

# Уроки минулої зими

Десять заходів на зимовий період 2026-2027 рр.  
*Розширена версія*

Рувен Штуббе, Юлія Усенко, Георг Цахманн; за участі Роберта Карра, Франка Мейсснера, Владислава Міхнича, Сюзанн Ніс



01.07.2026

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Research, Technology  
and Space



## Навіщо потрібен цей аналіз? Від уроків минулої зими до пріоритетів на зиму 2026-27 рр.

- **Минула зима 2025/26 рр. продемонструвала як вразливість, так і стійкість енергосистеми України.** Попри масштабні російські атаки на об'єкти генерації електроенергії, електромережі, системи теплопостачання та газову інфраструктуру, колапсу системи вдалося уникнути.
- Однак система залишається вкрай вразливою. Подальші атаки та обмежені обсяги диспетчеризованих потужностей означають, що до початку зими 2026-27 рр. **необхідно терміново впровадити додаткові заходи зі зміцнення стійкості.**

**У цій презентації запропоновано 10 ефективних безпрограшних заходів для підготовки до зими 2026/27 року:**

- фокус на заходах, які можна реалізувати протягом **приблизно 6–8 місяців;**
- документ не є вичерпним переліком рішень — його мета полягає у **стимулюванні політичної дискусії та підтримці стратегічного планування.**

**Компроміс між коротко- та середньостроковою перспективою:**

- значна частина заходів не може бути реалізована до наступної зими;
- тому додаткову увагу слід приділити політикам, які посилять стійкість енергосистеми у 2027-28 рр.



## Структура

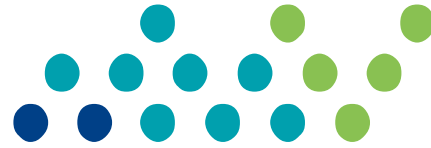
### **а. Наскільки складною була зима 2025-26 рр. і що спрацювало ефективно? Ключові вразливості та уроки, винесені з минулої зими**

- *Загальна картина:* функціонування енергосистеми протягом останнього зимового періоду;
- *Поглиблений аналіз:* Кейс-стаді успішних політик та рішень, реалізованих у різних містах України.

### **б. Десять вискоєфективних заходів із мінімальним ризиком помилки для зими 2026-27 рр.**

*Охоплюють заходи в наступних секторах:*

- протиповітряна оборона;
- посилення внутрішніх та транскордонних електромереж;
- інтеграція додаткових гнучких потужностей та відновлюваних джерел енергії;
- політики управління попитом



## **ЧАСТИНА А:**

**Наскільки складною була зима 2025-26 рр. і що спрацювало ефективно?  
Ключові вразливості та уроки,  
винесені з минулої зими**

## Російська стратегія атак на енергетичну інфраструктуру України еволюціонувала з часом

### Попередні зими:

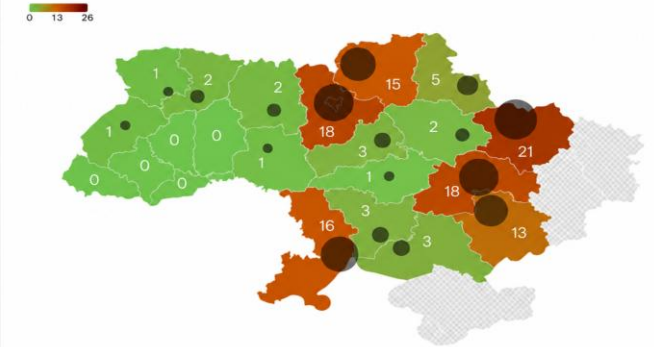
**Масовані** атаки на енергетичну інфраструктуру з метою спровокувати віялові відключення та зрештою спричинити колапс електроенергетичної системи

### Зима 2025-26 рр.:

**Концентровані** атаки на великі міста із метою занурити їх у холод і темряву (наприклад, Київ)

- На початковому етапі агресор надавав перевагу порушенню роботи системи, а не її повному знищенню, прагнучи зберегти можливість швидкого відновлення після окупації. Основною ціллю були об'єкти **високовольтної мережі**, насамперед підстанції.
- Починаючи з другої зими (2023-24 рр.), атаки також системно спрямовувалися на теплову та гідрогенерацію, включно з **турбінами, котлами** та ін. (інфраструктура, відновлення якої потребує значно більше часу).
- Із 2024 року масштабні атаки також були спрямовані на **підприємства з видобутку та зберігання газу**. Хоча безпосередній вплив залишався обмеженим, це могло посилити небажання європейських трейдерів зберігати газ ЄС в українських сховищах.
- Взимку 2025-26 рр. відбувся перехід до **систематичних концентрованих ударів по великих містах**, що, ймовірно, мало на меті спровокувати гуманітарну кризу. Фокус атак змістився на структурне руйнування **інфраструктури централізованого теплопостачання**.
- Підстанції середньої та низької напруги** операторів систем розподілу, особливо (хоча й не виключно) у районах, розташованих поблизу лінії фронту, також дедалі частіше стають об'єктами атак.
- Продовжуються атаки на **теплові та гідроелектростанції**, а також **високовольтні підстанції** – особливо ті, що забезпечують передачу електроенергії із заходу на схід країни або обслуговують Київ та інші великі міста.

Кількість днів із повідомленнями про пошкодження  
За регіонами, січень 2026



Атаки в січні 2026 року зосередилися на невеликій кількості українських регіонів (Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Запорізька область). Джерело: Perspectus Analytics, ISW-щоденні звіти



## Традиційна генерація України перебуває в циклі руйнувань та ремонтів

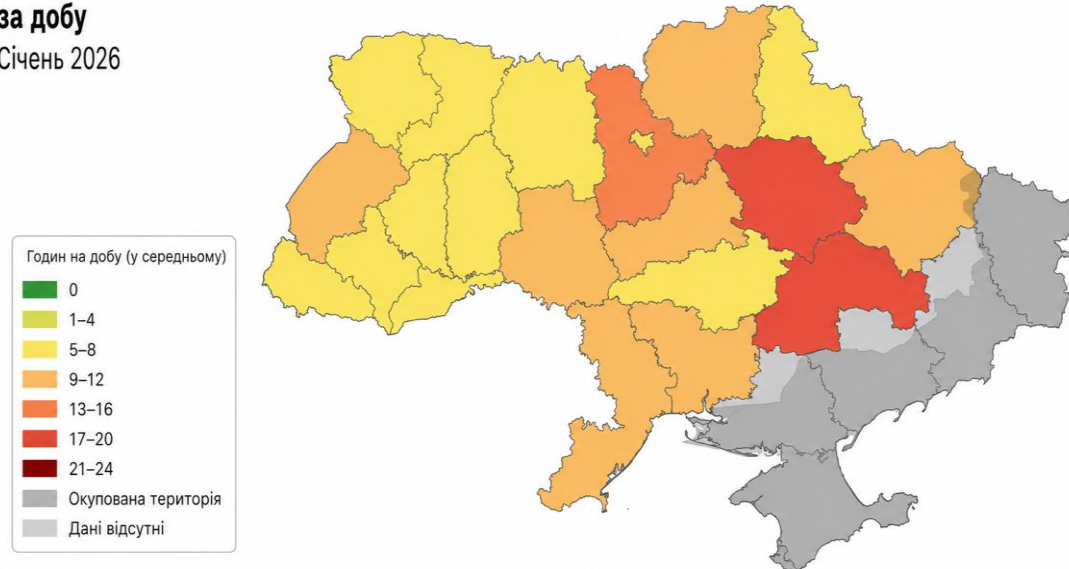


- Через неодноразові атаки на електростанції минулої зими потужність діючих традиційних електростанцій скоротилася до **10,5–12 ГВт**
- На фоні **пікових навантажень** у холодні періоди, які, за оцінками, досягали **18 ГВт**, це призвело до **масових відключень електроенергії**

# Атаки призвели до масштабних відключень електроенергії по всій Україні

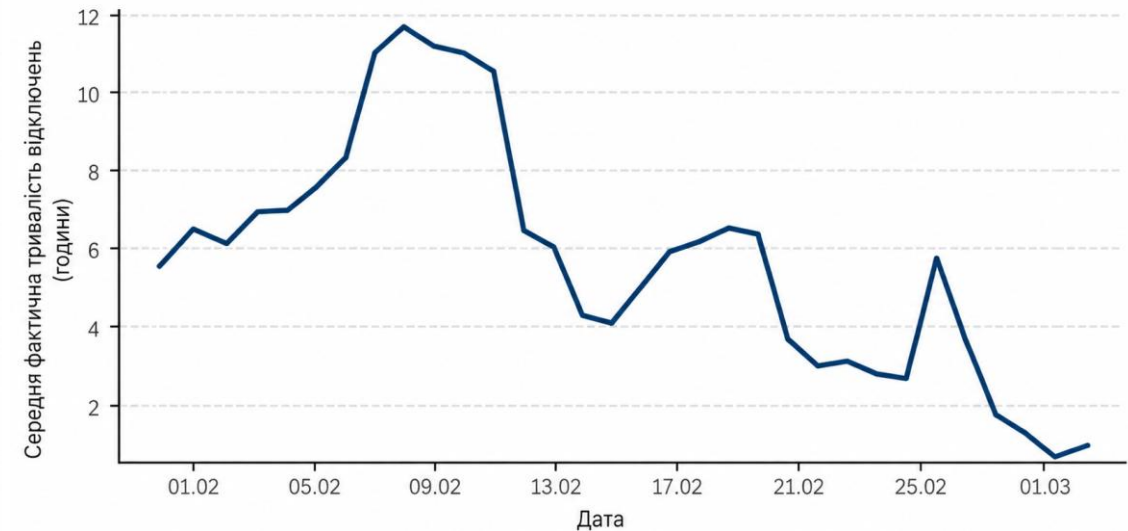
Середня тривалість відключень за областями (31 січня\* – 3 березня 2026 р.)

Середня кількість годин відключень  
за добу  
Січень 2026



Середня тривалість відключень за добу (31 січня\* – 3 березня 2026 р.)

Середня фактична тривалість відключень  
Січень – початок березня 2026

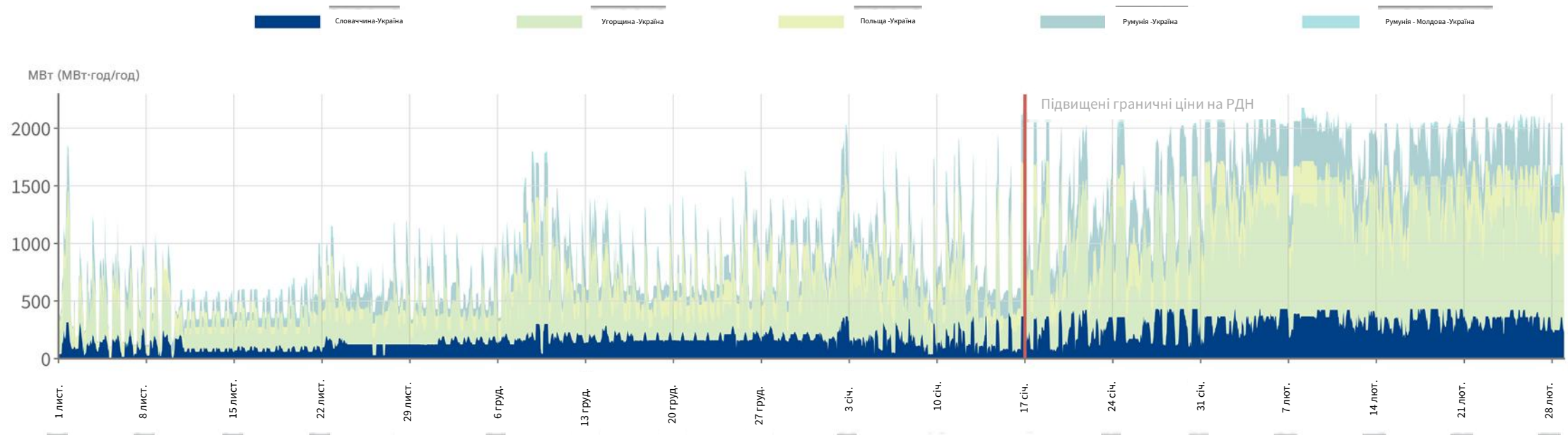


Джерело: GDU, на основі первинних даних щоденних опитувань, зібраних Центром прикладних досліджень (CPD). Примітка: Опитування було розширене 11 лютого та повторно 19 лютого для охоплення більшої кількості областей. \* Дані для Чернігівської, Чернівецької, Миколаївської та Тернопільської областей доступні лише з 11 лютого. Дані для Сумської та Кіровоградської областей — лише з 19 лютого. Відображені фактичні відключення електроенергії. Щоденні графіки планових та фактичних відключень за областями доступні у: Green Deal Ukraina (2026). Інформаційна панель про стан української енергетичної системи, підготовлено Карром та Мейсснером за участі Стуббе та Міхніча. Доступно за адресою: <https://greendealukraina.org/gd-tracker/state-of-the-ukrainian-energy-system>.

- **Середня тривалість відключень** по українських областях досягла майже **12 годин на добу** 8 лютого, після чого поступово знизилася до рівня менше 2 годин на добу наприкінці лютого – на початку березня. У даних чітко простежуються три основні хвилі атак.
- **Східні області** упродовж більшої частини періоду зазнавали **значно сильнішого впливу** порівняно із західними регіонами, хоча були окремі винятки.
- **Західні та південно-західні області** також можуть мати відносну перевагу завдяки доступу до **імпорту електроенергії**, яку не завжди можна передати до центральних та східних регіонів через внутрішні мережеві обмеження.

## Зростання імпорту електроенергії, зокрема після підвищення граничних цін

### Комерційний імпорт електроенергії з ЄС до України за напрямками постачання (листопад 2025 р. – лютий 2026 р.)

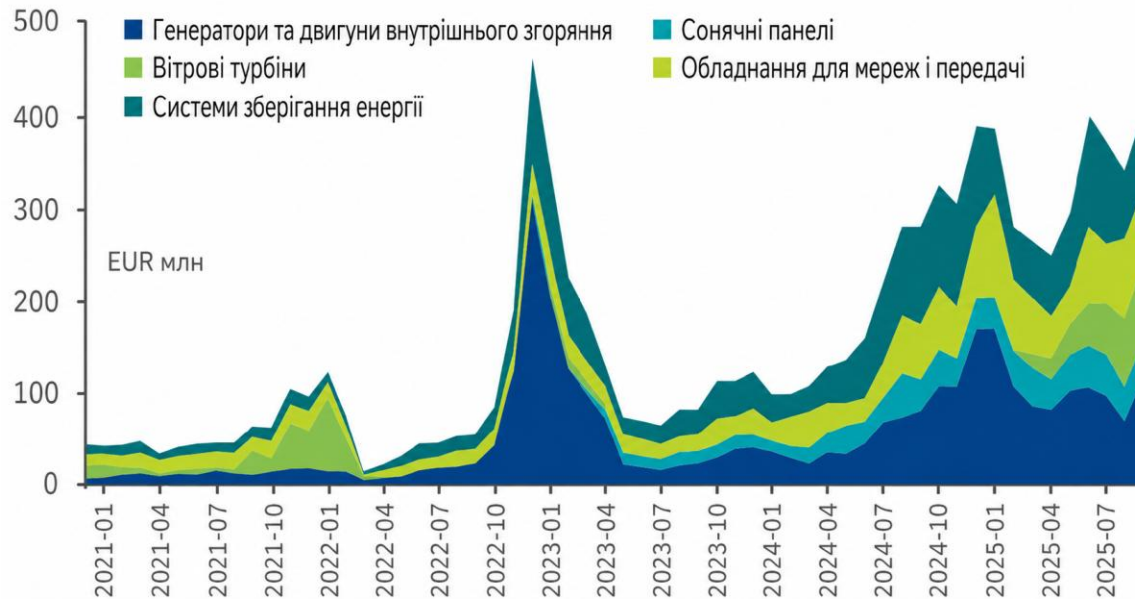


Джерело: GDU, на основі даних ENTSO-E Transparency Platform, агрегованих Fraunhofer ISE.

- **Граничні ціни на ринку «на добу наперед» (РДН)** були підвищені 17 січня до 15000 грн./МВт·год (~300 євро/МВт·год) для всіх годин доби, що дозволило відобразити дефіцит електроенергії у цінах на спотовому ринку та посилило економічні стимули для (терміново необхідного) імпорту
- З того часу **імпорт електроенергії до України суттєво зріс** із середнього рівня у 775 МВт (до 17 січня) до понад 1700 МВт
- **Імпорт часто досягав максимального показника** — близько 2080 МВт (85% від загального ліміту імпорту у 2450 МВт для спільної контрольної зони Україна–Молдова)

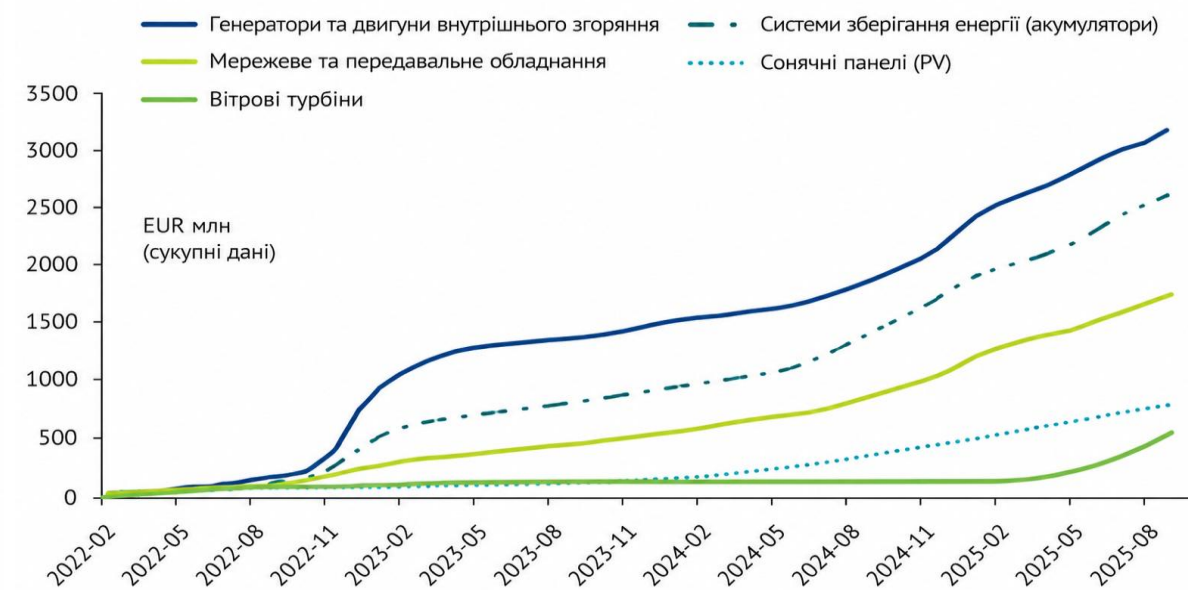
# Імпорт свідчить про інвестиції в розподілену генерацію, системи зберігання енергії та мережеву інфраструктуру

Місячний імпорт енергетичного обладнання за технологіями



Джерело: GDU, на основі даних UN Comtrade.

Імпорт енергетичного обладнання (сукупні дані з лютого 2022 року)

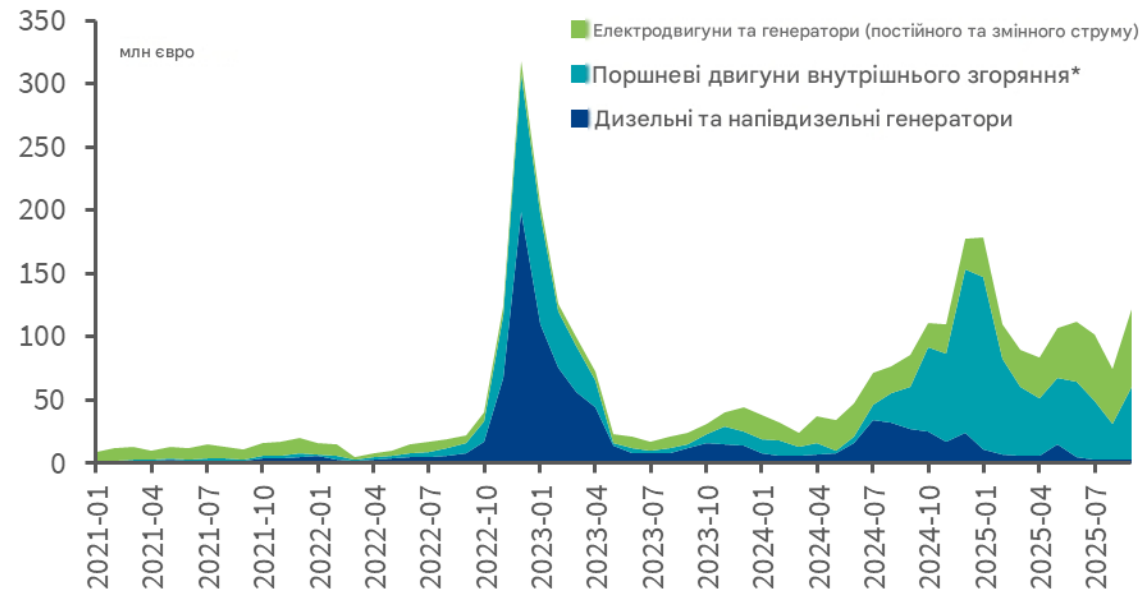


Джерело: GDU, на основі даних UN Comtrade.

- Суттєве зростання **імпорту енергетичного обладнання** з 2024 року, після першої хвилі взимку 2022-23 рр.
- Найбільшу частку імпорту становлять **генератори та двигуни внутрішнього згоряння** (детальніше — на наступному слайді)
- **Акумуляторні батареї** — друга за величиною категорія з **сукупним обсягом імпорту понад 2,5 млрд. євро** станом на вересень 2025 р.
- Значно зросли поставки **мережевого та передавального обладнання**, що підкреслює високий попит на запасні частини
- **Стабільний імпорт сонячних фотоелектричних систем**, особливо з 2024 року, а також більш нещодавнє зростання імпорту вітрових турбін

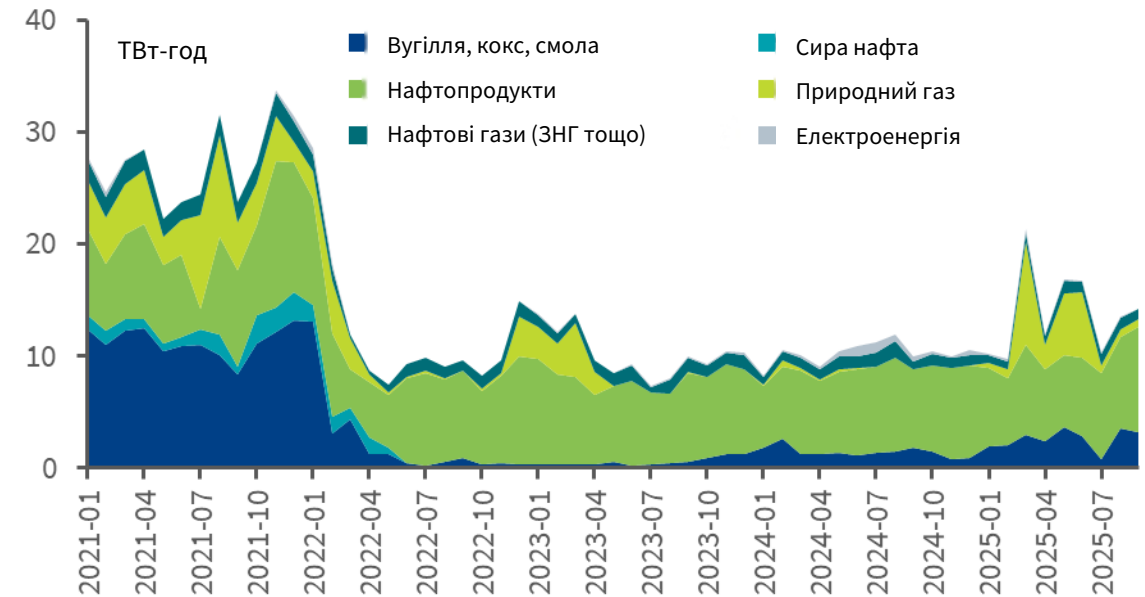
## З середини 2024 року імпорт газових установок перевищує імпорт дизельних генераторів

Імпорт генераторів та двигунів внутрішнього згоряння (за підкатегоріями)



Джерело: GDU, на основі даних UN Comtrade; \* двигуни з іскровим запалюванням

Щомісячний імпорт палива за типами



Джерело: GDU, на основі даних UN Comtrade.

- Із середини 2024 року **зріс імпорт поршневих двигунів, що працюють на газі / мазуті** (з іскровим запалюванням)
  - Позитивний сигнал:* газові установки зазвичай мають вищу частку **підключення до енергомережі** порівняно з дизельними генераторами
- Від початку повномасштабного вторгнення **основну частку паливного імпорту** становлять **нафтопродукти**
  - Імпорт нафтопродуктів зберігається на **відносно стабільному рівні** з лютого 2022 року
- Імпорт природного газу** знову зріс із 2025 року, особливо починаючи з IV кварталу (не відображено на графіку), після атак на внутрішній видобуток



## Що спрацювало ефективно взимку 2025-26 рр.? Протиповітряна оборона критичних енергооб'єктів та бригади для швидких ремонтів

### Захист критичної мережевої інфраструктури:

- Пріоритетне прикриття засобами ППО ключових вузлів передачі електроенергії та **підстанцій, що обслуговують атомні електростанції**
- Захист **великих автотрансформаторів** (750/330 кВ) та комутаційної інфраструктури суттєво знизив ризик системних аварій і масштабних відключень
- Додаткові обсяги боєприпасів для систем ППО, зокрема Patriot та SAMP/T, могли б суттєво підвищити ефективність захисту

### Можливість швидкого ремонту та відновлення:

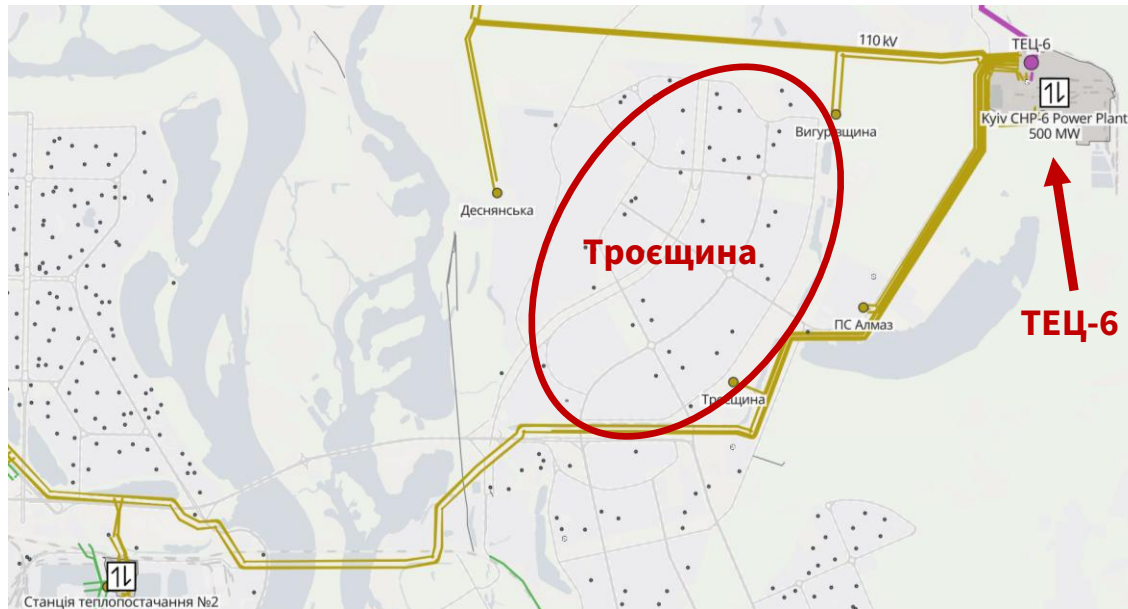
- Спеціалізовані ремонтні бригади, резерви обладнання та імпровізовані технічні рішення забезпечили швидке відновлення пошкодженої мережевої інфраструктури (за дуже високою ціною: з 2022 року загинуло понад 300 працівників енергетичного сектору)
- Об'єкти магістральної передачі часто вдавалося відновлювати протягом годин або кількох днів, що суттєво скорочувало тривалість відключень

### Вплив на стійкість системи:

- Попри неодноразові атаки, вдалося зберегти функціонування енергосистеми та уникнути загальносистемного блекауту
- Демонструє важливість поєднання засобів захисту (протиповітряна оборона) з можливостями оперативного ремонту

# Складнощі з теплопостачанням та/або електропостачання окремих районів

Відкрита інфраструктурна мапа Троєщини (Київ) та ТЕЦ-6



Джерело: [openinframap.org/#11.76/50.5173/30.5823](https://openinframap.org/#11.76/50.5173/30.5823)

Великі багатоповерхові панельні будинки на Троєщині (Київ)



Джерело: [fuckyeahplattenbau.tumblr.com](https://fuckyeahplattenbau.tumblr.com)

- Значні труднощі із забезпеченням водою та теплом у багатоповерхових будинках, особливо в Києві, за умов дуже низьких температур ( $-20^{\circ}\text{C}$ )
- Особливо вразливими є райони міст або регіонів, які залежать лише від однієї підстанції та/або однієї електростанції чи теплогенеруючого об'єкта
- Приклад: Троєщина (Київ) з населенням 260 тисяч осіб, яка залежить від однієї високовольтної підстанції та ТЕЦ-6, за складної топології мережі та географічного розташування поблизу річки Дніпро (ізольована зона)



## Що спрацювало ефективно взимку 2025-26 рр.? Кейс-стаді міст України

**Кейс-стаді 1: Інтеграція малих ТЕЦ у системи централізованого теплопостачання**, включно з ТЕЦ, здатними працювати в острівному режимі для критичної інфраструктури (Запоріжжя, Миколаїв та ін.)

- У **Запоріжжі** вже інтегровано **12,5 МВт** у систему централізованого теплопостачання, що дозволило великим міським котельням працювати в повністю автономному режимі під час пікових навантажень взимку 2025–2026 рр. Також успішно введено в експлуатацію **4 когенераційні установки по 1,5 МВт** кожна для водоканалу та лікарень, що знизило ризик припинення водопостачання під час відключень електроенергії. Загальна мета — встановити **81 МВт** (34 установки).
- У **Миколаєві** будується мережа з **18 модульних котелень** різної потужності для забезпечення житлового сектору теплом.

**Кейс-стаді 2: Покращення координації між водоканалом та теплокомуненерго** (Харків)

- У квітні 2025 року відбулося **стратегічне об'єднання підприємств водопостачання та теплопостачання** в єдине комунальне підприємство. Це дозволило об'єднати ресурси та створити **спільну систему резервного електроживлення**. Нові когенераційні установки інтегруються в єдині енергетичні хаби, що дає змогу використовувати електроенергію, вироблену теплокомуненерго, для безперебійної роботи водонасосних станцій.
- Триває встановлення близько **20 МВт** когенераційних потужностей для міської системи централізованого теплопостачання (додатково близько **22 МВт** разом із міським метрополітеном). У довгостроковій перспективі місто планує встановити загалом близько **150 МВт** когенераційних потужностей.



## Що спрацювало ефективно взимку 2025-26 рр.? Кейс-стаді міст України

### Кейс-стаді 3: Децентралізовані котельні виявилися більш стійкими, ніж централізовані теплоелектроцентралі (Київ, правий берег)

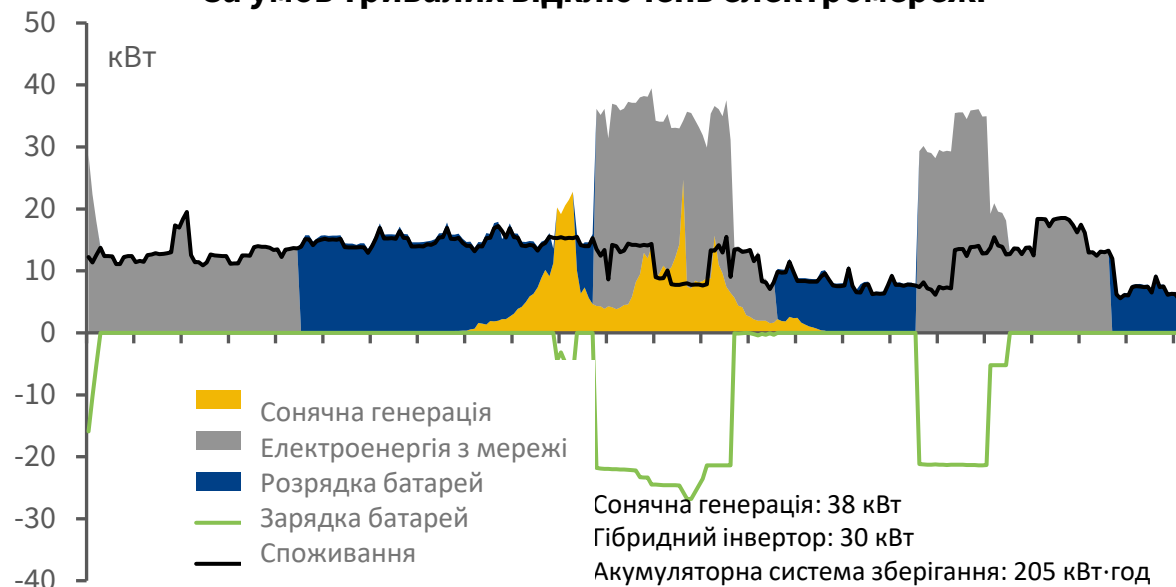
- Руйнування централізованих ТЕЦ призвело до серйозних проблем із тепlopостачанням на лівому березі.
- Правобережна частина міста продемонструвала вищу стійкість після атак на великі ТЕЦ завдяки наявності **малих котелень**, встановленню та **укріпленню** когенераційних установок, зокрема із застосуванням спеціалізованих захисних конструкцій (бетонні або підземні споруди).

### Кейс-стаді 4: Інтегрований підхід (Черкаси)

- Місто відносно нормально пройшло зимовий період.
- Диверсифікована та децентралізована генерація з використанням різних видів палива, включно з когенерацією.
- Власна лінія електропостачання для критичної інфраструктури.
- Використання акумуляторних систем зберігання енергії.
- Доступність цифровізованої інформації (GIS, SCADA).
- Централізований диспетчерський пункт / центр реагування на надзвичайні ситуації.

# Приклад: Водоканал Миколаєва — стійкість завдяки сонячній генерації та акумуляторним системам накопичення енергії

Постачання та споживання 14 січня 2026 року  
за умов тривалих відключень електромережі



Джерело: Екоclub Рівне

Гібридна сонячна електростанція (сонячна генерація  
+ акумуляторні системи накопичення енергії) на водоканалі  
Миколаєва



Джерело: Департамент енергетики через [nikvesti.com](https://www.nikvesti.com); Примітка: ілюстративне зображення

- **Гібридні системи сонячної генерації та акумуляторного зберігання енергії забезпечували безперервне водопостачання під час відключень електроенергії**
  - Наприклад, 14 січня 2026 року насоси працювали безперервно попри приблизно 12-годинне повне знеструмлення мережі
  - У період 5–15 січня сонячна генерація виробила 344 кВт·год електроенергії (близько 17% попиту) попри зимовий період і мінусові температури
- **Акумуляторні батареї були критично важливими:** заряджалися від мережі або сонячної генерації за наявності електроенергії та живили насосне обладнання під час відключень
- **Поєднання сонячної генерації та систем зберігання** підвищує стійкість критичної інфраструктури навіть узимку та за умов тривалих відключень електроенергії.



# Що спрацювало ефективно? Огляд ініціативи «СвітлоДІМ»<sup>\*\*</sup>

**Дизайн програми — швидка та цільова підтримка** через існуючі ОСББ:

- Значні проблеми з електро- та теплопостачанням, особливо у висотних житлових будинках
- Державна програма субсидування для **існуючих ОСББ** з метою встановлення **резервного електроживлення та енергетичного обладнання**
- Швидке погодження ( $\leq 5$  робочих днів) та фінансування, **диференційоване залежно від розміру будинку** (основний фокус — великі багатоквартирні будинки)
- Пілотний запуск у Києві та Київській області

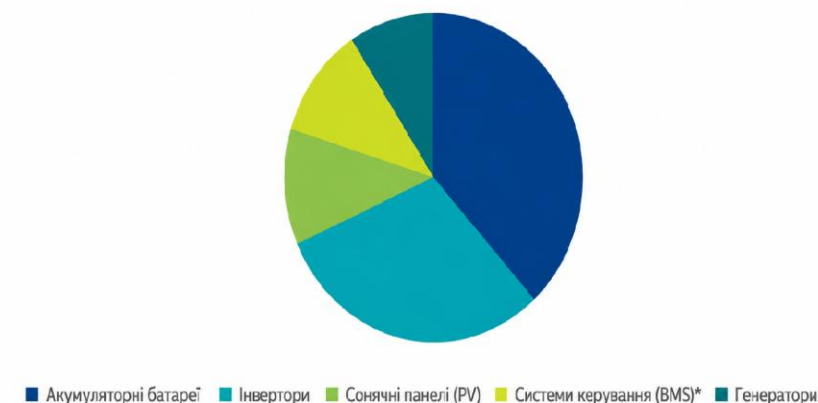
**Перші результати (лютий 2026 року):**

- На пілотну програму виділено 800 млн. грн (16 млн. євро) із Резервного фонду державного бюджету
- Уже виділені 107 млн. грн (2 млн. євро) для 400 будинків протягом першого місяця реалізації
- *Високий попит:* лише у лютому подано понад 1150 заявок
- Основне встановлене обладнання:
  - Акумуляторні батареї (38%), інвертори (31%), сонячні фотоелектричні панелі та BMS\* (по 11%)

**Вплив і масштабованість:**

- Повне використання бюджету пілотної програми може забезпечити розгортання приблизно **40–45 МВт децентралізованих резервних потужностей** у Київському регіоні
- Демонструє **високий попит** на рішення для підвищення енергетичної стійкості на рівні побутових споживачів
- **Модель є масштабованою** для впровадження на національному рівні за умови додаткового фінансування та донорської підтримки

**Розподіл за типами обладнання**



Джерело: Міністерство розвитку громад та територій України

\* BMS — високовольтні системи керування акумуляторами

\*\* Постанова Кабінету Міністрів України №106 від 28.01.2026



**ЧАСТИНА В:**  
**Десять високоефективних  
безпрограшних заходів для підготовки  
до зими 2026/27 року**



## 1. Протиповітряна оборона та спроможності для ударів у глибину території противника\*

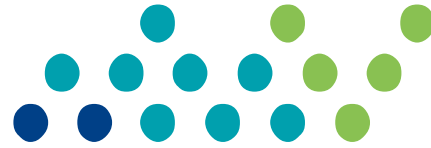
### Обґрунтування:

- Захист ключових об'єктів зазвичай є дешевшим, ніж їх відновлення пізніше.
- Зменшення пошкоджень енергетичної інфраструктури від російських балістичних та крилатих ракет, а також дронів є ключовим пріоритетом.

### Потреби:

- **Більше боєприпасів для систем ППО**, особливо для Patriot і SAMP/T (перехоплення балістичних ракет).
- **Недорогі активні системи захисту від дронів на менших підстанціях**, включно з об'єктами відновлюваної енергетики – наприклад, автоматизовані системи ближньої протиповітряної оборони (стаціонарні гарматні комплекси / дрони-перехоплювачі), розгорнуті безпосередньо на об'єктах.
- **Спроможності для ударів у глибину території противника** — далекобійні балістичні та крилаті ракети для знищення російських заводів з виробництва ракет і дронів, складів зберігання, авіабаз та пускових майданчиків.

\* Це не є сферою нашої експертизи, але всі співрозмовники, з якими ми консультувалися, визначили це як **найвищий пріоритет**.



**Заходи 2–5:  
Стійкість внутрішньої магістральної  
електромережі та збільшення  
потужностей для транскордонного  
імпорту**

## 2. Масштабування внутрішнього виробництва високовольтних трансформаторів і комутаційного обладнання

### Загальне пояснення:

Запасні частини для високовольтних трансформаторів і комутаційного обладнання стали одним із ключових вузьких місць у реагуванні на російські атаки проти цивільної енергосистеми України. Ситуація на світових ринках високовольтного мережевого обладнання залишається напруженою і передбачає тривалі строки закупівлі. Україна має досвідченого виробника такого обладнання (Запоріжтрансформатор) і повинна прагнути до нарощування внутрішнього виробництва – можливо, у форматі спільних підприємств із західними постачальниками, такими як Siemens, Hitachi та GE, за аналогією з успішними кейсами у сфері оборонного виробництва.

**Хто має активізуватися?** Міністерство економіки України, Міністерство оборони України (передача знань щодо успішного масштабування оборонного виробництва), Запоріжтрансформатор, Укренерго (оцінка потреб і потенційна підтримка розробки більш стійкого та/або простішого в ремонті обладнання на основі польового досвіду).

### Бар'єри / виклики:

- Доступ до кваліфікованого та підготовленого персоналу
- Забезпечення фінансування
- Захист виробничих майданчиків від ракетних та дронів атак

### Політичні рекомендації:

- Необхідно оцінити наявні спроможності та потенціал масштабування виробництва Запоріжтрансформатора, передбачивши пріоритетне фінансування та бронювання ключового кваліфікованого персоналу від мобілізації у разі наявності потенціалу для розширення виробництва
- Забезпечити захист нових виробничих майданчиків від ракетних та дронів атак
- Опрацювати міжнародні партнерства та механізми зниження ризиків



### 3. Часткове перенесення критично важливих підстанцій під землю та їх укріплення

#### Обґрунтування:

Великі трансформаторні підстанції (вузли 330/750 кВ) є одними з найбільш критичних і водночас найбільш вразливих активів енергосистеми України. Стійкі технічні рішення передбачають розміщення ключових функцій під землею з використанням газоізолюваного розподільного обладнання (GIS) та газоізолюваних ліній (GIL) у компактних закритих спорудах, що зменшує вразливість до ракетних ударів, дронів та уламків.

#### Технічна здійсненність / існуючі приклади:

- Підземні надвисоковольтні підстанції вже експлуатуються з напругою до приблизно 500 кВ (наприклад, у Токіо, Цюріху, Шанхаї та Тайвані) і плануються в енергосистемах інших густонаселених територій, зокрема в Сінгапурі та штаті Массачусетс
- Технології GIS/GIL існують для напруги до приблизно 800 кВ, однак прецеденти повністю підземних вузлів 750 кВ наразі відсутні.

#### Вартість / компроміси:

- Надбавка до вартості обладнання GIS є помірною, проте підземні будівельні роботи (тунелі, системи охолодження, протипожежний захист, дренаж) значно ускладнюють реалізацію проєктів та підвищують їхню вартість (*орієнтовна оцінка вартості*: у 3 рази дорожче, ніж стандартна підстанція)

#### Політичні рекомендації:

- Пріоритетно реалізовувати часткове перенесення під землю критично важливих компонентів (комутаційне обладнання, системи управління, кабельні виходи) на обраних стратегічних вузлах, особливо на ключових підстанціях 750 кВ атомних електростанцій
- Поєднувати ці заходи з резервуванням, розосередженням трансформаторів та використанням мобільних підстанцій (110–330 кВ) для посилення стійкості мережі

## 4. Покращення роботи мережі та будівництво нових інтерконекторів\*

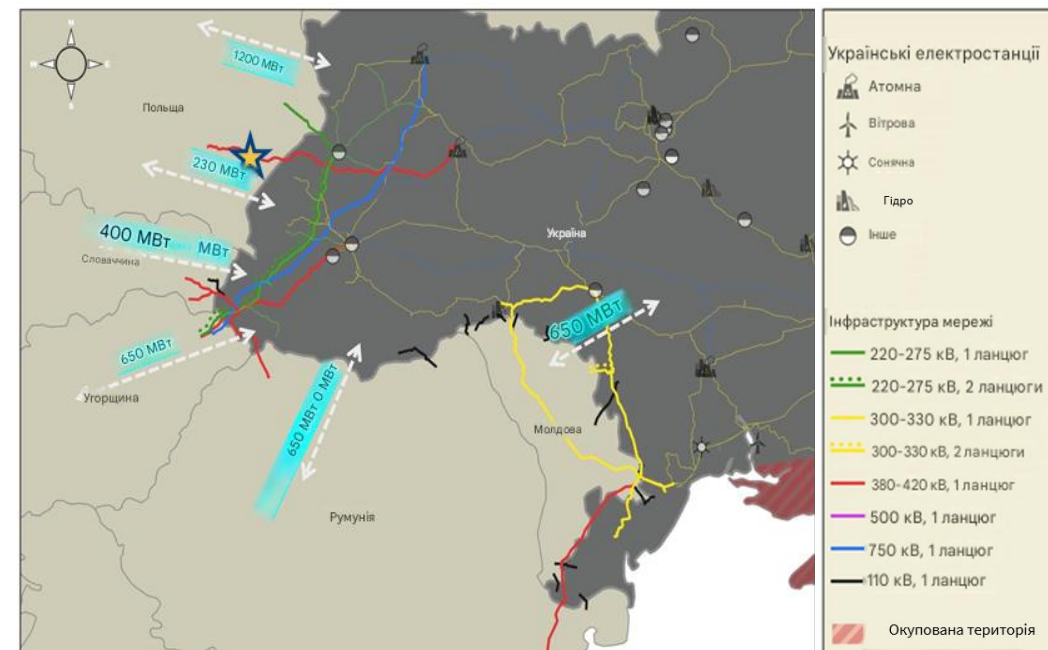
### Загальне пояснення:

Динамічний рейтинг лінії (DLR) збільшує пропускну здатність ліній електропередачі шляхом коригування теплових обмежень у режимі реального часу з урахуванням погодних умов. Завдяки датчикам та цифровому моніторингу можна досягти більших потоків електроенергії, ніж при консервативних статичних значеннях, що дозволяє задіяти невикористані потужності без будівництва нових ліній. Пристрої FACTS на лінії Жешув — Хмельницький можуть знизити імпеданс і збільшити імпорتنі потужності усіх інтерконекторів, тоді як нові інтерконектори можуть додатково розширити можливості імпорту електроенергії.

### Додатковий потенціал:

- **DLR:** +15–30% пропускну спроможності існуючих ліній та інтерконекторів; може сприяти збільшенню імпорту електроенергії та покращенню передачі електроенергії із заходу на схід України.
- **Пристрої FACTS** для транскордонної лінії Жешув — Хмельницький: +500 МВт імпорتنих потужностей для України.

Транскордонні лінії електропередач між Україною та сусідніми державами ЄС



Джерела: Open Street Map, Powerplantmatching, LiveUAmapping.com

- **Нові транскордонні лінії** Мукачево — Вельке-Капушани та Ісаккея — Южноукраїнськ: +2,4 ГВт імпорتنих потужностей\*\*

### Політичні рекомендації:

- Запровадити пілотні ДРЛ-проекти на ключових магістральних коридорах та інтерконекторах як терміновий захід до настання зими 2026/27 рр.
- Прискорений процес планування, отримання дозволів та будівництва пристроїв FACTS на ділянці Жешув — Хмельницький до наступної зими
- Швидке будівництво (до 2028 року) інтерконекторів до Словаччини та Румунії/Молдови

\*нові інтерконектори не є заходом для наступної зими, але згадуються для повноти аналізу; \*\*додаткові потужності враховують заплановану лінію Чернівці – Сучава

## 5. Підвищення або скасування граничних цін на ринку «на добу наперед» та внутрішньодобовому ринку

### Обґрунтування:

Адміністративні граничні ціни на українському ринку «на добу наперед» (РДН) та внутрішньодобовому ринку спотворюють цінові сигнали та знижують стимули для імпорту та розвитку гнучкої генерації. Підвищення граничних цін для РДН у **січні 2026 року** вже продемонструвало ефект: вищі цінові стелі дозволили ринку відобразити дефіцит, що **суттєво збільшило імпорт електроенергії**.

### Вплив на роботу енергосистеми:

- Сильніші цінові сигнали сприяють мобілізації імпорту електроенергії, а також інвестиціям у системи зберігання енергії та гнучку генерацію
- Скасування граничних цін також є необхідною умовою для майбутнього з'єднання електроенергетичних ринків ЄС та України

### Компроміс: вища ефективність vs. вищі витрати на імпорт:

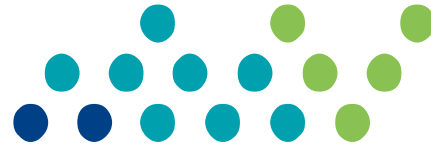
- Більш ринкові цінові сигнали збільшують імпорт у періоди дефіциту внутрішнього постачання
- Це підвищує безпеку постачання, але водночас збільшує фінансові витрати на імпорт

### Політичні рекомендації:

- Поступово підвищувати та зрештою скасувати оптові граничні ціни, одночасно посилюючи політику конкуренції та забезпечення дотримання REMIT для обмеження ринкової влади окремих гравців



Оцінка витрат на імпорт електроенергії за місяцями



## **Заходи 5–9: Інтеграція додаткових гнучких потужностей та відновлюваних джерел енергії**



## 6. Покращення економічних стимулів для розподілених гнучких потужностей та ВДЕ

### Обґрунтування:

Розподілена гнучка генерація (газові двигуни, малі модульні ТЕЦ), системи зберігання енергії та відновлювані джерела можуть бути швидко розгорнуті й підвищити стійкість енергосистеми. Однак низька довіра до ринку та обмеження у фінансуванні наразі стримують інвестиції.

### Ключові виклики:

- Ненадійні доходи від балансуючого ринку: затримки платежів і ризики неплатежів підривають інвестиційну привабливість гнучкої генерації; додатково існує регуляторна невизначеність щодо граничних цін (див. попередній захід)
- Значна заборгованість на ринку електроенергії: станом на середину 2025 року перед Укренерго існує заборгованість у сумі ~66,5 млрд. грн, з яких ~63% припадає на борги балансуючого ринку, що послаблює ліквідність і довіру до ринку
- Висока вартість капіталу: воєнні ризики та обмежена кредитоспроможність муніципалітетів ускладнюють фінансування проєктів
- Проблеми з підключенням та регуляторні вузькі місця: фрагментовані практики операторів систем розподілу (ОСР) та невикористані зарезервовані потужності уповільнюють розгортання нових об'єктів
- Недостатнє використання розподілених активів: багато генераторів працюють лише в ізольованому режимі замість надання системі гнучкості

### Політичні рекомендації:

- Відновити довіру до балансуючого ринку: вирішити проблему накопичених боргів і забезпечити платіжну дисципліну
- Покращити інвестиційні умови: запровадити гарантії, підтримані міжнародними фінансовими установами (МФУ), а також страхування воєнних ризиків для гнучкої генерації та зберігання енергії
- Забезпечити прискорення розгортання потужностей: уніфікувати процедури підключення через ОСР та вивільнити невикористані потужності енергомережі (наприклад, шляхом реформування тарифів на користування енергомережею та запровадження платежів за доступ до потужностей)
- Стимулювати підключення та диспетчеризацію острівної генерації до мережі: наприклад, розглянути можливість тимчасового поширення дії схеми «нетто-білінгу» на газові двигуни та дизельні генератори на період дії воєнного стану

## 6b. Прискорений розвиток сонячної генерації до зими 2026-27 рр.

### Обґрунтування:

- Сонячні панелі мають суттєво нижчу генерацію взимку, але вона аж ніяк не дорівнює нулю. Теоретично введення додаткових 1000 МВт сонячної генерації могло б зменшити обмеження споживання електроенергії в січні 2026 року на 10 %.
- Висока цінність виробітку сонячної енергії: 1000 МВт сонячної генерації в Україні у 2025 році дозволили б виробити електроенергію на суму від 83 млн. євро (Київ) до 93 млн. євро (Запоріжжя) за цінами оптового ринку, що ставить Україну у перелік країн ЄС із найвищою дохідністю сонячної генерації.

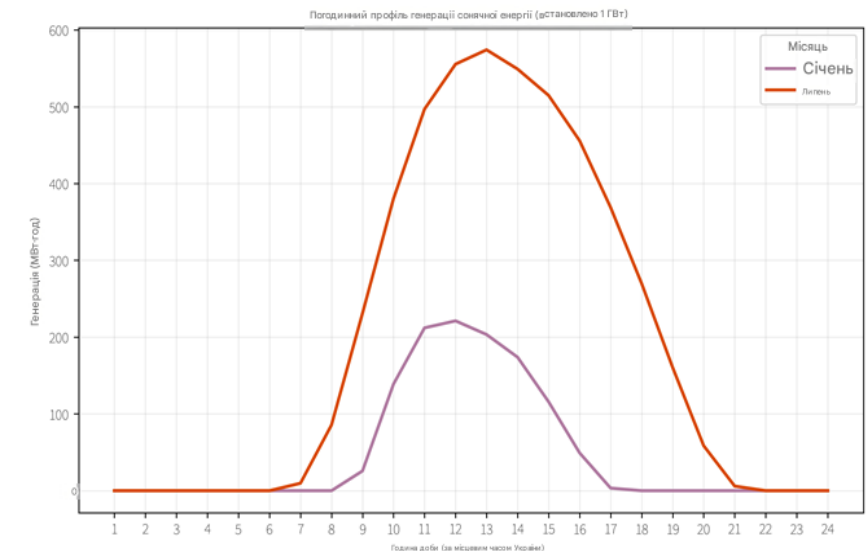
### Ключові виклики:

- Комерційні, регуляторні, фізичні ризики та ризики підключення до мережі (див. попередній слайд).

### Пропозиція щодо політики:

- Інвестиційна субсидія для нових об'єктів вітрової, сонячної генерації та зберігання енергії, підключених до мережі.
- Фіксована премія в євро/МВт залежно від технології (вітер > сонячна генерація + батареї > сонячна генерація) та регіону (Схід > Захід), щоб стимулювати швидке введення потужностей із найвищою системною цінністю.
- Механізм має бути розроблений таким чином, щоб не створювати стимулів для «вето-гравців» затримувати підключення з метою отримання додаткових платежів від інвестора.

### Профіль сонячної генерації взимку та влітку в Україні



Джерело: GDU, на основі даних Renewables.ninja

## 7. Угода із Молдовою/Придністров'ям щодо переобладнання МДРЕС під українське вугілля та спільного використання електроенергії

### Передумови:

Економічна модель Придністров'я зазнала краху після різкого скорочення безкоштовних поставок російського газу та втрати доходів від експорту електроенергії. Обсяги промислового виробництва, ВВП та експорт різко скоротилися, тоді як величезна Придністровська електростанція МДРЕС (2500 МВт) працює не на повну потужність і більше не приносить експортних доходів. Переобладнання електростанції МДРЕС для роботи на українському вугіллі та забезпечення можливості експорту до України дозволили б відновити доходи, підвищити енергетичну безпеку та створити нову економічну опору для фактичної влади.

**Додатковий потенціал:** 600-800 МВт (5–7 ТВт·год/рік)

### Що пропонується?

- Переобладнати блоки МДРЕС для використання українського бітумінозного вугілля (підхід уже був успішно застосований на українських ТЕС після втрати антрацитових шахт у 2014-15 рр.).
- Обсяг робіт: незначні модифікації котлів (пальники, подрібнювачі, системи подачі повітря та відведення димових газів).
- Терміни / вартість: приблизно 6–8 місяців; близько 30 млн. євро (для шести парових блоків).
- Модель: постачання українського вугілля залізницею та схема «вугілля в обмін на електроенергію» (експорт електроенергії в Україну).

**Хто має активізуватися?** Керівництво України та Молдови (глави держав), фактична влада Придністров'я, міністерства енергетики, ДТЕК, Центренерго, Донбасенерго (досвід переобладнання ТЕС під бітумінозне вугілля), оператор МДРЕС.

### Бар'єри / виклики:

- політична складність (структура домовленостей між Україною, Молдовою та Придністров'ям)
- логістичні та безпекові ризики (залізничні маршрути, мости, інфраструктура)

**Політичні рекомендації:** Прискорити укладення тристоронньої угоди, оперативно реалізувати переобладнання та ремонт залізничної інфраструктури, визначити чіткі рамки бартерної угоди (підтримка переобладнання, обсяги схеми «вугілля в обмін на електроенергію», правила диспетчеризації)



## 8. Координація між отримувачами: початкові пропозиції щодо механізму розподілу донорського обладнання для розподіленої генерації

### Обґрунтування:

Міжнародні донори надали значні обсяги обладнання для розподіленої генерації (блоки ТЕЦ, газові двигуни, системи сонячної генерації), однак його розподіл між отримувачами часто залишається фрагментованим і ситуативним, що обмежує загальносистемний ефект. Посилення національного координаційного механізму може забезпечити спрямування обладнання до локацій із найвищою цінністю для стійкості та функціонування енергосистеми.

### Поточний механізм координації:

- Координаційний центр розподіленої генерації<sup>1</sup> (створений у лютому 2026 року) координує розгортання розподіленої генерації в регіонах та відстежує прогрес у питаннях встановлення та підключення до мережі.

### Чому важлива координація між отримувачами:

- Дозволяє пріоритезувати критичну інфраструктуру (теплопостачання, водопостачання, лікарні) у найбільш вразливих регіонах
- Дозволяє тиражувати успішні міські моделі (наприклад, «енергетичні острови» на основі ТЕЦ у Харкові та Запоріжжі)
- Допомогає скорочувати пікові дефіцити потужності та зменшувати навантаження на національну енергосистему

### Політичні рекомендації:

- Посилити роль Координаційного центру у пріоритезації проєктів із найбільшим впливом на системну стійкість
- Розглянути ваучерну модель розподілу донорського обладнання через Координаційний центр (початковий розподіл ваучерів на основі оцінки пошкоджень або потреб, можливість для муніципалітетів демонструвати готовність до співфінансування)
- Створити національний реєстр обладнання для розподіленої генерації та статусу його розгортання
- Гармонізувати стандарти підключення між операторами систем розподілу для прискорення розгортання

<sup>1</sup> Постанова Кабінету Міністрів України №192 від 05.02.2026.



## 9. Координація на рівні муніципалітету: інтеграція систем централізованого теплопостачання, електропостачання та критичної інфраструктури для забезпечення енергетичної стійкості на місцевому рівні

### Обґрунтування:

Кейс-стаді міст демонструють, що розподілена генерація найбільш ефективно підвищує стійкість, коли є інтегрованою із системами централізованого теплопостачання, водоканалами та іншою критичною інфраструктурою. Ізольовані проєкти зі встановлення генераторів мають обмежений ефект без скоординованого муніципального планування в енергетичній сфері.

### Ключові уроки зими 2025–2026 рр.:

- Децентралізовані котельні та малі ТЕЦ виявилися більш стійкими, ніж великі централізовані електростанції
- Координація між муніципальними підприємствами (тепло, вода, транспорт) дозволяє створювати спільні системи резервного живлення та ефективніше використовувати генеруючі активи
- Розподілена генерація може формувати локальні «енергетичні острови», здатні підтримувати надання базових послуг під час відключень

### Наявні бар'єри:

- Фрагментоване управління муніципальними комунальними підприємствами (окремі структури для теплопостачання, водопостачання та електропостачання)
- Регуляторні та ринкові бар'єри (тарифи на тепло, що не відображають повну собівартість) стримують приватні інвестиції у ТЕЦ в системах централізованого теплопостачання
- Обмежені механізми доступу третіх сторін до мереж централізованого теплопостачання

### Політичні рекомендації:

- Посилити інтегроване муніципальне планування в енергетичній сфері, що поєднує теплові мережі та розподілену генерацію
- Запровадити доступ третіх сторін до мереж централізованого теплопостачання для стимулювання приватних інвестицій у ТЕЦ
- Реформувати тарифи на централізоване теплопостачання у напрямку економічно обґрунтованого ціноутворення
- Ініціювати окреме дослідження регуляторних і тарифних реформ, необхідних для мобілізації приватних інвестицій у ТЕЦ та розподілену генерацію в межах систем централізованого теплопостачання

## ● ● 10. Зменшення обсягів примусового обмеження споживання електроенергії завдяки економічно обґрунтованому граничному ціноутворенню

### **Обґрунтування:**

Тарифи на електроенергію для побутових споживачів, як і раніше, регулюються в рамках покладених спеціальних обов'язків (PSO), що утримує роздрібні ціни на рівні, нижчому за ринковий, та послаблює стимули до скорочення споживання під час дефіциту. Це гальмує реагування на зміни попиту та збільшує необхідність у відключеннях електропостачання.

### **Існуючі виклики:**

- PSO субсидує тарифи для побутових споживачів, причому витрати здебільшого покриваються державними енергогенеруючими компаніями (зокрема Енергоатомом)
- Регульовані тарифи не дають цінам на електроенергію відображати дефіцит у системі та граничні витрати на генерацію, що обмежує стимули для споживачів до скорочення попиту
- Коли ціни не можуть коригуватися, оператори системи змушені збалансовувати її за допомогою адміністративного відключення навантаження, а не ринкових механізмів реагування на попит
- Субсидовані тарифи також сприяють фінансовим дисбалансам та накопиченню боргів у всьому секторі електроенергетики

### **Варіант політики: запровадити сигнали граничної ціни**

- Поступово згорнути PSO для побутових споживачів та перейти до економічно обґрунтованих роздрібних тарифів
- Запровадити блокові тарифи або граничне ціноутворення (наприклад, вищі ціни за споживання, що перевищує базовий рівень)
- Запровадити пілотні тарифи з реагуванням на попит для побутових споживачів з метою зменшення пікового споживання
- Поєднати реформи з цільовою компенсацією для вразливих споживачів (одноразові грошові виплати)

### **Очікувані наслідки:**

- Зниження пікового попиту та зменшення необхідності відключення електропостачання під час дефіциту електроенергії
- Посилення цінових стимулів для підвищення енергоефективності, а також розвитку розподіленої генерації та систем зберігання енергії
- Покращення фінансової стійкості електроенергетичного сектору та зменшення навантаження у вигляді субсидій

|    | Перелік заходів                                                                                                                                                                                   | Пріоритет    | Бюджетні витрати*      | Невизначеність (залежність від партнерів) |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------------|
| 1  | Протиповітряна оборона та спроможності для ударів у глибину території противника                                                                                                                  | Дуже високий | Високі                 | Висока                                    |
| 2  | Масштабування внутрішнього виробництва високовольтних трансформаторів і комутаційного обладнання                                                                                                  | Високий      | (Незрозуміло)          | Низька                                    |
| 3  | Часткове перенесення критично важливих підстанцій під землю та їх укріплення                                                                                                                      | Середній     | Високі                 | Низька/Середня                            |
| 4  | Покращення роботи мережі та будівництво нових інтерконекторів                                                                                                                                     | Дуже високий | Низькі                 | Середня                                   |
| 5  | Підвищення або скасування граничних цін на ринку «на добу наперед» та внутрішньодобовому ринку                                                                                                    | Високий      | Середні                | /                                         |
| 6  | Покращення економічних стимулів для розподілених гнучких потужностей та ВДЕ                                                                                                                       | Високий      | Залежать від підзаходу | Низька/Середня                            |
| 7  | Угода із Молдовою/Придністров'ям щодо переобладнання МДРЕС під українське вугілля та спільного використання електроенергії                                                                        | Середній     | Низькі                 | Висока                                    |
| 8  | Координація між отримувачами: початкові пропозиції щодо механізму розподілу донорського обладнання для розподіленої генерації                                                                     | Середній     | Низькі                 | /                                         |
| 9  | Координація на рівні муніципалітету: інтеграція систем централізованого теплопостачання, електропостачання та критичної інфраструктури для забезпечення енергетичної стійкості на місцевому рівні | Високий      | Низькі                 | /                                         |
| 10 | Зменшення обсягів примусового обмеження споживання електроенергії завдяки економічно обґрунтованому граничному ціноутворенню                                                                      | Дуже високий | Від'ємні (заощадження) | /                                         |

\*фіскальні та квазі-фіскальні витрати (включаючи витрати державних підприємств)

**Примітка:** На додаток до короткострокових заходів слід негайно ініціювати довгострокові дії щодо підвищення стійкості системи взимку 2027-28 рр. та надалі.

