

# ЗАЛУЧЕННЯ ПРИВАТНИХ ІНВЕСТИЦІЙ У РОЗВИТОК МАНЕВРЕННОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Ю. Кубрушко, Г. Цахманн, О. Грузинська, В. Коваль  
6 липня 2024 року, м. Київ





- Україна потребує значної кількості нових децентралізованих потужностей маневреної генерації та потужностей накопичення енергії
- Досягнення такої амбітної цілі потребує активної участі приватних інвесторів
- Поточні ринкові та регуляторні умови не забезпечують сталої довгострокової окупності цих проектів



## Зміст

- 1) ПОТРЕБА В МАНЕВРЕНІЙ ГЕНЕРАЦІЇ
- 2) ПРИБУТКИ ВІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАНЕВРЕНОСТІ
- 3) РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ДЛЯ ІНВЕСТОРІВ
- 4) ІНСТРУМЕНТИ ПОМ'ЯКШЕННЯ РИЗИКІВ
- 5) ВИСНОВКИ



## 1-ПОТРЕБА В МАНЕВРЕНІЙ ГЕНЕРАЦІЇ

- **Брак ефективних потужностей маневреної генерації був очевидним ще до вторгнення**
  - Піковий попит на електроенергію переважно покривався за рахунок вугільних, газових та гідроелектростанцій
  - У 2021 році український оператор системи передачі (ОСП) заявив про такі потреби в маневрених потужностях:
    - будівництво не менше 1 ГВт нових потужностей маневреної генерації зі швидким розгортанням
    - 0,5 ГВт систем регулювання частоти (наприклад, системи накопичення енергії - СНЕ)
    - реконструкція блоків ТЕС або нове будівництво 1,2-1,5 ГВт напівпікових потужностей
- **Втрата маневреної генерації, спричинена війною, у 2024 році (за експертними оцінками):**
  - пошкоджено 1,5+ ГВт потужностей ГЕС
  - пошкоджено 6+ ГВт потужностей старих ТЕС, що працюють на вугіллі або газу
  - пошкоджено 0,5+ ГВт потужностей ТЕЦ
  - Близько 2 ГВт пошкодженої потужності ТЕС потенційно можуть бути відновлені протягом 1-2 років
- **Збільшення частки базового навантаження/недиспетчеризованої генерації**
  - Україна значною мірою покладається на базову атомну генерацію як основне джерело виробництва електроенергії
  - Частка ВДЕ мала б зрости з 10% до вторгнення до 25% до 2030 року
  - Маневренність необхідна зокрема, щоб забезпечити інтеграцію більшої кількості ВДЕ

# ВАРІАНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАНЕВРЕННОСТІ

- Різні технології можуть забезпечити маневреність енергетичної системи: гнучка генерація (гідро, газ або біомаса), системи накопичення енергії, а також регулювання попиту
- Дослідження, проведене Укренерго та Міністерством енергетики у співпраці з установами Данії, висвітлює переваги маневреної генерації та СНЕ
- Наразі не відбувається масове будівництво нових потужностей гнучкої генерації/СНЕ

**Основний предмет нашого дослідження:**  
Як залучити приватні інвестиції в маневрену генерацію та СНЕ

## ЩО НЕОБХІДНО ПОБУДУВАТИ: **ГЕНЕРАЦІЯ**

Українська енергетична система потребує приватних інвестицій у нові, високотехнологічні балансуючі потужності. Це дозволить підтримувати роботу системи, коли збільшиться частка різних видів генерації електроенергії. Інвестиції в такі потужності залежать від вирішення проблемних питань балансуючого ринку та ринку допоміжних послуг

Тип генерації								
	АЕС	Нові високо-маневрені станції	Нові ТЕС (біопаливо)	СНЕ	Вітер	Сонце	Дністровська ГАЕС	
Встановлена потужність на сьогодні	13.8	0.0	0.3	0.0	0.5	6.2	2.0	
Необхідне будівництво (всього 15 ГВт)	+2.4	+1.4	+1.1	+0.8	+4.5	+3.8	+1.0	
Отримана потужність	16.2	1.4	1.4	0.8	5.0	10.0	3.0	
Що необхідно зробити	Завершення будівництва блоків 5 та 6 Хмельницької АЕС	Будівництво нових високо-маневрених потужностей з діапазоном контролю мінімум 80% встановленої потужності та часом запуску не більше 15 хвилин	Будівництво нових високо-маневрених потужностей (біогаз, біомаса, тощо) залученням фінансування МФО	Будівництво нових високо-маневрених потужностей (біогаз, біомаса, тощо) із енергії протягом 2-4 років, щоб збалансувати енергетичну систему з великою кількістю ВЕС та СНЕ	Будівництво нових ВЕС та СНЕ для замикання системи ТЕС, які будуть виведені з експлуатації в межах реалізації національного плану скорочення викидів		Будівництво 5-7 блоків Дністровської ГАЕС	
Інвестиції (мільярди доларів)	34.5	20.0	1.5	3.9	0.7	4.0	2.7	1.7
Очікуваний недисконтований період окупності (роки)	15	5	9	5	5	4	5-8	

## 2-ПРИБУТКИ ВІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАНЕВРНОСТІ

Гнучка газова генерація та СНЕ можуть працювати на різних сегментах ринку:

- ринок «на добу наперед» (РДН)
- внутрішньодобовий ринок (ВДР)
- балансуючий ринок
- ринок допоміжних послуг.

В Україні наразі через обмежені спреди на РДН та ВДР більш привабливими варіантами для СНЕ є ринок допоміжних послуг та балансуючий ринок.

Наразі Укренерго проводить аукціони на такі допоміжні послуги:

- РПЧ – резерв підтримання частоти
- РВЧ – резерв відновлення частоти
- РЗ – резерв заміщення

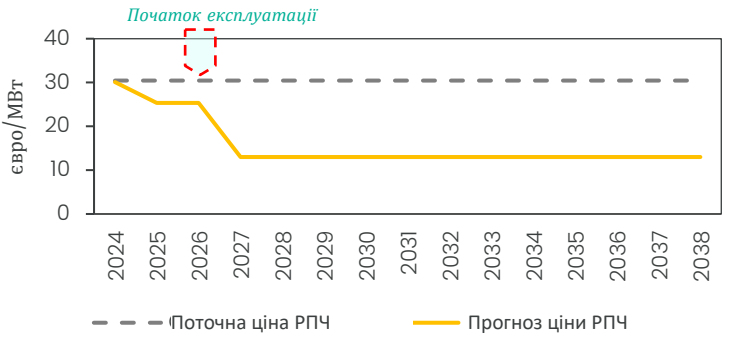
# СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СНЕ: ДОПОМІЖНІ ПОСЛУГИ – РПЧ (1/2)

- Вимога ОСП щодо РПЧ у **2024: 99 МВт**
- ОСП рекомендує для надання послуг РПЧ батарею з часом не менш ніж **2 години**

### ВХІДНІ ДАНІ:

- Батарея – **2 години**
- **Капітальні витрати: 650 євро/кВт**
- **Термін експлуатації: 19 років**
- **Надання послуги РПЧ: 23 години/добу**
- **Річні операційні витрати: 2,5% капітальних витрат**
- **Прогноз ціни РПЧ у базовому сценарії:** очікується, що ціна наблизиться до рівня **~13 євро/МВт**, коли потужність СНЕ в Україні значно перевищить обсяг РПЧ, який наразі потрібен ОСП

Зниження ціни РПЧ очікується після того, як запрацює достатня кількість потужностей



## СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СНЕ: ДОПОМІЖНІ ПОСЛУГИ – РПЧ (2/2)

### РЕЗУЛЬТАТИ (батарея на 2 години):

- Внутрішня норма прибутковості (IRR) = 11%; період окупності = 8 років
- Середня ціна РПЧ 14 євро/МВт підтримує IRR проекту на рівні 10%, наближаючись до точки беззбитковості інвестора

### КОМЕНТАРІ:

- Цей сегмент є цікавим для першопрохідців, які зможуть скористатися перевагами поточного дефіциту та швидко побудувати СНЕ, щоб отримати прибуток протягом років відносно високих цін
- Поточна ціна РПЧ обмежена граничною ціною (встановленою Регулятором) і може бути вищою за відсутності граничної ціни, враховуючи дефіцит. Очікується, що ціна може наблизитися до рівня цін у ЄС у середньостроковій перспективі
- Проект лише незначно виграє від поточної ціни РПЧ, оскільки комерційна діяльність проекту має розпочатися у 2026 році, тоді як ціна буде знижуватися в євро, якщо буде встановлена гранична ціна (у гривні).
- Якщо потреби ОСП у РПЧ перевищать 99 МВт, це продовжить період дії поточної ціни РПЧ і підвищить прибутковість відповідних проектів СНЕ

# СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СНЕ: ДОПОМІЖНІ ПОСЛУГИ – РВЧ

**Вимога ОСП у 2024:**

- РВЧ–вгору: 1000 МВт
- РВЧ–вниз: 421 МВт
- ОСП рекомендує для надання послуг РВЧ батарею з часом не менш ніж 3 години

**ВХІДНІ ДАНІ:**

- Батарея на 3 години
- **Капітальні витрати:** 900 євро/кВт
- **Термін експлуатації:** 5 років
- **Надання послуги РВЧ** 18 годин/добу
- **Балансуючий ринок:** 6 годин активації на добу
- **Річні операційні витрати:** 2,5% капітальних витрат

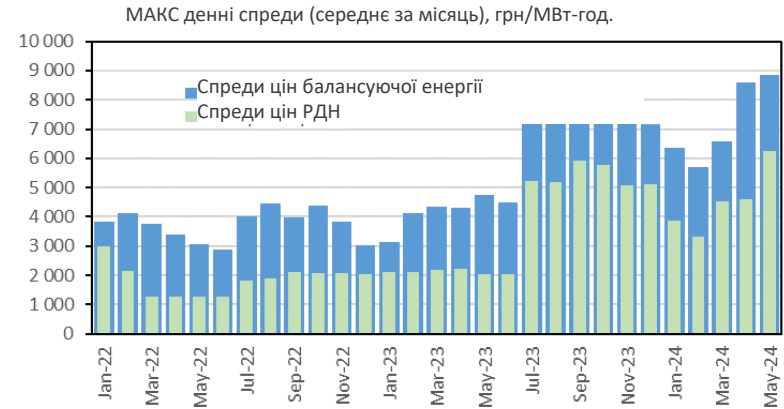
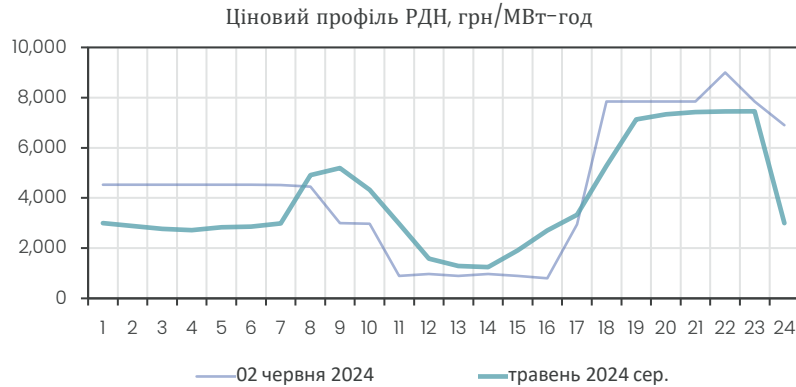
**РЕЗУЛЬТАТИ:**

- Незважаючи на поточну ціну РВЧ–сим (вгору та вниз) на рівні 1340 грн/МВт (~30 євро/МВт), рентабельність проекту залишається недостатньою, оскільки внутрішня норма прибутковості (IRR) проекту становить 6% за цього цінового рівня

**КОМЕНТАРІ:**

- Існує значна невизначеність щодо фактичної кількості активацій, які будуть виконані на підставі команд від ОСП
- Більша кількість активацій скорочує термін служби батареї, що призводить до негативного економічного впливу, який переважає отримання доходу від додаткових активацій
- Враховуючи, що поточний дефіцит електроенергії швидко не зникне, високою є ймовірність істотної кількості активацій цієї послуги
- Поточна ціна РВЧ обмежена граничною ціною. Ми вважаємо, що усунення граничної ціни буде важливим кроком для залучення інвесторів у цей сегмент

## СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СНЕ: ЦІНОВИЙ АРБИТРАЖ



- Нещодавні перегляди граничних цін регулятором сприяли збільшенню спредів між максимальною та мінімальною цінами протягом дня
- Також очікується, що напружена ситуація з генерацією в Україні призведе до підвищення спредів, але існуючі граничні ціни (і відсутність негативних цін) все ще штучно стримують спреди
- Сонячна генерація наразі є основним фактором для відносно великих спредів. Тому умови для арбітражу в холодні місяці навряд чи будуть сприятливими

## СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СНЕ: ЦІНОВИЙ АРБІТРАЖ НА РДН І БАЛАНСУЮЧОМУ РИНКУ

### ВХІДНІ ДАНІ:

- Батарея на 4 години
- **Капітальні витрати:** 1200 євро/кВт
- **Термін експлуатації:** 11 років
- **Діяльність РДН/балансуючого ринку:**  
1 цикл  
завантаження/розвантаження
- **Річні операційні витрати:** 2,5% капітальних витрат

### РЕЗУЛЬТАТИ:

- Середні спреди за травень 2024 року між ціною розвантаження (найвища ціна за день) і ціною завантаження (найнижча ціна за день) становили ~200 євро/МВт-год на балансуючому ринку та ~150 євро/МВт-год на ринку «на добу наперед»
- Нові граничні ціни набули чинності 1 червня, що призвело до розширення спреду РДН, який іноді досягав 200 євро/МВт-год.
- Поточні спреди недостатні для забезпечення прибутковості проекту в цьому сегменті. Проект стає привабливим для арбітражних цілей зі спредами, що перевищують 220 євро/МВт-год

### РИЗИКИ:

- **Значна заборгованість на балансуючому ринку, що спричиняє затримку платежів протягом року, наразі не дозволяє розраховувати на цей сегмент ринку**

## СПРОЩЕНІ ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГАЗОВОГО ПІКЕРА

### ВХІДНІ ДАНІ:

- **Капітальні витрати:** 800 євро/кВт
- **Термін експлуатації:** 25 років
- **Сегменти ринку:**
  - РВЧ-вгору: 12 годин/добу
  - Балансуючий ринок: 3,5 години/добу
  - РДН: 8 годин/добу
- **Ціна природного газу:** ~300 євро/000' м3

### РЕЗУЛЬТАТИ:

- Поточне ціноутворення в червні-липні 2024 року з базовою ціною РДН ~120 євро/МВт-год і ціною «Балансуюча енергія - вгору» ~150 євро/МВт-год передбачає значну внутрішню норму прибутковості (IRR) у 30%

### КОМЕНТАРІ:

- Поточний дефіцит електроенергії створює вигідні умови для реалізації такого проекту, пропонуючи швидкий період окупності за нинішніх цінових умов
- Однак стійкість таких високих цін у середньостроковій та довгостроковій перспективі залишається критичним фактором. Отже, для досягнення окупності проекту, важливими стануть швидке будівництво та використання потужностей
- Враховуючи невизначеність щодо зміни цін, здатність покладатися на ринок допоміжних послуг та/або комбіноване виробництво електроенергії та тепла буде важливою для забезпечення фінансової привабливості проекту

### 3-РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ДЛЯ ІНВЕСТОРІВ

- Неплатежі на окремих сегментах ринку
- Граничні ціни та непередбачуваність нормативно-правової бази
- Відсутність довгострокових прогнозованих потоків доходу
- Девальвація валюти / ризик неможливості вивести прибуток за кордон
- Усі відповідні проекти (не лише газова генерація) потребують звільнення від тривалих дозвільних процедур
- Обмеження фінансування певними міжнародними фінансовими організаціями (МФО) проектів маневреної газової генерації
- Страхування військових ризиків — наразі це індивідуальний продукт, доступ до якого нелегко отримати масовим інвесторам
- Обмежена спроможність в частині проектування та будівництва енергетичних об'єктів на місцях не зможе забезпечити паралельне виконання сотні проектів

## РИЗИКИ: НЕПЛАТЕЖІ У ДЕЯКИХ СЕГМЕНТАХ РИНКУ

- Затримка розрахунків залишається поширеною проблемою деяких сегментів ринку:
  - ✓ На **балансуючому ринку** період несплати перевищує **12 місяців**, заборгованість ОСП перед учасниками ринку становить більше **16 млрд грн**, тоді як гравці ринку мають сплатити ОСП більше **30 млрд грн** (основна причина – так звані «захищені споживачі», які не сплачують за електроенергію, але не можуть бути відключені)
  - ✓ Заборгованість Гарантованого покупця (державний гарантований покупець електроенергії, що вироблена з ВДЕ) перед ВДЕ електростанціями, які працюють за «зеленим» тарифом за **зобов'язаннями щодо PSO з ВДЕ** становить близько **20 млрд грн**, незважаючи на нещодавню позитивну динаміку розрахунків
  - ✓ Існує також багатомільярдний борг, пов'язаний із **PSO домогосподарств**
- Це може викликати занепокоєння з боку інвестора стосовно того, яким способом та чи можливо гарантувати своєчасні та повні розрахунки на балансуючому ринку, та чи ринок допоміжних послуг має імунітет від такої проблеми в майбутньому (навіть якщо на даний момент у цьому сегменті борги відсутні)
- Тарифи ОСП на передачу та диспетчеризацію, затверджені Регулятором, часто недостатні для повного відшкодування витрат

## РИЗИКИ: ГРАНИЧНІ ЦІНИ ТА НЕПЕРЕДБАЧУВАНІСТЬ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ

- Граничні ціни на електроенергію, затверджені НКРЕКП, запобігають повному ринковому формуванню ціни та обмежують спреди на РДН, ВДР та балансуєчому ринку
- **Нещодавнє вдосконалення:** Починаючи з липня **2023** року, після кількох етапів перегляду граничної ціни, верхню межу ціни в години пік на РДН було збільшено з **4000** грн/МВт-год до діапазону у **5600-9000** грн/МВт-год залежно від години, а ціни все ще не відображають фактичного дефіциту електроенергії
- Граничні ціни на допоміжні послуги також є важливим обмежуючим фактором для інвесторів
- Регуляторна база ринку електроенергії залишається нестабільною. Через часті зміни та відсутність довгострокового планування інвесторам важко оцінити, як буде розвиватися регулювання
- 1-річний стандартний цикл затвердження регулятором тарифу ОСП не створює надійну основу для забезпечення довгострокових фінансових зобов'язань ОСП (наприклад, щодо виконання зобов'язань за довгостроковими договорами про надання допоміжних послуг)
- **Нещодавнє вдосконалення:** за ініціативою Укренерго НКРЕКП схвалила у червні **2024** року зміни до проведення аукціонів, передбачивши можливість для ОСП укласти (шляхом проведення аукціонів) довгострокові (до **5** років) договори про надання допоміжних послуг. Це має покращити банківську привабливість нових проектів СНЕ і маневреної генерації

## РИЗИКИ: ВІДСУТНІСТЬ ДОВГОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗОВАНИХ ПОТОКІВ ДОХОДУ

- Інвестори зацікавлені у передбачуваному ринковому середовищі для побудови фінансових моделей нових проектів і у стабільному доході
- Український ринок електроенергії є молодим ринком з випадками частих регуляторних та адміністративних втручань, а також висококонцентрованим сегментом генерації, що унеможливорює використання історичних ринкових даних
- Війна (атаки, окупація) спричиняє постійну зміну структури попиту та пропозиції електроенергії. Отриманий структурний баланс важко передбачити, оскільки він істотно залежить від перебігу війни, через що прогнози цін на електроенергію є ненадійними
- Існує обмежена кількість платоспроможних споживачів, які можуть укласти довгострокові угоди купівлі-продажу електроенергії. Тому інвесторам важко надати фінансистам дані про прогнозовані доходи
- Існує багато непередбачуваних обставин, які можуть стати реальністю (пошкодження електро- та газових мереж, руйнування інфраструктури, кібератаки тощо). Інвестори, які погоджуються прийняти ці ризики, навряд чи здатні також прийняти існуючі регуляторні та ринкові ризики в повному обсязі
- **Нещодавне вдосконалення:** Укренерго тепер може укласти довгострокові договори на ринку допоміжних послуг

## РИЗИКИ: ДЕВАЛЬВАЦІЯ ВАЛЮТИ /

### РИЗИК НЕМОЖЛИВОСТІ ВИВЕСТИ ПРИБУТОК ЗА КОРДОН

- Доходи від усіх сегментів ринку електроенергії в Україні виражені в гривнях, тоді як капітальні витрати – в основному в євро або доларах США, а гривню важко хеджувати по відношенню до вільно конвертованих валют
- Національний банк України (НБУ) раніше неодноразово змінював правила погашення кредитів і виводу прибутків за кордон
- **Нещодавнє вдосконалення:** ціни в довгострокових договорах про надання допоміжних послуг, укладених за результатами проведення спеціальних аукціонів, будуть прив'язані до євро; у травні НБУ лібералізував умови для виведення прибутків за кордон
- Тим не менш, залишається ризик повторного запровадження в майбутньому обмежень для транскордонних валютних операцій

Guest published on TradingView.com, Apr 14, 2024 09:55 UTC



TradingView



## ВИКЛИКИ

- Незважаючи на нещодавні позитивні зміни, схвалені Урядом, які спростили **отримання дозволів** для проектів будівництва газової електрогенерації, подібні підходи необхідно застосувати і до інших типів енергетичних проектів, важливих для енергосистеми, зокрема систем накопичення енергії, електростанцій на біомасі, тощо.
- Запроваджені політики деяких МФО не підтримують фінансування проектів, які стосуються **викопного палива**. Це обмежує доступ інвесторів до фінансування проектів гнучкої газової генерації, які є критично важливими для України в нинішніх умовах
- Хоча **страхування ризиків, пов'язаних з війною**, доступне завдяки DFC і MIGA, відповідні програми є досить складними. Концепцію їх надання необхідно спростити, щоб вони були доступні для всіх інвесторів, оскільки Україні потрібна паралельна реалізація сотень нових енергетичних проектів
- Через російсько-українську війну, в країні спостерігається брак **досвідчених інженерів і техніків**. Місцеві інженерні компанії, а також муніципальні комунальні компанії потребують посилення потенціалу для паралельної роботи над численними проектами з будівництва маневреної генерації та СНЕ
- Під час воєнного стану міжнародні виробники обладнання зазвичай не надсилають своїх працівників з інженерно-монтажних груп у відрядження в Україну. Також існують **обмеження для українських інженерів** на виїзд за кордон під час війни, що унеможливує отримання необхідної підготовки та сертифікації

## 4-ІНСТРУМЕНТИ ПОМ'ЯКШЕННЯ РИЗИКІВ

- Вирішити проблему з боргами та розрахунками на балансуєчому ринку
- Зняти граничні ціни всіх сегментів ринку (як мінімум, потрібен чіткий графік поетапного виведення)
- Створити донорський фонд «гарантування платежів», який може вступити у гру в разі дефолту покупця електричної енергії та зможе гарантувати мінімальні доходи інвесторам за договорами купівлі-продажу електричної енергії або договорами про надання допоміжних послуг
- Підвищити спроможність українських інженерів (зокрема, шляхом тренінгів, сертифікації тощо) паралельно реалізовувати численні енергетичні проекти
- **Виконано:** Затвердити нормативно-правову базу для довгострокових договорів на ринку допоміжних послуг
- **Виконано:** Зафіксувати ціни на допоміжні послуги у євро (за довгостроковими договорами)

## 5-ВИСНОВКИ

- Приватні інвестиції будуть вирішальними для подальших ефективного відновлення, розвитку та функціонування енергосистеми України
- Загалом, інвестиції в СНЕ та маневренну генерацію можуть бути прибутковими на українському ринку електроенергії, але інвестиційна привабливість таких проектів залишається під питанням
- Значні економічні та політичні ризики, а також регуляторні бар'єри та невизначеність перешкоджають приватним інвестиціям
- Донори, українська влада та інвестори повинні спільно розробити механізми для усунення ключових проблем, включаючи ризики, пов'язані з гарантованим викупом



Дякуємо за увагу

[www.GreenDealUkraine.org](http://www.GreenDealUkraine.org)

Партнери GDU

