змогу підвищити рівень енергонезалежності громади. Окрім того, потрібно враховувати як економічні характеристики (повна вартість життєвого циклу відповідного джерела енергії), так і екологічні вимоги, законодавчі обмеження. Технології, засновані на відновлюваних джерелах енергії, певною мірою дають змогу скоротити обсяги викидів забруднювальних речовин та твердих відходів, що призводить до позитивного екологічного ефекту. Водночас для оптимального обсягу виробництва енергії кожна енергетичне обладнання має бути забезпечене пристроями, що дають змогу інтегрувати їх до центральної системи управління в разі необхідності управління обсягами виробництва (Головко та Астахова, 2018).

Таким чином, вважаємо, що для забезпечення енергонезалежності громад у кризових умовах необхідно реалізувати такі заходи:

- розробка місцевих енергетичних стратегій, проведення енергоаудитів, створення карт енергетичного потенціалу території. Сьогодні розроблено Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України (Кудря, 2024), який дає змогу оцінити потенціал відновлюваних джерел на рівні держави. Окрім того, до кінця жовтня 2025 р. місцеві громади мають розробити Місцевий енергетичний план (Ярошовець, 2025), що є необхідною умовою для отримання державної та міжнародної підтримки, залучення інвестицій;

- заміщення або зменшення обсягів використання викопних видів палива за рахунок використання сонячних та вітрових електростанцій, генераторів, акумуляторів, ко- та тригенераційних установок, біопалива, теплових насосів та електрокотлів (Станиціна та ін., 2023). Доцільно відрізняти поняття енергонезалежності від переходу на відновлювальні джерела енергії, оскільки теоретично громада може використовувати місцеві ресурси викопного палива для задоволення потреб громади. Проте, відповідно до концепції сталого розвитку, відновлювальні джерела енергії сприятимуть вирішенню екологічних проблем, на відміну від викопного палива;
- запровадження заходів щодо енергоефективності та енергозбереження, що охоплюють проведення просвітницьких заходів серед населення, підвищення ефективності будівництва за допомогою кращої ізоляції, енергоефективних вікон, ефективних систем опалення, встановлення сонячних панелей та систем накопичення енергії, використання енергоефективних приладів;
- розвиток громадського транспорту для зменшення залежності від особистих автомобілів, що знижує потребу в паливі;
- застосування smart-технологій в енергосистемі: розумні системи управління будівлями (BEMS), встановлення IoT-датчиків енергомоніторингу, системи автоматизації вуличного освітлення, розумні термостати та системи клімат-контролю (Skorobogatova, 2025b), застосування систем ШІ для прогнозування виробітку енергії (на основі аналізу метеоданих, історичних даних, сезонних коливань), розумні мережі (Smart Grid), локальні енергомережі з автоматичним керуванням (особливо для об'єктів критичної інфраструктури, житлових кварталів), використання спеціальних мобільних додатків для користувачів, що дають змогу контролювати власне енергоспоживання;
- розподілена генерація через створення енергетичних спільнот – поширено в зарубіжній практиці, коли мешканці, підприємства та місцеві органи влади співпрацюють для виробництва, розподілу та споживання енергії, зокрема відновлюваної. Енергетичні спільноти – це колективні ініціативи зацікавлених сторін, таких як громадяни, місцеві органи влади, підприємства, які спільно фінансують, володіють, керують та займаються діяльністю, пов'язаною з енергетикою (виробництво, споживання, зберігання, а також спільне використання та агрегування енергії). Такі громади можуть мати різні форми, зокрема кооперативи, некомерційні організації та інші юридичні особи. У цій моделі виробник енергії, зазвичай державна або приватна організація, виробляє енергію на власних потужностях, частина якої споживається самостійно, а надлишок розподіляється

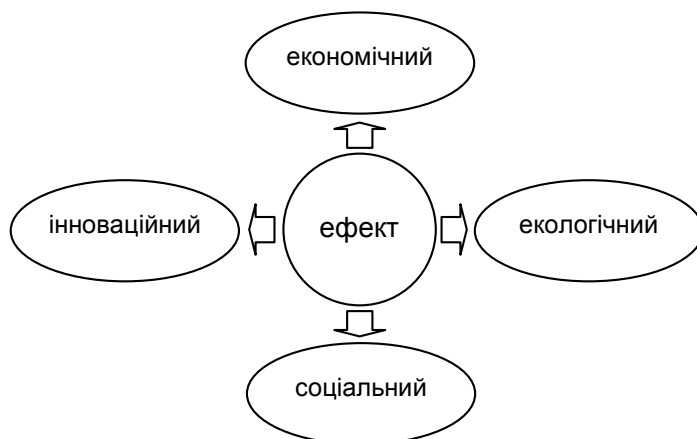


з місцевими споживачами за більш конкурентною ціною (Mokaratiyan та ін., 2025). Вони можуть використовувати такі види енергії, як сонячна, вітрова та біомаса, для виробництва енергії для місцевого споживання, що потенційно зменшує залежність від централізованих комунальних послуг та знижує витрати на енергію (European Commission, n.d.; EESI, n.d.).

Реалізація проєктів переходу до розподіленої генерації через створення місцевих енергетичних спільнот потребує ресурсів: фінансових, людських, матеріальних, обладнання тощо. У такому контексті доцільно використовувати проєктний підхід, який передбачає встановлення чітких цілей та задач, визначеність часових термінів, функціональні обов'язки та відповідальність учасників, ресурсне забезпечення, орієнтацію на збалансований розвиток громади. Вважаємо, що для обґрунтування доцільності реалізації енергетичних проєктів у місцевих громадах доречно застосовувати багатокритеріальне оцінювання, враховуючи економічні, екологічні, соціальні та інноваційні індикатори (рис. 6).

Рисунок 6

**Ефект від реалізації енергетичного проєкту в громаді**



Джерело: авторська розробка.

Економічна ефективність може визначатися за допомогою загальновідомих показників чистої приведеної вартості, періоду окупності, внутрішньої норми дохідності. Екологічний результат доцільно оцінювати за допомогою розрахунку показників скорочення викидів забруднювальних речовин, зменшення обсягів відходів, поліпшенням екологічного стану в громаді, тощо. Соціальний ефект у такому контексті визначатиметься кількістю створених робочих місць, безперебійним забезпеченням електроенергії та інших видів енергії, соціальним кліматом у громаді. Інноваційну складову необхідно визначати за рівнем технологічної новизни запропонованого рішення у проєкті, тривалістю його експлуатаційної фази, синергетичним впливом на розвиток громади. До інноваційної складової також пропонуємо включити безпековий елемент, що відображатиме зменшення ступеня залежності громади від зовнішніх джерел енергопостачання. Крім того, варто врахувати, що енергетичні спільноти, які реалізують відповідні проєкти, формуються з різних груп учасників: мешканці громади, бізнес-сектор, державний сектор тощо. Відповідно, повна оцінка проєкту має бути здійснена для кожного з них із врахуванням економічних, екологічних, соціальних та інноваційних аспектів (рівн. 1):

$$E = \sum_{n=1}^N (\alpha_1 EC_n + \alpha_2 EN_n + \alpha_3 S_n + \alpha_4 I_n) \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $E$  – інтегральний ефект від реалізації проєкту;

$n = 1, 2, \dots, N$  – відповідний індекс учасника екологічного проєкту;

$EC_n$  – економічний ефект для  $n$ -го учасника проєкту;

$EN_n$  – екологічний ефект для  $n$ -го учасника проєкту;

$S_n$  – соціальний ефект для  $n$ -го учасника проєкту;

$I_n$  – інноваційний ефект для  $n$ -го учасника проєкту;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  – вагові коефіцієнти, що враховують значимість відповідної складової ефекту,  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 1$ .

Для оцінювання ефективності екологічних проєктів варто врахувати, що вони, як правило, мають порівняно низьку економічну ефективність (низький рівень прибутку, високий період окупності), проте значний екологічний та інноваційний рівень ефективності. Оскільки показники, що враховуються для обчислення інтегральної ефективності проєкту мають різні одиниці виміру, їх нормалізація відбуватиметься методом min-max для кількісних параметрів, для якісних – методом бальної оцінки зі шкалою від 0 до 1. Щоби врахувати специфіку проєктів, запропоновано збалансований розподіл вагових коефіцієнтів, а саме:

$\alpha_1 = 0.20$  – економічна складова;

$\alpha_2 = 0.30$  – екологічна складова;

$\alpha_3 = 0.20$  – соціальна складова;

$\alpha_4 = 0.30$  – інноваційна складова.

На відміну від традиційних методів, які дають змогу оцінити проєкт лише з позиції інвестора або групи інвесторів, запропонований підхід враховує інтереси всіх учасників енергетичної спільноти: жителів громади, бізнес-сектор, державний сектор, місцеві органи влади тощо. Також запропоновано додати унікальний безпековий компонент до інноваційної складової, що включає зниження енергетичної залежності громад від зовнішніх джерел енергії, підвищення рівня безпеки громади, диверсифікацію енергетичних джерел.

На основі запропонованого підходу обґрунтовано доцільність встановлення сонячної електростанції потужністю 1МВт у громаді. Основні учасники, зацікавлені в проєкті: місцеві мешканці, представники місцевого бізнес-сектору, місцеві органи влади. Ефект для місцевих мешканців визначається зниженням тарифів та скороченням сімейних витрат, зменшенням викидів CO<sub>2</sub>, стабільним енергозабезпеченням та створенням 15 робочих місць, застосуванням сучасних технологій та зниженням енергозалежності на 40%. Позитивний ефект місцевого бізнесу полягає у скороченні енерговитрат, створенні екологічного іміджу, підвищенні рівня інвестиційної привабливості регіону та доступі до сучасних енергетичних рішень. Ефект від реалізації проєкту для місцевої влади: додаткові податкові надходження, виконання екологічних вимог, підвищення якості життя населення, статус інноваційної громади. Перевагами запропонованого підходу є комплексність, оскільки враховуються інтереси всіх зацікавлених сторін, та гнучкість, що дає змогу враховувати особливості проєктів та умов їхньої реалізації через корегування вагових коефіцієнтів.

Таким чином, запропонований підхід дозволяє обрати оптимальний варіант реалізації енергетичних проєктів на шляху до переходу до енергонезалежної громади в умовах обмеженості фінансових ресурсів. Використання такого підходу також дає можливість обґрунтувати ефективність (значимість) проєкту за умови залучення інвестицій та грантової підтримки.

## Висновки

За результатами аналізу підходів до визначення сутності енергетичної незалежності виявлено відсутність єдиної термінологічної бази, що ускладнює систематизацію та аналіз даних у світовому розрізі. Під енергонезалежністю місцевої громади запропоновано розуміти достатній рівень її забезпеченості власними енергоресурсами, що дає змогу безперервно функціонувати всім її суб'єктам, що враховує визначальний чинник – самозабезпеченість енергоресурсами у достатній для задоволення потреб громади кількості.

На основі порівняльного аналізу можливих джерел утворення енергії в контексті забезпечення енергонезалежності громади доведено доцільність переходу на відновлювані джерела енергії за одночасної децентралізації енергосистеми країни. За такого підходу зменшується ризик енергозабезпеченості громади в разі пошкоджень мережі чи централізованих об'єктів генерації, що особливо актуально в умовах війни в країні. Водночас поступовий перехід від викопного палива до відновлюваних джерел дасть змогу зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, що відповідає принципам концепції сталого розвитку.

Надано пропозиції для забезпечення енергонезалежності місцевих громад, що охоплюють розроблення місцевих енергетичних стратегій, проведення енергоаудитів, створення карт енергетичного потенціалу території; заміщення або зменшення обсягів використання викопних видів палива за рахунок альтернативних джерел; запровадження заходів щодо енергоефективності та енергозбереження, розвиток громадського транспорту; застосування смарттехнологій в енергосистемі; розподілену генерацію через створення енергетичних спільнот та впровадження енергетичних проєктів. Враховуючи специфіку цих проєктів, необхідно залучити всіх стейкхолдерів до їх фінансування та реалізації. Це дасть змогу отримати значний соціально-екологічний ефект, зменшити рівень енергозалежності громади. Оскільки рівень економічної ефективності таких проєктів недостатньо високий, якщо порівняти з комерційними проєктами, запропоновано модель комплексного оцінювання енергетичних проєктів громади, що враховує екологічні, соціальні, економічні та інноваційні аспекти. Вважаємо, що використання такого підходу дасть змогу здійснити вибір оптимального варіанта серед можливих альтернатив, а також сприятиме ґрунтовному оцінюванню для залучення інвестицій чи грантів, спрямованих на фінансування таких проєктів.

Подальшого дослідження потребують питання розроблення технічних інструментів щодо організації системи енергозабезпечення громади в контексті антикризового управління та удосконалення маркетингових інструментів для підвищення рівня залученості потенційних стейкхолдерів до участі в енергетичних проєктах громад.

## Подяка

У статті використано матеріали НДР «Ресурсне забезпечення місцевих громад для підвищення спроможності протидіяти кризовим ситуаціям» (0125U002065), яка виконується за рахунок фінансування МОН у рамках міжнародного науково-технологічного співробітництва відповідно до Протоколу П'ятнадцятого засідання Спільної робочої групи Україна-НАТО із співробітництва з питань науки та довкілля від 04 липня 2017 року і листа МОН № 1/3273-25 від 20.02.2025, щодо надання фінансування на виконання науково-дослідної роботи за проектом Програми НАТО «Наука заради миру та безпеки».

## Список використаної літератури

- Головко, І., Астахова, Т. (2018). *Чому в Україні слід розвивати децентралізовану енергетику вже сьогодні?* Центр екологічних ініціатив «Екодія». Print Qiuck. <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2018/06/Brief-rozpodilena-generacia-s.pdf>
- Індекс прозорості енергетики. (n.d.). *Індекс прозорості енергетики України*. [https://index.ua-energy.org/?\\_ga=2.259019018.1031439312.1754300623-755986578.1754300623](https://index.ua-energy.org/?_ga=2.259019018.1031439312.1754300623-755986578.1754300623)
- Кабінет міністрів України. (2023). *Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : розпорядження Кабінету міністрів України від 21.04.2023 року № 373-р*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>
- Каплун, В. В. (Ред.). (2024). *Формування технологічних структур енергонезалежних громад : монографія*. Національний університет біоресурсів і природокористування України ; Інститут загальної енергетики НАН України. Одеса : Видав. дім «Гельветика».
- Кудря, С. О. (Ред.). (2024). *Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України*. 3-є вид. Інститут відновлюваної енергетики НАН України. [https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/atlas\\_2024\\_publication.pdf](https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/atlas_2024_publication.pdf)
- Мартинюк, А. М., Сакалюк, Д. С., Литвин, Н. В., Галушко М. І., Холодова, Н. В., Лящук, О. О., Головко, І. О. (2019). *Енергетична самодостатність громад: шлях до економічного розвитку та порятунку планети*. Центр екологічних ініціатив «Екодія». Типографія Quick Print, ФОП Попов Дмитро Вікторович. <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/12/Ecoclub-c.pdf>

- Національний інститут стратегічних досліджень. (2010). *Альтернативні джерела енергії в Українському Причорномор'ї. Аналітична записка*. <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomori>
- Станиціна, В., Нечаєва, Т., Троханяк, В., Горський, В., Тесленко О. (2023). Технології електрогенерації та теплопостачання для підвищення енергетичної незалежності окремих територіальних громад. *Системні дослідження в енергетиці*, 4(75), 32-44. <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001443962>
- Українська енергетична біржа. (2022, 21 червня). *Особливості вітчизняного виробництва електроенергії*. <https://www.ueex.com.ua/presscenter/news/osoblivosti-vitchiznyanogo-virobnitstva-elektroenergi/>
- Ярошовець, Д. (2025). Енергетична незалежність громади: які плани повинне мати кожне місто і село. *The Page*. <https://thepage.ua/ua/experts/energiya-gromadi-yaki-plani-povinne-mati-kozhne-misto-i-selo-the-page>
- Bak-Jensen, B. (2025, May 16). *Future local energy communities: Living the energy transition smart, sustainable, and shared*. Innovation News Network. <https://www.innovationnewsnetwork.com/future-local-energy-communities-living-energy-transition-smart-sustainable-shared/58060/>
- Bartolini, A., Carducci, F., Muñoz, C. B., & Comodi, G. (2020). Energy storage and multi energy systems in local energy communities with high renewable energy penetration. *Renewable Energy*, 159(October), 595-609. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.05.131>
- Bonfert, B. (2024). "We like sharing energy but currently there's no advantage": Transformative opportunities and challenges of local energy communities in Europe. *Energy Research and Social Science*, 107(January), 103351. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103351>
- EESI. (n.d.). *Community energy*. Environmental and Energy Study Institute. <https://www.eesi.org/topics/communities/description>
- European Commission. (2022, May 18). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: REPowerEU Plan* (COM(2022) 230 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>
- European Commission. (n.d.). *Energy communities*. [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/energy-communities\\_en#:~:text=The%20reform%20of%20the%20EU's%20electricity%20market,providing%20flexibility%20services%20through%20demand%2Dresponse%20and%20storage](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/energy-communities_en#:~:text=The%20reform%20of%20the%20EU's%20electricity%20market,providing%20flexibility%20services%20through%20demand%2Dresponse%20and%20storage)

- Ferreira, V. G. (2023). *What if the EU were energy independent? At a glance: Scientific foresight: What if? European Parliamentary Research Service, European Parliament*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/753182/EPRS\\_ATA\(2023\)753182\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/753182/EPRS_ATA(2023)753182_EN.pdf)
- Generation. (n.d.). *Global Energy Independence Day: Promoting energy independence through green jobs training*. <https://www.generation.org/news/global-energy-independence-day-promoting-energy-independence-through-green-jobs-training/>
- Gernego, I., Liakhova, O., & Dyba, M. (2022). Crisis management in the energy sector in conditions of increasing epidemiological risks. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*, 25(2), 25-44. <https://doi.org/10.33223/epj/150002>
- IEA. (2022, November). *Climate resilience for energy security* [Report]. International Energy Agency <https://www.iea.org/reports/climate-resilience-for-energy-security>
- Kardaś, S. (2024, November). *Energy Sovereignty Index: Gains, gaps, and the road ahead*. European Council on Foreign Relations. <https://ecfr.eu/special/energy-sovereignty-index-2024/>
- Losada-Puente, L., Blanco, J. A., Dumitru, A., Sebos, I., Tsakanikas, A., Liosi, I., Psomas, S., Merrone, M., Quiñoy, D., & Rodríguez, E. (2023). Cross-case analysis of the energy communities in Spain, Italy, and Greece: Progress, barriers, and the road ahead. *Sustainability*, 15(18), Article 14016. <https://doi.org/10.3390/su151814016>
- Mokaramian, E., Calderaro, V., Galdi, V., Graber, G., Ippolito, L., & Siano, P. (2025). Sustainable local energy communities: The role of peer-to-peer trading, EVs, and RECs on social welfare and emissions. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, (42), Article 101715, <https://doi.org/10.1016/j.segan.2025.101715>
- Niklas, S., & Mey, F. (2023, November). *Understanding the concept of community energy resilience and its applications: Report for Energy Consumers Australia (ECA)*. Institute for Sustainable Futures (ISF), University of Technology Sydney. [https://www.uts.edu.au/globalassets/sites/default/files/2024-09/niklas-and-mey\\_2023\\_understanding-the-concept-of-community-energy-resilience-and-its-applications\\_desktop-review\\_final.pdf](https://www.uts.edu.au/globalassets/sites/default/files/2024-09/niklas-and-mey_2023_understanding-the-concept-of-community-energy-resilience-and-its-applications_desktop-review_final.pdf)
- Otamendi-Irizar, I., Grijalba, O., Arias, A., Pennese, C., & Hernández, R. (2022). How can local energy communities promote sustainable development in European cities? *Energy Research and Social Science*, 84, Article 102363. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102363>

- Park, S., Graham, M., & Foster, E. A. (2022). Improving local government resilience: Highlighting the role of internal resources in crisis management. *Sustainability*, 14(6), 3214. <https://doi.org/10.3390/su14063214>
- Ponnaganti, P., Sinha, R., Pillai, J. R., & Bak-Jensen, B. (2023). Flexibility provisions through local energy communities: A review. *Next Energy*, 1(2), Article 100022. <https://doi.org/10.1016/j.nxener.2023.100022>
- REScoop.EU. (2019). *Annual report 2019: European Federation of citizen energy cooperatives*. <https://www.rescoop.eu/uploads/REScoop.eu-Annual-Report-2019.pdf>
- São José, D., Faria, P., & Vale, Z. (2021). Smart energy community: A systematic review with metanalysis. *Energy Strategy Reviews*, 36, Article 100678. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2021.100678>
- Scottish Government. (2017, December 20). *The future of energy in Scotland: Scottish energy strategy*. Energy and Climate Change Directorate. <https://www.gov.scot/publications/scottish-energy-strategy-future-energy-scotland-9781788515276/>
- Skorobogatova, N. (2025a). Resource provision for crisis management measures in local communities: Accounting and investment aspects. *Bulletin of the Academy of Labor, Social Relations and Tourism. Series: Economics, Psychology and Management*, (5). <https://doi.org/10.54929/3041-2390-2025-05-01-03>
- Skorobogatova, N. (2025b). Research of the possibilities and results of the implementation of the principles of the green economy using Industry 4.0 technologies on the example of the utility sector. *International Journal of Services, Economics and Management*, 16(1), 79-106. <https://dx.doi.org/10.1504/IJSEM.2025.144574>
- Sustainability Directory. (2025, March 20). *How does local energy impact society?* <https://energy.sustainability-directory.com/question/how-does-local-energy-impact-society/>
- World Bank Group. (n.d.). *World Bank open data*. <https://data.worldbank.org/>

Отримано: 7 серпня 2025 р.

Рецензовано: 18 серпня 2025 р.

Рекомендовано до друку: 29 серпня 2025 р.