



**ОПЕРАТОР
РИНКУ**

/ ЕНЕРГІЯ РІВНОВАГИ /

ПОТЕНЦІАЛ РОБОТИ УСТАНОВОК ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПЕРЕВАГИ АРБІТРАЖУ НА СПОТІ

**ENERGY
STORAGE**

КИЇВ 2025

Зміст

Перелік скорочень.....	3
Розділ 1. Опис проєкту	4
Розділ 2. Опис ринків, можливості реалізації та потенційні ризики	5
Ринок двосторонніх договорів	7
<i>Структура сегменту ринку</i>	<i>7</i>
<i>Можливість реалізації ресурсу</i>	<i>7</i>
<i>Ризики</i>	<i>8</i>
Ринок «на добу наперед»	9
<i>Структура сегменту ринку</i>	<i>9</i>
<i>Можливість реалізації ресурсу</i>	<i>9</i>
<i>Ризики</i>	<i>11</i>
Внутрішньодобовий ринок	13
<i>Структура сегменту ринку</i>	<i>13</i>
<i>Можливість реалізації ресурсу</i>	<i>13</i>
<i>Ризики</i>	<i>19</i>
Ринок допоміжних послуг	21
<i>Структура сегменту ринку</i>	<i>21</i>
<i>Можливість реалізації ресурсу</i>	<i>22</i>
<i>Ризики</i>	<i>23</i>
Балансуючий ринок	24
<i>Структура сегменту ринку</i>	<i>24</i>
<i>Небаланси</i>	<i>24</i>
<i>Балансування</i>	<i>25</i>
<i>Можливість реалізації ресурсу</i>	<i>26</i>
<i>Ризики</i>	<i>32</i>
Розділ 3. Розрахунок при здійсненні арбітражу на РДН	33
<i>Вхідні дані щодо вартості обладнання</i>	<i>33</i>
<i>Розрахунок роботи на РДН</i>	<i>33</i>
<i>Інвестиційні показники проєкту</i>	<i>35</i>
<i>Два цикли арбітражу на РДН за добу</i>	<i>37</i>
Розділ 4. Схематичне відображення	40
<i>Ринок «на добу наперед»</i>	<i>40</i>
<i>Внутрішньодобовий ринок</i>	<i>41</i>
<i>Балансуючий ринок</i>	<i>41</i>
<i>Ринок допоміжних послуг</i>	<i>42</i>

Перелік скорочень

аРВЧ - автоматичний резерв відновлення частоти (вторинне регулювання)

БР - Балансуючий ринок

ДД - Двосторонні договори

IRR - Internal Rate of Return (внутрішня норма прибутковості)

МВт - Мегават

МВт·год - Мегават-година

MMS (СУР) - Market Management System (Система управління ринком)

NPV - Net Present Value (чиста приведена вартість)

ОСП - Оператор системи передачі

ПДП - Постачальник допоміжних послуг

ПСО - Покладання спеціальних обов'язків

РДН - Ринок «на добу наперед»

РДД - Ринок двосторонніх договорів

ROI - Return on Investment (рентабельність інвестицій)

РПЧ - Резерв підтримки частоти (первинне регулювання)

СВБ - Сторона, відповідальна за баланс

СУР – Система управління ринком

УЕБ - Українська енергетична біржа

УЗЕ - Установа зберігання енергії

ВДР - Внутрішньодобовий ринок

XMtrade®/PXS - Платформа програмного забезпечення для торгів на РДН та ВДР

ENTSO-E - європейська мережа операторів системи передачі електроенергії, що об'єднує 43 оператори у 39 країнах європейського континенту

B2B - business-to-business

DoD (Depth of Discharge) - глибина розряду батареї, а саме частка повної ємності акумулятора, яку можна безпечно використати. Повний розряд призводить до деградації ємності. Для прогнозованого строку експлуатації у 10 років показник прийнятний показник на рівні 98%

Розділ 1. Опис проєкту

Розглядається можливість встановлення установки зберігання енергії (далі-УЗЕ) потужністю 1 МВт з варіантами ємності від 1 до 4 МВт·год. Основна ідея проєкту — реалізація арбітражної стратегії на ринку «на добу наперед» (далі — РДН): закупівля електроенергії в години низьких цін і продаж у години високих цін.

З огляду на глобальну тенденцію до децентралізації енергетичних ринків та зростання частки відновлюваних джерел енергії, роль УЗЕ набуває критичного значення для забезпечення балансування попиту і пропозиції. Це особливо актуально в умовах високої волатильності цін на електроенергію, що створює додаткові можливості для цінового арбітражу.

Реалізація арбітражу на РДН дозволяє максимально ефективно використовувати коливання цін для отримання прибутку, що є ключовим чинником окупності проєкту. Стратегія купівлі в дешеві години і продажу в пікові періоди є ключовим фактором рентабельності УЗЕ.

У розділі 2 цього аналізу описано принципи роботи кожного з сегментів оптового ринку електричної енергії України, з урахуванням їхніх особливостей для можливості реалізації ресурсу саме на цьому сегменті ринку.

Для загального розрахунку здійснення арбітражу на РДН та приведення показників оцінки інвестиційної привабливості враховано усі 4 варіанти роботи, в залежності від ємності із врахуванням витрат на сервісне обслуговування. Окупність проєкту розраховано на основі історичних статистичних даних щодо формування цін. Детальний опис вхідних даних та розрахунків наведений в розділі 3.

Проте розрахунок здійснено без урахування потенційної вартості кредитних коштів, а з припущенням використання власних (наявних) коштів. У разі врахування в моделі додаткових витрат, очікуваний результат може змінитися залежно від наявних показників.

Розділ 2. Опис ринків, можливості реалізації та потенційні ризики

З липня 2019 року, відповідно до нової моделі ринку електричної енергії, в Україні функціонують: ринок двосторонніх договорів, ринок «на добу наперед», внутрішньодобовий ринок, балансуючий ринок та ринок допоміжних послуг (рис. 2.1. та 2.2.).

Варіантів реалізації ресурсу на різних сегментах ринку, з метою здійснення арбітражу, існує значна кількість. Проте при здійсненні такої діяльності та виборі комбінації сегментів ринку слід враховувати як історичний, так і поточний стан функціонування ринку електричної енергії в Україні, часові рамки для здійснення операцій, потенційні ризики та ціни, які формуються в межах різних цінових сегментів.

До основних факторів ризику, характерних для всіх сегментів ринку електроенергії, належать:

- нормативно-правові зміни — зокрема, внесення змін до законодавства або запровадження нових регуляторних обмежень;
- воєнний стан — зокрема, загроза обстрілів об'єктів енергетичної інфраструктури, нестабільна робота генерації та мереж, підвищений ризик аварій, блекаутів і можливе запровадження режиму надзвичайної ситуації;
- обмеження генерації та споживання;
- встановлення граничних цін, що впливає на ціноутворення на ринку електроенергії.

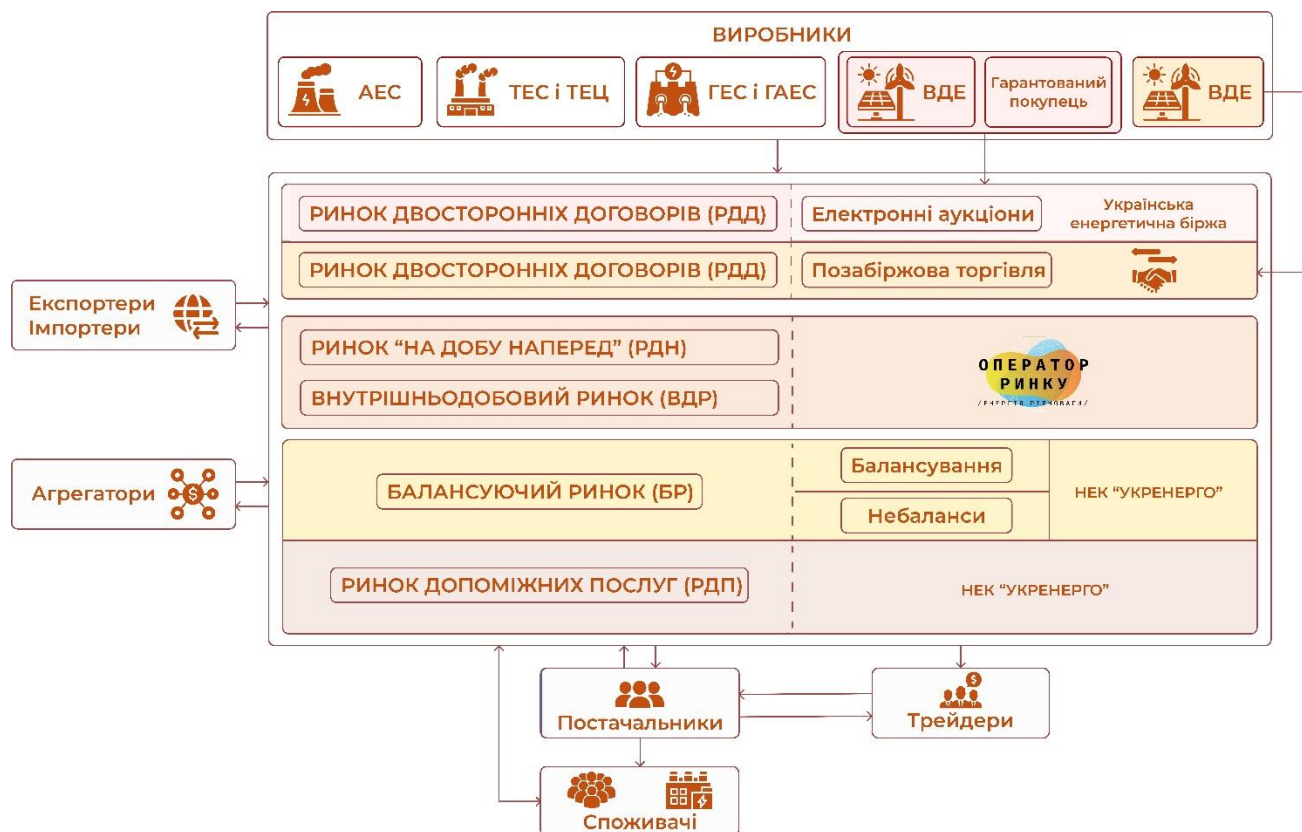


Рис. 2.1. Схематичне відображення ринку електричної енергії

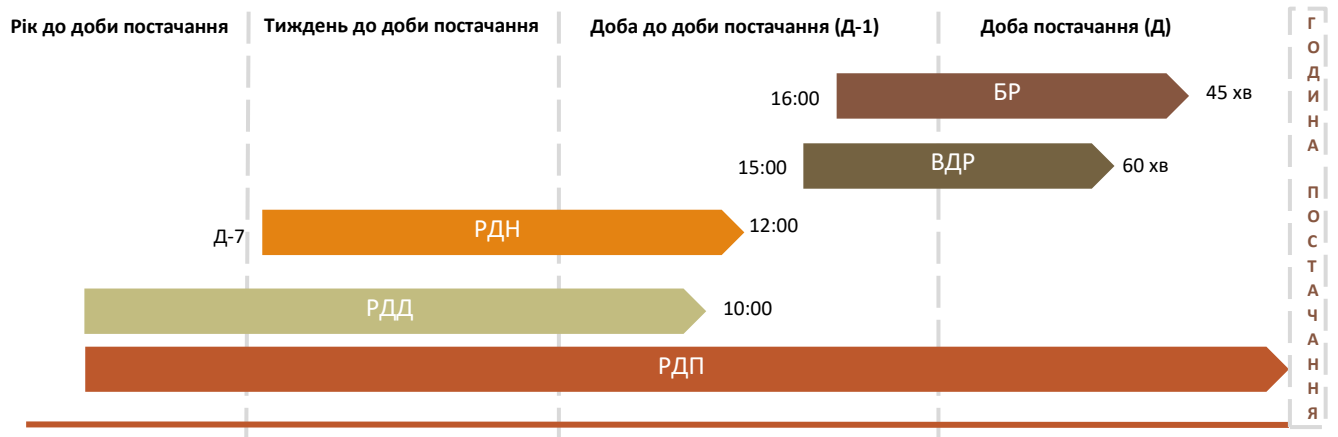


Рис. 2.2. Таймлайн ринку електричної енергії

Ринок двосторонніх договорів

Структура сегменту ринку

Ринок двосторонніх договорів (далі — РДД) — це механізм купівлі-продажу електроенергії за двосторонніми контрактами, які, як правило, є довгостроковими. На цьому ринку виробники електроенергії можуть укласти договори з енергопостачальниками, узгоджуючи ціну, термін постачання та обсяг електричної енергії. Аукціони на РДД дозволяють здійснювати купівлю-продаж електроенергії в будь-якому обсязі, за винятком обсягів, що підлягають обов'язковому продажу на РДН, а також електроенергії, яка реалізується в рамках покладання спеціальних обов'язків (далі - ПСО).

Усі виробники, за винятком виробників з відновлюваних джерел енергії, зобов'язані реалізовувати електроенергію через електронні аукціони. Інші учасники ринку можуть укласти договори поза межами цих аукціонів.

Організатором аукціонів на ринку двосторонніх договорів є Українська енергетична біржа (УЕБ).

Учасник ринку, що продає електричну енергію, та учасник ринку, що купує електричну енергію, які уклали двосторонній договір, повинні подати свої номінації на погодинній основі до дня поставки, до встановленого часу закриття «воріт», а саме учасники ринку повинні завантажувати обсяги купівлі або продажу електричної енергії, що були придбані за ДД, в систему управління ринком (далі — СУР).

Після завантаження в графічному інтерфейсі відображаються відповідні пари номінацій, що дозволяє перевірити їх на предмет можливих розбіжностей. Підтверджені номінації використовуються для автоматичного заповнення рахунків небалансу відповідальних сторін, що є підставою для здійснення відповідних розрахунків.

Оплата за електричну енергію здійснюється згідно з умовами двостороннього договору купівлі-продажу, укладеного між сторонами.

Можливість реалізації ресурсу

На РДД здійснюється довгострокова купівля-продаж електричної енергії, що ускладнює коригування графіків споживання. На українському ринку найрозповсюдженішим періодом постачання є календарний місяць, проте інколи можуть бути й інші періоди, такі як декада або певна частина місяця. ДД з пропозиціями щодо річних та/або піврічних періодів постачання вкрай мало з огляду на можливі значні коливання ціни та складності її прогнозування на тривалий період.

Можливість придбання електроенергії лише на окремі години (наприклад, одну-дві години) обмежена через специфіку ринку, де зазвичай, укладаються контракти на базове навантаження або блочні позиції. Це пов'язано з прагненням виробників забезпечити стабільну реалізацію свого ресурсу.

З боку покупців є прагнення хеджувати ризики за рахунок прибутку в дорогі години, з причини прив'язки на українському ринку ціни споживача до ціни на РДН, водночас, контракти за ДД здебільшого укладаються за фіксованою ціною. Це ускладнює покриття потреб у короткостроковому періоді, коли ціни можуть суттєво змінюватися.

Існує також варіант повної роботи на РДД. Такий підхід дозволяє хеджувати ризики та чітко розуміти години роботи УЗЕ. Однак, з фінансової точки зору цей варіант менш привабливий з причини формування ціни на РДД, здебільшого нижчою за РДН, відповідно, різниця в цінах між купівлею та продажем не буде такою як на РДН. Також великою проблемою можуть бути варіанти реалізації ресурсу, так як продукт, який пропонує лише певні години протягом доби як на купівлю, так і на продаж, не користується великим попитом.

Угоди на РДД, як правило, є менш гнучкими та можуть містити обмеження, що ускладнює маневрування та адаптацію до змін ринкових умов. Це може призводити до ситуацій, коли підприємства не можуть своєчасно або вигідно купити чи продати електроенергію в разі стрімкої зміни цінових умов.

Також РДД характеризується низьким рівнем прозорості через відсутність публічної інформації про ціни та умови укладених угод. Це підвищує ризик помилок у прогнозуванні та ускладнює ефективне управління контрактами.

Ризики

На РДД існують такі ризики:

- зміна умов договору — вірогідність перегляду або односторонньої зміни умов договору, що може вплинути на фінансовий результат та виконання зобов'язань учасників;
- недобросовісність контрагентів — ризик невиконання або несвоєчасного виконання зобов'язань, зокрема прострочення платежів, відмови від обсягів купівлі-продажу електричної енергії;
- формування ціни, яка не відповідає ринковій — укладання договорів за цінами, що значно відрізняються від ринкових;
- регуляторні ризики — внесення змін у законодавство або регуляторні акти, що можуть вплинути на умови постачання, ціноутворення чи обмеження діяльності учасників ринку.

Ринок «на добу наперед»

Структура сегменту ринку

Ринок «на добу наперед» (далі — РДН) — це сегмент ринку електричної енергії, на якому здійснюється купівля-продаж електричної енергії на наступну за днем проведення торгів добу.

Роботу РДН забезпечує АТ «Оператор ринку» (далі - Оператор ринку), організовуючи купівлю-продаж електроенергії за європейськими правилами в сегменті B2B на умовах спотової торгівлі, за допомогою програмного забезпечення XMtrade®/PXS.

Торгівля електричною енергією на РДН здійснюється в автоматизованому режимі без ручного втручання в процес. Учасники ринку можуть подавати заявки на торги на РДН за 7 календарних днів до доби постачання і до часу «закриття воріт РДН» – до 12:00 години доби, що передує добі постачання. Час «закриття воріт РДН» може бути перенесено, але не пізніше ніж до 21:00 години доби. Оператор ринку визначає результати торгів на РДН, формує та надає учасникам РДН до 13:30 години доби, що передує добі постачання (Д-1), відомості розрахунків на РДН. Повідомлення про результати торгів на РДН публікуються на вебсайті Оператора ринку до 14:00 години Д-1.

Ціна на РДН визначається на основі сукупного попиту і пропозиції поданих заявок продавців і покупців. Заявки ранжуються за ціною та обсягом, на основі чого формуються криві попиту та пропозиції. Зіставлення цих двох кривих, сформованих для певного розрахункового періоду та торгової зони, забезпечує визначення ціни на РДН для цього розрахункового періоду (години) доби постачання.

Для здійснення розрахунків учасники РДН/ВДР відкривають і підтримують ескроу-рахунок в уповноваженому банку. Цей рахунок використовується для оплати придбаної електроенергії та послуг Оператора ринку, передбачених договором на участь у торгах.

Перед поданням заявок учасники РДН/ВДР повинні забезпечити необхідний рівень фінансового забезпечення. Оператор ринку виконує щоденні розрахунки за придбану та продану електричну енергію, що унеможливорює накопичення заборгованості. Усі операції дозволені виключно після перевірки платоспроможності учасника. Саме тому на сегментах РДН та ВДР відсутня заборгованість.

Можливість реалізації ресурсу

РДН надає можливість здійснювати операції купівлі та продажу електроенергії в межах окремих годин доби, що забезпечує високу гнучкість у плануванні та реалізації торгових стратегій. Завдяки щоденним торгам учасники РДН/ВДР мають змогу оперативно реагувати на зміни ринкових умов, коригувати свої заявки

відповідно до прогнозів споживання та цінових коливань, а також оптимізувати свої витрати або прибутки.

У разі впровадження market coupling (спільної торгівлі з європейськими країнами на спотових ринках) можливе зростання волатильності цін, оскільки передбачається поява від'ємних цін, а цінові обмеження на європейському ринку є надзвичайно широкими (на РДН: мінімум –500 євро/МВт·год, максимум 4000 євро/МВт·год). Це може спричинити збільшення різниці між максимальними та мінімальними цінами в межах однієї доби, що створює додаткові можливості для отримання збільшення прибутку.

Оперативність і висока ліквідність цього сегменту ринку роблять його зручним інструментом для балансування портфеля закупівель і продажу електроенергії, особливо в умовах змінного попиту та нестабільності інших сегментів ринку.

Для ефективного здійснення арбітражної діяльності необхідне чітке розуміння ситуації на ринках. Під час аналізу статистичних даних щодо формування цін на РДН було визначено, у які години найбільш вигідно здійснювати купівлю, а в які — продаж, з огляду на показники мінімальних та максимальних цін протягом доби.

Мінімальні ціни в зимовий період (опалювальний сезон) переважно спостерігаються в нічні години — зокрема, о 4-й та 5-й годинах (табл. 2.1). Натомість у тепліший весняно-літній період мінімальні ціни найчастіше фіксуються у денні години — близько 13-ї та 14-ї. Водночас у кожному з перелічених періодів можливі певні відхилення від стандартних годин, оскільки ціни на ринку формуються залежно від співвідношення попиту та пропозиції, які, в свою чергу, залежать від великої кількості ринкових і позаринкових факторів.

Таблиця 2.1.

Години та кількість годин за місяць у 2024 році,
в які найчастіше зустрічалася мінімальна ціна на РДН

Година	За рік	Січ.24	Лют.24	Бер.24	Кві.24	Тра.24	Чер.24	Лип.24	Сер.24	Вер.24	Жов.24	Лис.24	Гру.24
1	8	1	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	5	2	2	3	0	0	1	0	0	0	0	2
3	42	5	2	5	5	1	1	0	2	5	3	5	8
4	109	22	7	5	11	0	1	0	0	2	18	21	22
5	75	14	4	3	10	0	1	0	0	3	5	15	20
6	24	9	5	1	3	0	0	0	0	1	0	1	4
7	14	2	1	1	3	0	0	0	1	1	2	1	2
8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	8	0	0	0	1	1	3	1	0	2	0	0	0
12	36	0	1	3	3	5	3	9	7	4	0	0	1
13	117	0	9	10	8	20	17	10	22	15	3	1	2
14	85	0	12	7	3	15	10	16	6	12	2	2	0
15	47	0	4	6	5	5	8	6	5	4	4	0	0
16	13	0	0	4	3	1	4	1	0	0	0	0	0
17	4	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	8	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Максимальні ціни, зазвичай, спостерігаються в години вечірнього пікового навантаження — з 18-ї до 23-ї години (табл. 2.2). Саме в ці години, станом на квітень 2025 року, діють цінові обмеження із найвищою граничною ціною на рівні 9000 грн/МВт·год. За результатами аналізу статистичних даних, саме в цей період доби фіксується найвище споживання електричної енергії, що зумовлює зростання попиту на оптових сегментах ринку, зокрема й на РДН.

Подібна динаміка характерна для всього року, незалежно від сезону чи інших факторів. Водночас у деяких випадках максимальні ціни доби можуть спостерігатися й в інші години, однак такі випадки залишаються поодинокими для українського РДН.

Таблиця 2.2.

Години та кількість годин за місяць у 2024 році,
в які найчастіше зустрічалася максимальна ціна на РДН

Година	За рік	Січ.24	Лют.24	Бер.24	Кві.24	Тра.24	Чер.24	Лип.24	Сер.24	Вер.24	Жов.24	Лис.24	Гру.24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	104	19	3	2	2	10	8	5	8	13	8	13	13
19	230	11	26	21	1	22	22	21	25	24	9	24	24
20	224	1	5	11	5	25	28	22	26	26	23	26	26
21	254	2	0	3	24	29	28	27	28	29	26	29	29
22	226	0	0	4	14	29	29	29	30	26	13	26	26
23	149	1	0	2	3	29	28	24	28	10	4	10	10
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ризики

На РДН існують такі ризики:

- під час подачі заявок на купівлю та продаж на РДН існує ймовірність акцепту заявки на продаж, але неакцепту заявки на купівлю. Через це необхідний ресурс потрібно буде придбати або на ВДР, або вже за рахунок небалансу, що принесе збиток, але разом із цим не буде витратиться ресурс УЗЕ;
- цінові обмеження — встановлені граничні ціни (price caps), що впливають на механізм ринкового ціноутворення;

- висока волатильність — значні коливання цін через зміну попиту та пропозиції, а також вплив погодних умов тощо;
- складність прогнозування — ринок змінюється щоденно в погодинному розрізі. Існує вплив різних факторів на кінцеву ціну, зокрема, зміни у виробництві електроенергії. Також одним з факторів впливу може бути зміна сезону, погодних умов та щорічні ремонтні роботи. Коливання споживання залежить від сезону, погодних умов, обмеження у пропускній спроможності мереж, зміни цінових обмежень;
- ризик маніпуляцій — окремі учасники РДН/ВДР можуть штучно створювати дефіцит або намагатися впливати на ціни;
- ризик зміни регуляторних вимог — внесення змін у нормативно-правові акти, що можуть вплинути на умови купівлі/продажу, постачання, ціноутворення чи обмеження діяльності учасників ринку.

Внутрішньодобовий ринок

Структура сегменту ринку

Внутрішньодобовий ринок (далі — ВДР) — це сегмент ринку електричної енергії, на якому купівля-продаж електричної енергії здійснюється безперервно після завершення торгів на ринку «на добу наперед» та впродовж доби фізичного постачання електричної енергії.

Роботу ВДР, так само як і РДН, забезпечує Оператор ринку, організовуючи купівлю-продаж електричної енергії відповідно до європейських правил у сегменті B2B на умовах спотової торгівлі, за допомогою програмного забезпечення XMtrade®/PXS.

Після завершення торгів на РДН, з 15:00 години доби, що передує добі постачання електричної енергії, відкриваються «ворота» ВДР. Торги на ВДР завершуються за 60 хвилин до початку розрахункового періоду (година), на який подається заявка. Таким чином, цей сегмент ринку надає учасникам РДН/ВДР можливість коригувати графіки купівлі-продажу на поточну та наступну добу постачання у режимі 24/7. Результати торгів на ВДР оприлюднюються до 13:30 години доби, наступної за добою постачання, у системі XMtrade®/PXS.

Учасники РДН/ВДР відкривають і підтримують рахунок ескроу для здійснення розрахунків за куплену на РДН/ВДР електричну енергію, а також для оплати послуг Оператора ринку з організації операцій купівлі-продажу на РДН/ВДР шляхом укладення відповідного договору з уповноваженим банком (АТ «Ощадбанк», АБ «УКРГАЗБАНК», АТ «Укрексімбанк»).

Учасники РДН/ВДР зобов'язані забезпечити необхідний рівень фінансового покриття до моменту подання заявок. Оператор ринку здійснює щоденні розрахунки за придбану та продану електричну енергію, що унеможливорює накопичення заборгованості. Проведення операцій відбувається виключно після попередньої перевірки платоспроможності учасника. Саме тому в цьому сегменті ринку відсутня заборгованість.

Можливість реалізації ресурсу

ВДР характеризується високим рівнем невизначеності, оскільки існує ймовірність неприйняття пропозицій як на купівлю, так і на продаж. Значна різниця між ціною, за якою продавець готовий реалізувати актив, та ціною, яку покупець готовий заплатити, підвищує ризики для учасників і може призводити до фінансових збитків, особливо в умовах низької ліквідності. На ВДР ціна також залежить від реальних змін у балансі попиту та пропозиції. Тому для енергетичних компаній, що займаються арбітражем, РДН є оптимальнішим вибором завдяки більшій передбачуваності та стабільності цін, що дозволяє знижувати фінансові ризики порівняно з більш непередбачуваним ВДР.

Одним із ключових аспектів для оцінки ефективної та надійної роботи на ринку є обсяги реалізації електричної енергії. Недостатня кількість учасників або заявок на купівлю/продаж ускладнює виконання торгових операцій, що, в свою чергу, може призводити до обмеженої конкуренції та різких цінових коливань. У таблицях 2.3 та 2.4 представлено порівняння обсягів на РДН та ВДР, з яких чітко видно, що обсяги пропозиції, попиту та акцепту на РДН є в рази більшими, ніж на ВДР. Це, у свою чергу, означає значно вищу ймовірність акцепту заявки на РДН порівняно з ВДР.

Таблиця 2.3.

Обсяги акцепту на РДН та ВДР, МВт·год

Показник	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.	січень 2025 р.	лютий 2025 р.
Акцептований обсяг РДН, МВт*год	2 021 082	1 763 333	2 112 577	1 835 991	1 971 979	1 983 935	1 898 098	1 915 971	1 888 411	2 323 247	2 754 223	2 619 838	2 636 440	2 985 739
Обсяг РДН, %	91,49%	93,56%	90,95%	91,21%	87,67%	90,21%	91,20%	91,55%	92,30%	93,58%	92,78%	89,50%	94,21%	94,69%
Акцептований обсяг ВДР, МВт*год	187 873	121 303	210 140	176 871	277 382	215 204	183 124	176 786	157 643	159 307	214 482	307 348	161 998	167 559
Обсяг ВДР, %	8,51%	6,44%	9,05%	8,79%	12,33%	9,79%	8,80%	8,45%	7,70%	6,42%	7,22%	10,50%	5,79%	5,31%

Таблиця 2.4.

Середні погодинні частки акцептованого обсягу за січень 2024 – лютий 2025, %

Година	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Обсяг РДН, %	93,1%	94,5%	94,9%	95,0%	95,0%	94,7%	93,7%	93,3%	93,0%	93,3%	92,5%	91,0%	90,7%	90,3%	90,2%	90,4%	90,7%	92,3%	91,7%	90,9%	89,8%	89,8%	91,0%	88,8%
Обсяг ВДР, %	6,9%	5,5%	5,1%	5,0%	5,0%	5,3%	6,3%	6,7%	7,0%	6,7%	7,5%	9,0%	9,3%	9,7%	9,8%	9,6%	9,3%	7,7%	8,3%	9,1%	10,2%	10,2%	9,0%	11,2%

З даних, відображених в таблиці 2.4., чітко видно, що в обсягах акцептування на спотових ринках частка ВДР є значно меншою в порівнянні з РДН.

Ліквідність ВДР визначається активністю учасників, обсягом торгів та наявністю достатнього обсягу пропозицій і попиту на електричну енергію. Оскільки на цьому ринку обсяги торгів є в рази меншими, відповідно, ймовірність акцептування заявок також є нижчою. У таблиці 2.5 представлено середні погодинні обсяги попиту, пропозиції та акцептованої електричної енергії на РДН та ВДР. Обсяги попиту, пропозиції та акцепту на ВДР є в рази меншими порівняно з РДН, і, як правило, на українському ВДР попит є істотно нижчим за пропозицію.

Таблиця 2.5.

Середні погодинні обсяги на РДН та ВДР за січень 2024 – лютий 2025, МВт·год

Година	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Обсяг РДН	2 491	2 343	2 273	2 221	2 233	2 315	2 521	2 827	3 237	3 459	3 386	3 245	3 132	3 129	3 136	3 180	3 295	3 476	3 648	3 702	3 597	3 446	3 148	2 824
Обсяг ВДР	185	136	121	117	117	128	169	204	242	249	274	322	323	337	340	338	338	288	329	369	410	392	311	356
Пропозиція на РДН	3 085	3 197	3 296	3 340	3 359	3 331	3 285	3 664	3 992	4 331	4 449	4 364	4 380	4 310	4 156	4 045	3 981	4 242	4 327	4 368	4 238	4 110	3 900	3 372
Пропозиція на ВДР	439	433	489	531	536	483	429	502	560	683	838	1 069	1 347	1 254	1 038	835	689	847	782	796	776	814	773	672
Попит на РДН	2 655	2 419	2 312	2 252	2 266	2 363	2 611	2 886	3 316	3 538	3 455	3 331	3 197	3 206	3 234	3 289	3 389	3 528	3 758	3 871	3 837	3 715	3 307	3 105
Попит на ВДР	254	193	163	157	155	175	233	273	314	320	351	432	434	470	457	455	455	390	421	487	559	562	420	487

Оскільки ВДР є ринком «швидкого реагування», спрогнозувати наперед можливі обсяги попиту, пропозиції чи акцепту є майже нереальним завданням, адже формування цих показників залежить від багатьох непрогнозованих факторів.

Закупівля електроенергії на ВДР є вигіднішою в нічні години, однак реалізація такої стратегії ускладнена, оскільки торгівля на ВДР може здійснюватися в межах поточної доби. Додатково слід враховувати, що низькі ціни в нічний період обумовлені зниженим попитом, що може робити таку закупівлю економічно не вигідною і нести ризик непотрапляння в акцепт.

Загалом, динаміка мінімальних цін на РДН та ВДР протягом року є досить схожою (табл. 2.6). У зимові (холодні) періоди найнижчі ціни найчастіше спостерігаються о 4–5 годині ночі, як на РДН, так і на ВДР. Натомість у теплі сезони ціна знижується у проміжку між 12 та 15 годинами. Водночас протягом кожного місяця можуть спостерігатися певні відхилення від наведених тенденцій, адже обидва ринки орієнтовані на поточну ситуацію в енергосистемі та на оптовому енергетичному ринку в цілому. Відхилень на ВДР зазвичай більше, оскільки попит і пропозиція на цьому ринку можуть коригуватися в межах поточної доби для наступних годин.

Таблиця 2.6.

Години, в які найчастіше зустрічалася мінімальна ціна на РДН та ВДР

	За рік		Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
Година	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР
1	8	4	1	0	2	1	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	15	5	5	1	2	0	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	42	17	5	1	2	1	5	1	5	2	1	1	1	1	0	0	2	2	5	3	3	0	5	3	8	2
4	109	77	22	18	7	5	5	3	11	7	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	18	17	21	13	22	12
5	75	38	14	7	4	1	3	2	10	3	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	5	3	15	10	20	9
6	24	15	9	7	5	4	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4	1
7	14	9	2	2	1	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1
8	8	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	8	5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
12	36	22	0	0	1	0	3	1	3	1	5	3	3	3	9	6	7	4	4	3	0	0	0	1	1	0
13	117	83	0	0	9	5	10	7	8	3	20	12	17	13	10	9	22	18	15	11	3	2	1	0	2	3
14	85	42	0	0	12	7	7	3	3	2	15	7	10	4	16	9	6	1	12	5	2	3	2	1	0	0
15	47	32	0	0	4	3	6	1	5	4	5	5	8	6	6	3	5	5	4	2	4	3	0	0	0	0
16	13	12	0	0	0	0	4	4	3	3	1	1	4	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17	4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	8	4	0	0	2	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

В таблиці 2.7. наведені мінімальні ціни на РДН та ВДР з підсвіткою кольором саме в ті години, коли було зафіксовано найбільшу кількість мінімальних цін за місяць.

Водночас, аналізуючи динаміку мінімальних цін на РДН та ВДР, можна зробити припущення, що вони є досить схожими між собою. Якщо порівнювати мінімальні ціни саме в ті години, коли протягом місяця найчастіше фіксувалися найнижчі значення (табл. 2.7), то виявляється, що в ці години різниця між цінами на РДН та ВДР не є суттєвою.

У певні місяці та дні може траплятися ситуація, коли закупівля на ВДР є вигіднішою, однак, досить часто найнижчі ціни фіксуються саме на РДН. Водночас слід зазначити, що ціни на обох ринках відзначаються високою волатильністю та змінюються щоденно.

Таблиця 2.7.

Мінімальні ціни на РДН та ВДР, грн/МВт·год

	Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
Година	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР
1	26,00	12,78	200,00	120,47	900,00	891,72	727,14	701,95	3 000,00	2 745,85	3 200,00	3 196,25	5 350,00	5 336,63	2 930,00	2 640,05	1 500,00	1 493,63	257,00	190,59	2 890,00	2 796,41	3 000,00	2 946,68
2	11,00	10,61	388,00	249,89	200,00	157,73	377,00	414,44	515,00	498,85	900,00	891,16	3 700,00	3 674,67	4 137,00	4 039,26	1 000,00	1 025,17	100,00	75,62	1 930,00	1 911,47	2 500,00	2 473,50
3	10,00	10,00	589,00	569,31	200,00	162,23	198,90	221,76	100,00	83,36	100,00	97,80	900,00	894,83	498,00	476,97	650,00	567,15	98,00	33,83	1 500,00	1 474,63	2 000,00	1 988,46
4	10,00	10,00	497,00	453,85	200,00	149,84	150,00	140,73	300,00	246,28	100,00	98,10	405,00	417,26	952,00	918,45	1 000,00	1 067,95	80,00	30,19	700,00	972,79	2 000,00	1 989,19
5	10,00	10,00	500,00	487,01	200,00	151,25	150,00	142,29	350,00	337,63	100,00	96,13	405,00	415,15	960,00	932,61	1 000,00	939,36	90,00	24,42	219,00	195,79	1 799,00	1 769,86
6	10,00	10,00	500,00	489,02	650,00	592,93	140,00	132,86	405,00	398,22	404,00	402,95	900,00	901,75	1 450,00	1 432,28	2 000,00	1 984,09	100,00	25,36	1 800,00	1 781,91	2 000,00	1 992,90
7	10,00	10,00	500,00	346,19	609,00	494,37	373,00	359,60	2 875,55	2 759,13	730,00	727,24	1 480,00	1 470,66	2 500,00	2 475,48	1 300,00	1 417,01	98,00	33,41	300,00	273,48	2 500,00	2 493,77
8	34,00	18,42	1 450,00	1 437,39	1 750,00	1 654,64	1 800,00	1 798,70	2 900,00	2 879,99	640,00	631,11	1 350,00	1 439,22	1 300,00	1 284,65	1 350,00	1 334,10	1 323,00	1 274,79	920,00	896,98	2 450,00	2 485,13
9	99,00	95,74	2 600,00	2 568,10	1 499,00	1 399,56	288,00	240,00	2 200,00	2 156,12	340,00	300,20	1 350,00	1 380,03	3 040,00	3 141,28	870,00	797,71	3 150,00	3 108,15	1 200,00	1 189,14	4 150,00	4 150,99
10	246,00	215,27	2 149,00	2 121,05	1 700,00	1 699,73	50,00	16,72	1 990,00	1 969,47	405,00	359,02	500,00	495,85	3 000,00	2 998,21	1 554,00	1 713,67	3 040,00	3 008,78	1 818,18	1 808,86	4 300,00	4 289,58
11	246,00	212,93	900,00	758,97	550,00	604,46	50,00	15,00	100,00	85,00	150,00	137,49	34,00	33,68	1 113,00	1 110,79	999,00	927,60	2 010,00	1 997,60	1 750,00	1 738,57	3 905,00	3 889,26
12	90,00	56,18	179,00	97,24	98,00	96,22	50,00	16,32	80,00	67,23	180,00	175,54	29,00	18,74	90,00	85,71	100,00	59,60	100,00	98,50	1 909,09	1 902,84	2 998,00	2 974,15
13	90,00	58,10	179,00	96,34	98,00	97,01	50,00	16,31	40,00	34,48	80,00	80,12	34,00	21,65	70,00	82,56	100,00	87,22	100,00	98,92	1 750,00	1 736,21	2 998,00	2 965,11
14	93,00	57,57	180,00	102,48	98,00	96,66	50,00	16,29	50,00	41,36	80,00	86,40	29,00	24,77	90,00	84,75	100,00	66,84	250,00	1 008,77	1 930,00	1 923,00	3 300,00	3 373,11
15	160,00	127,09	300,00	224,29	96,00	93,99	50,00	16,77	80,00	59,96	100,00	87,08	29,00	29,44	100,00	92,85	250,00	180,58	1 000,00	993,72	2 000,00	1 988,72	3 935,00	3 940,19
16	600,00	564,54	1 900,00	1 848,13	440,00	303,86	50,00	14,86	100,00	95,68	405,00	384,09	34,00	59,29	1 210,00	1 199,32	1 105,00	924,15	1 350,00	1 344,32	4 650,00	4 565,95	4 650,00	4 291,13
17	960,00	933,09	2 600,00	2 491,12	1 200,00	1 207,87	95,00	62,59	1 299,00	1 289,75	500,00	461,96	940,00	1 118,90	3 020,00	3 017,66	2 700,00	2 203,32	2 000,00	1 620,44	5 500,00	4 554,92	5 320,00	4 317,60
18	1 210,00	1 183,26	3 555,00	3 525,04	3 100,00	3 076,81	1 800,00	1 764,98	1 990,00	1 973,03	2 798,00	2 778,49	3 750,00	3 715,04	3 690,00	3 803,94	4 244,00	4 215,97	4 000,00	4 074,07	8 400,00	6 289,71	8 200,00	7 174,25
19	999,00	952,72	3 740,00	3 706,84	3 600,00	3 559,50	2 800,00	2 649,11	4 857,00	4 547,65	7 300,00	6 972,33	8 500,00	7 880,63	8 450,00	8 459,05	8 900,00	8 549,22	6 485,00	6 270,26	8 000,00	6 606,97	5 980,00	6 062,94
20	720,00	713,33	3 700,00	3 698,22	3 100,00	3 072,50	3 000,00	2 978,90	6 100,00	6 085,76	7 500,00	7 556,12	8 850,00	8 584,51	8 800,00	8 757,57	8 900,00	8 373,72	7 000,00	6 975,83	5 980,00	5 738,68	5 980,00	6 100,04
21	470,00	443,18	3 311,00	3 259,03	2 350,00	2 328,62	2 800,00	2 792,51	6 100,00	5 080,09	7 500,00	7 634,47	8 850,00	8 828,70	8 800,00	7 765,60	8 951,77	8 703,87	8 000,00	7 920,07	5 500,00	5 373,19	6 000,00	6 116,36
22	140,00	105,08	3 190,00	3 182,74	2 480,00	2 457,32	2 900,00	2 891,61	6 500,00	6 482,74	7 500,00	7 784,27	8 950,00	8 474,99	8 900,00	8 375,97	8 900,00	8 355,65	7 500,00	7 476,64	4 980,00	4 903,12	4 980,00	4 976,67
23	68,00	31,72	2 150,00	2 041,83	1 748,00	1 750,29	2 943,00	2 923,95	6 300,00	6 278,04	7 500,00	7 653,05	8 900,00	7 988,73	8 600,00	7 937,46	7 700,00	4 852,76	3 800,00	3 760,84	4 792,00	4 744,48	4 945,00	4 921,90
24	70,00	39,67	998,00	993,88	800,00	766,79	1 695,00	1 664,50	3 000,00	2 999,35	6 750,00	6 432,89	6 750,00	6 694,05	5 870,00	5 865,09	5 000,00	4 841,93	1 390,00	1 562,10	3 900,00	3 880,53	3 500,00	3 454,74

Щодо максимальних цін, то динаміка на РДН та ВДР також є схожою. Найчастіше максимальні ціни наявні в години вечірнього піку протягом усього року (табл. 2.8.).

Таблиця 2.8.

Години, в які найчастіше зустрічалася максимальна ціна на РДН та ВДР

	За рік			Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024		
Година	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	5	5	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	104	29	19	14	3	1	2	0	2	1	10	0	8	1	5	0	8	2	13	2	8	4	13	2	13	2	13	2
19	230	77	11	7	26	23	21	13	1	0	22	9	22	2	21	6	25	4	24	4	9	1	24	4	24	4	24	4
20	224	88	1	1	5	4	11	14	5	2	25	10	28	5	22	8	26	6	26	8	23	14	26	8	26	8	26	8
21	254	143	2	0	0	0	3	1	24	20	29	17	28	16	27	11	28	12	29	19	26	9	29	19	29	19	29	19
22	226	118	0	0	0	0	4	2	14	8	29	23	29	20	29	19	30	23	26	6	13	5	26	6	26	6	26	6
23	149	53	1	1	0	0	2	0	3	2	29	16	28	12	24	12	28	6	10	1	4	1	10	1	10	1	10	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(максимальна ціна) є однаковою (табл. 2.9). Проте іноді ціни на РДН є трохи вищими, ніж на ВДР, що свідчить про більший потенційний прибуток при участі саме на РДН.

Крім того, так само як і на РДН, у разі впровадження механізму market coupling, можливо зростання волатильності цін, оскільки з'явиться можливість виникнення від'ємних цін. Цінові обмеження на європейському ринку є значно ширшими: для ВДР — від -9999 до +9999 євро/МВт·год. Це, у свою чергу, може призвести до значного збільшення діапазону між максимальними та мінімальними цінами протягом доби, що створює додаткові можливості для отримання прибутку.

Таблиця 2.9.

Максимальні ціни на РДН та ВДР, грн/МВт·год

	Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
Година	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР	РДН	ВДР
1	2 985,00	2 943,93	2 940,74	2 934,28	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 599,25	5 600,00	5 597,62	5 544,30	5 539,76	5 600,00	5 599,56
2	2 851,00	2 841,92	2 840,00	2 839,83	3 000,00	2 999,94	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 599,99	5 586,90	5 555,15	5 600,00	5 596,93	4 340,00	4 300,75	5 539,61	5 491,79
3	2 800,00	2 789,43	2 930,00	2 927,68	3 000,00	2 999,97	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 585,00	5 503,09	5 600,00	5 600,00	5 589,46	5 590,47	5 581,46	5 554,97	5 600,00	5 573,82	4 328,00	4 294,79	5 500,00	5 458,71
4	2 755,00	2 746,25	2 840,00	2 838,00	3 000,00	2 996,88	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 547,85	5 503,18	5 600,00	5 589,66	5 586,81	5 592,37	5 582,01	5 554,43	5 543,43	5 525,53	3 970,00	3 937,63	5 500,00	5 456,61
5	2 770,38	2 762,48	2 800,00	2 770,47	3 000,00	2 994,88	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 545,19	5 488,64	5 600,00	5 600,00	5 587,55	5 547,17	5 582,16	5 547,87	5 539,56	5 525,81	3 970,00	3 937,76	5 350,00	5 084,75
6	2 826,63	2 818,81	2 809,00	2 789,63	3 000,00	2 999,98	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 587,40	5 568,36	5 582,56	5 550,13	5 540,15	5 525,74	4 000,00	3 954,39	5 537,69	5 345,33
7	3 000,00	2 999,88	3 000,00	2 998,04	3 500,00	3 455,65	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 595,56	5 600,00	5 593,15	5 180,00	5 167,89	5 544,22	5 538,43
8	5 383,67	5 399,70	4 000,00	3 991,71	5 600,00	5 595,29	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 895,33	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 899,99	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 898,96
9	6 400,00	6 441,19	5 100,00	5 096,72	6 878,99	6 811,17	6 900,00	6 891,04	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00
10	6 848,70	6 778,62	5 401,00	5 403,88	6 874,39	6 824,16	6 900,00	6 894,39	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 881,15	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 892,96	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00
11	6 824,40	6 813,64	5 250,00	5 249,96	6 877,02	6 867,47	6 900,00	6 883,33	6 900,00	6 866,35	6 751,89	6 571,44	6 900,00	6 898,05	6 900,00	6 866,94	6 900,00	6 898,54	6 900,00	6 899,86	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00
12	5 600,00	5 596,72	5 526,73	5 514,91	4 400,00	4 358,72	4 100,00	4 127,85	5 600,00	5 590,94	3 694,76	3 739,91	5 371,46	5 460,66	5 469,20	5 455,42	5 590,28	5 591,20	5 568,01	5 578,50	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
13	5 600,00	5 596,99	5 100,00	5 078,96	3 420,00	3 399,04	3 900,00	3 920,63	5 600,00	5 594,74	3 708,00	3 758,50	5 500,00	5 489,63	5 115,00	5 114,51	5 567,04	5 550,64	5 564,10	5 566,16	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
14	5 600,00	5 595,43	5 524,89	5 504,63	4 600,00	4 589,87	3 999,01	4 021,06	5 600,00	5 597,73	3 693,71	3 753,76	5 472,01	5 409,10	5 200,00	5 198,48	5 588,41	5 550,43	5 565,78	5 568,70	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
15	5 600,00	5 594,92	4 500,00	4 459,56	5 374,43	5 361,06	4 190,00	4 223,66	5 600,00	5 599,74	3 692,14	3 754,89	5 534,56	5 563,62	5 533,82	5 533,92	5 590,81	5 580,22	5 568,46	5 577,77	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
16	5 600,00	5 595,45	4 500,00	4 485,29	5 600,00	5 561,69	4 035,06	3 991,58	5 600,00	5 599,78	4 980,00	4 979,10	5 536,03	5 561,94	5 537,46	5 556,64	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 599,69	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
17	5 600,00	5 599,65	4 500,00	4 487,27	6 500,00	5 714,86	5 600,00	5 541,36	5 600,00	5 599,17	5 600,00	5 599,99	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 599,91	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00	5 600,00
18	7 500,00	7 480,77	6 100,00	6 096,22	7 500,00	7 493,26	7 500,00	7 499,30	7 500,00	7 499,90	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 998,76	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 999,98	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 999,40
19	7 243,43	7 231,87	7 490,43	7 392,23	7 500,00	7 499,66	7 500,00	7 493,44	7 500,00	7 500,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 999,99	9 000,00	8 999,55	9 000,00	8 995,60
20	7 000,00	6 972,55	6 100,00	6 076,61	7 500,00	7 499,84	7 500,00	7 499,99	7 500,00	7 500,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 997,05
21	7 297,27	7 131,96	5 600,00	5 542,22	7 500,00	7 498,95	7 500,00	7 499,99	7 500,00	7 500,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 994,84
22	7 212,69	7 128,37	4 894,00	4 881,73	7 500,00	7 492,68	7 500,00	7 499,99	7 500,00	7 500,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 993,08
23	7 302,82	7 188,10	4 000,00	3 993,11	7 500,00	7 497,24	7 500,00	7 499,99	7 500,00	7 500,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	8 999,99	9 000,00	8 999,72	9 000,00	8 944,97	9 000,00	8 948,45
24	3 000,00	3 000,00	3 000,00	2 997,82	3 000,00	2 999,95	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 975,00	6 961,25	6 900,00	6 843,48	6 900,00	6 881,07

В таблиці 2.9. наведені максимальні ціни на РДН та ВДР з підсвіткою кольором саме в ті години, коли було зафіксовано найбільшу кількість максимальних цін за місяць.

Таблиця 2.10.

Різниця в цінах на РДН та ВДР, грн/МВт·год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.
1	10,41	24,12	40,69	14,72	19,05	16,67	10,43	39,31	36,72	42,18	24,14	10,72
2	15,32	23,20	30,73	18,85	17,15	18,14	14,63	61,97	31,01	27,89	23,25	13,36
3	16,96	26,88	40,09	14,49	30,79	39,85	23,24	44,80	41,06	15,27	17,85	22,34
4	20,14	32,33	29,49	30,27	27,22	24,49	21,16	88,99	31,46	27,71	1,96	21,93
5	14,96	41,87	40,59	21,59	25,58	55,77	27,50	131,01	27,83	28,14	-11,78	30,66
6	10,69	25,07	20,72	21,87	17,85	-89,20	37,42	119,57	29,87	38,97	41,01	20,45
7	9,70	23,51	16,57	20,62	15,11	24,64	41,00	52,78	-62,87	29,86	5,76	6,81
8	10,36	10,83	29,97	19,93	52,85	16,58	41,03	39,57	-16,99	60,96	-3,28	-3,39
9	17,85	15,44	50,36	16,40	50,11	33,59	18,98	27,95	-11,16	27,35	27,54	49,47
10	24,44	13,97	47,48	14,22	39,38	81,94	9,10	39,04	6,81	28,35	23,02	39,54
11	29,88	18,27	46,92	11,66	14,44	0,22	-27,30	126,15	31,73	37,95	28,34	40,85
12	8,66	18,07	27,87	8,76	16,13	-49,49	-13,17	3,95	77,36	36,16	20,30	32,18
13	10,13	23,98	-2,64	-1,12	11,03	-30,42	-31,15	74,49	69,98	33,72	24,67	41,19
14	8,59	27,97	2,70	-2,80	11,73	-33,00	-43,02	26,20	99,55	8,11	54,86	51,77
15	17,40	23,19	23,47	6,47	-0,51	-105,57	-13,86	39,94	110,93	19,50	57,48	49,03
16	4,55	16,53	27,10	22,37	4,95	-108,69	-39,31	61,23	36,06	26,97	60,72	47,75
17	6,51	14,26	36,35	18,65	13,76	16,04	-1,11	22,43	34,59	-4,25	67,69	53,41
18	29,60	43,46	51,89	35,71	68,91	97,70	181,46	56,93	29,16	18,96	303,45	80,62
19	12,09	49,44	67,39	36,83	18,28	75,67	81,81	32,12	31,02	53,75	332,36	88,98
20	26,10	34,54	8,91	50,05	14,29	77,74	26,27	19,88	47,32	33,33	288,87	79,47
21	36,27	26,07	4,77	14,97	56,25	44,88	23,57	66,25	24,37	33,74	178,87	87,38
22	24,68	38,35	38,47	10,45	18,05	15,79	30,38	34,64	77,54	87,87	186,78	59,07
23	33,73	21,02	0,40	29,92	33,41	38,47	53,70	88,17	247,95	36,69	85,34	93,54
24	-0,63	20,56	26,34	13,55	0,03	21,64	16,17	47,21	99,96	22,41	42,03	25,43

Червона градація кольору – коли ціна на РДН дорожча за ціну на ВДР. Зелена – коли ціна на РДН є дешевшою за ціну на ВДР

Таблиця 2.11.

Різниця в цінах на РДН та ВДР в потенційні години закупівлі, грн/МВт·год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.
1	10,41	24,12	40,69	14,72	19,05	16,67	10,43	39,31	36,72	42,18	24,14	10,72
2	15,32	23,20	30,73	18,85	17,15	18,14	14,63	61,97	31,01	27,89	23,25	13,36
3	16,96	26,88	40,09	14,49	30,79	39,85	23,24	44,80	41,06	15,27	17,85	22,34
4	20,14	32,33	29,49	30,27	27,22	24,49	21,16	88,99	31,46	27,71	1,96	21,93
5	14,96	41,87	40,59	21,59	25,58	55,77	27,50	131,01	27,83	28,14		30,66
6	10,69	25,07	20,72	21,87	17,85		37,42	119,57	29,87	38,97	41,01	20,45
7	9,70	23,51	16,57	20,62	15,11	24,64	41,00	52,78		29,86	5,76	6,81
8	10,36	10,83	29,97	19,93	52,85	16,58	41,03	39,57		60,96		
9	17,85	15,44	50,36	16,40	50,11	33,59	18,98	27,95		27,35	27,54	49,47
10	24,44	13,97	47,48	14,22	39,38	81,94	9,10	39,04	6,81	28,35	23,02	39,54
11	29,88	18,27	46,92	11,66	14,44	0,22		126,15	31,73	37,95	28,34	40,85
12	8,66	18,07	27,87	8,76	16,13			3,95	77,36	36,16	20,30	32,18
13	10,13	23,98			11,03			74,49	69,98	33,72	24,67	41,19
14	8,59	27,97	2,70		11,73			26,20	99,55	8,11	54,86	51,77
15	17,40	23,19	23,47	6,47				39,94	110,93	19,50	57,48	49,03
16	4,55	16,53	27,10	22,37	4,95			61,23	36,06	26,97	60,72	47,75

Середнє значення 30,63 грн/МВт·год

Можлива економія при закупівлі ресурсу на ВДР становить 1% (або 30,63 грн/МВт·год) у порівнянні з ціною на РДН. Водночас у ті самі періоди частка акцептованого обсягу на ВДР складає лише 7% від акцептованого обсягу на спотовому ринку. Такий показник нівелює потенційний дохід від здійснення подібної діяльності. Варто враховувати, що у разі неакцептування ресурсу на ВДР

існує ризик потрапляння в небаланси, що може суттєво знизити ефективність реалізації стратегії арбітражу.

Для демонстрації різниці між роботою на РДН та ВДР наведено порівняльні показники здійснення арбітражу на потужності 1 МВт з різною ємністю: 1, 2, 3 та 4 МВт·год (табл. 2.12 та 2.13).

Під час розрахунку потенційного прибутку початково визначено різницю між максимальною та мінімальною ціною за добу. Зі збільшенням ємності пропорційно зростає кількість врахованих різниць.

Таблиця 2.12.

Потенційний дохід від здійснення арбітражу на РДН

Ємність	1 МВт*год	2 МВт*год	3 МВт*год	4 МВт*год
Потенційний дохід за рік, грн	1 699 916,42	3 309 915,56	4 823 093,88	6 185 386,20
Середній дохід, грн	5 091,59	9 924,57	14 479,10	18 599,66
Середній дохід на 1 МВт*год, грн	5 091,59	4 962,29	4 826,37	4 649,92
Різниця ціни від ємності в 1 МВт*год		-2,54%	-5,21%	-8,67%

Таблиця 2.13.

Потенційний дохід від здійснення арбітражу на ВДР

Ємність	1 МВт*год	2 МВт*год	3 МВт*год	4 МВт*год
Потенційний дохід за рік, грн	1 691 949,91	3 293 177,20	4 794 453,61	6 151 705,04
Середній дохід, грн	5 136,46	9 997,50	14 555,11	18 675,49
Середній дохід за 1 МВт*год, грн	5 136,46	4 998,75	4 851,70	4 668,87
Різниця ціни від ємності в 1 МВт*год		-2,68%	-5,54%	-9,10%

Виходячи з вищенаведених таблиць, різниця в отриманні прибутку під час здійснення арбітражу на РДН чи ВДР є невеликою. Здійснення арбітражу при ємності УЗЕ 1 МВт·год на ВДР є більш вигідним, проте при збільшенні ємності УЗЕ потенційний дохід стає менш привабливим, ніж на РДН.

Ризики

На ВДР існують такі ризики:

- цінові обмеження — встановлені граничні ціни (price caps), які впливають на механізм ринкового ціноутворення;
- висока волатильність — значні коливання цін зумовлені змінами попиту та пропозиції, а також впливом погодних умов;
- складність прогнозування — неможливість з високою точністю передбачити динаміку цін, попиту чи пропозиції через велику кількість змінних у межах поточної доби;
- ризик ліквідності — недостатня кількість учасників або заявок на купівлю/продаж може ускладнювати виконання торгових операцій. Це може призводити до обмеженої конкуренції та різких цінових коливань;

- ризик сприйняття дій як маніпуляцій — за певних умов, зокрема, у разі змін у регуляторному полі щодо УЗЕ, купівля-продаж електроенергії одночасно на РДН та ВДР може бути розцінена як маніпулювання або спроба маніпулювання із можливим застосуванням штрафних санкцій;
- ризик зміни регуляторних вимог — внесення змін у нормативно-правові акти може вплинути на умови постачання, ціноутворення чи обмеження діяльності учасників ринку.

Ринок допоміжних послуг

Структура сегменту ринку

Допоміжні послуги — це послуги, які надають відповідні постачальники (генеруючі компанії, оператори установок зберігання енергії, агрегатори, споживачі з регульованим навантаженням) оператору системи передачі (далі - ОСП) з метою забезпечення сталої та надійної роботи енергосистеми, а також підтримання якості електроенергії, зокрема, її частоти та напруги, відповідно до встановлених вимог.

ОСП забезпечує організацію проведення аукціонів на допоміжні послуги та розрахунки за відповідні послуги на ринку електричної енергії.

На ринку допоміжних послуг можуть придбаватися або надаватися допоміжні послуги для забезпечення:

- регулювання частоти та активної потужності в Об'єднаній енергетичній системі (далі — ОЕС) України, а саме резервів підтримки частоти (первинне регулювання), резервів відновлення частоти (вторинне регулювання), резервів заміщення (третинне регулювання);
- підтримання параметрів надійності та якості електричної енергії в ОЕС України (послуги з регулювання напруги та реактивної потужності, а також послуги із забезпечення відновлення функціонування ОЕС України після системних аварій).

Однією з ключових відмінностей між різними типами резервів є швидкість реакції та тривалість активації відповідних послуг.

Аукціони на ДП проводяться в Системі управління ринком (СУР) на платформі MMS. Графік аукціонів (річних, квартальних, місячних та тижневих) публікується до 25 жовтня поточного року на наступний календарний рік. Графік добових аукціонів публікується щоденно — на наступну добу.

Величина необхідного сумарного нормованого первинного резерву для області регулювання ОЕС України залежить від режиму її роботи з енергосистемами інших країн. У режимі синхронної роботи з ENTSO-E обсяги первинного резерву визначаються ОСП. Наразі потреба, визначена ОСП, становить 99 МВт. Проте в умовах ізольованого режиму величина первинних зобов'язань України встановлена на рівні 1000 МВт.

Для формування (зміни) цін на допоміжні послуги на плановий період постачальник допоміжних послуг (далі - ПДП) щорічно до 15 вересня надає ОСП заяву про встановлення (перегляд) ціни на ДП та дані, необхідні для формування ціни на відповідну допоміжну послугу.

ОСП здійснює формування цін на ДП з урахуванням наданих ПДП даних перед проведенням річного аукціону (крім послуги із забезпечення відновлення функціонування ОЕС України після системних аварій) та оприлюднює сформовані ціни на своєму офіційному вебсайті до початку проведення відповідного аукціону.

Ставка плати за готовність надання допоміжної послуги ПДП, за результатами аукціону, має відповідати ціні пропозиції для кожного розрахункового періоду та кожної прийнятої пропозиції, отриманої на аукціоні.

Плата за надану послугу дорівнює граничній ціні. У період, коли послуга не надавалась, але обладнання було в очікуванні, вноситься плата за готовність, яка дорівнює ціні послуги.

У 2024 році НЕК «Укренерго» проведено спеціальний аукціон, на якому був придбаний резерв підтримки частоти (РПЧ) на довгостроковій основі – на період 5 років (період надання резерву 01.10.2025 до 01.01.2030). ОСП придбав послугу РПЧ в повному обсязі - потужністю 99 МВт в кожну годину. Також було проведено аукціони на закупівлю автоматичного резерву відновлення частоти (аРВЧ) на завантаження та симетричного резерву. На двох аукціонах на закупівлю аРВЧ була придбана майже вся необхідна потужність. Компанії-переможці на обох аукціонах мають пройти сертифікацію свого обладнання у системного оператора та почати надавати НЕК «Укренерго» відповідні послуги з 01.10.2025 та з 01.01.2026 у відповідності до проведених аукціонів.

За результатами довгострокових аукціонів середня ціна купівлі РПЧ склала приблизно 700 грн/МВт·год. Середня ціна аРВЧ на завантаження — приблизно 908 грн/МВт·год, а середня ціна симетричного резерву аРВЧ — приблизно 1203 грн/МВт·год.

Можливість реалізації ресурсу

Ринок допоміжних послуг загалом є перспективним для УЗЕ, особливо в частині надання РПЧ. Проте в найближчі роки попит на первинне та вторинне регулювання вже забезпечений через довгострокові аукціони на допоміжні послуги.

Водночас існує можливість щодо виграшу в аукціонах вторинного регулювання. Однак активація вторинного регулювання відбувається за результатами виконання команд на БР. Отже, під час надання РВЧ відповідна компанія має підписати договір про участь на БР та стати ППБ. Водночас наразі на БР існує заборгованість із відтермінуванням розрахунків строком більше одного року.

Крім того, для участі на цьому ринку необхідно пройти сертифікацію та встановити відповідне обладнання, що є не простим та тривалим процесом.

Для участі на ринку допоміжних послуг УЗЕ повинні відповідати жорстким технічним критеріям, зокрема забезпечувати необхідну швидкість реакції, мати автоматизовані системи управління, а також можливість надавати потужність у різних режимах (аварійному, регулюючому тощо).

Кількість учасників на РДП значно менша ніж на РДН, що обмежує ліквідність і створює невизначеність щодо обсягів контрактів.

За результатами первинного аналізу та потенційної оцінки надання аРВЧ є інвестиційно привабливим напрямом. У таблиці 2.14 наведено розрахунок порівняння потенційного доходу від надання послуг із вторинного регулювання (враховуючи час очікування) за цінами вже завершених довгострокових аукціонів та доходу від здійснення арбітражу на РДН за статистичними цінами РДН, з урахуванням технічних потреб УЗЕ.

Однак ключовим питанням є наявність заборгованості на балансуєчому ринку – отримання коштів за надання послуг може відбуватися через рік від надання послуги.

Таблиця 2.14.

Потенційний дохід від надання ДП та здійснення арбітражу за рік, грн

Ціна надання ДП аРВЧ, грн/МВт*год	Дохід від надання ДП за рік, грн	Дохід від здійснення арбітражу на РДН за рік, грн	Різниця в доході за рік, грн
1 203,00	9 062 920,80	1 691 128,93	7 371 791,87

Ризики

На ринку допоміжних послуг існують такі ризики:

- ризик скасування аукціонів — ОСП може скасувати аукціон у разі недостатньої кількості учасників, технічних проблем або інших обставин. Це створює ризики для потенційних постачальників допоміжних послуг, які розраховували на участь у ринку;
- ризик невиконання зобов'язань — учасники ринку, які виграли аукціон, зобов'язані надавати послуги відповідно до умов контракту. Проте з технічних або економічних причин вони можуть не виконати зобов'язання, що може призвести до штрафних санкцій;
- недостатня конкуренція на аукціонах — обмежена кількість учасників на торгах може призвести до неконкурентного ціноутворення та можливого штучного завищення або заниження цін;
- зміни у вимогах до постачальників послуг та регуляторні ризики — регулятор або ОСП можуть змінювати вимоги до резервів, технічних характеристик обладнання чи умов участі в аукціонах, що може впливати на можливість постачальників брати участь в аукціонах;
- велика заборгованість на ринку — суттєві неплатежі створюють фінансові ризики для учасників;
- довготривалість розрахунків з боку НЕК «Укренерго» — значні затримки в розрахунках можуть спричинити проблеми з ліквідністю для учасників ринку, особливо для невеликих компаній, які залежать від своєчасного надходження коштів.

Балансуючий ринок

Структура сегменту ринку

Балансуючий ринок — ринок, організований ОСП з метою забезпечення достатніх обсягів електричної потужності та енергії, необхідних для балансування в реальному часі обсягів виробництва та імпорту електричної енергії і споживання та експорту електричної енергії, врегулювання системних обмежень в ОЕС України, а також фінансового врегулювання небалансів електричної енергії.

На балансуєчому ринку ОСП здійснюються:

- 1) купівля та продаж електричної енергії для балансування обсягів попиту та пропозиції електричної енергії у межах поточної доби;
- 2) купівля та продаж електричної енергії з метою врегулювання небалансів електричної енергії сторін, відповідальних за баланс.

Небаланси

Учасники ринку формують власні графіки відпуску, споживання, імпорту та експорту електроенергії, які не завжди співпадають з обсягами купленої і проданої електроенергії, зареєстрованими відповідно до Правил ринку. В результаті цього можуть виникати небаланси — ситуації, коли обсяги фактичних графіків відпуску або споживання не співпадають із торговими графіками купівлі-продажу електричної енергії. Для розрахунку та покриття обсягів небалансів і їхньої вартості функціонує балансуєчий ринок.

За роботу балансуєчого ринку відповідає НЕК «Укренерго», що балансує виробництво і споживання електроенергії після укладання всіх угод гравцями ринку.

Якщо небаланс електроенергії сторони відповідальної за баланс (далі — СВБ), виявляється негативним, то ця СВБ зобов'язана придбати у ОСП електричну енергію та оплатити її. Купівля відбувається за ціною, яка значно вища за планову вартість. Якщо ж небаланс електроенергії є позитивним, СВБ зобов'язана продати ОСП електричну енергію і отримати за неї платіж. Продаж відбувається за низькою ціною.

Слід зазначити, що для УЗЕ вплив небалансів є незначним завдяки можливості оперативного регулювання відпуску/відбору безпосередньо на рівні самої установки. У зв'язку з цим у подальшому аналізі вплив небалансів з боку УЗЕ розглядатиметься мінімально.

Водночас, з урахуванням експлуатаційних особливостей УЗЕ, існує ймовірність виникнення аварійних ситуацій, унаслідок яких УЗЕ може кілька разів на рік виходити з ладу або функціонувати в обмеженому режимі. У таких випадках установка може втратити здатність до регулювання генерації, що може призводити до утворення небалансів.

Аукціони на балансуєчому ринку проводяться щоденно. Відкриття воріт відбувається о 16:00 Д-1 (день наперед). Закриття — за 45 хвилин до початку

розрахункового періоду, у якому має здійснюватися купівля або продаж електроенергії.

Розрахунки на балансуєчому ринку проводяться виключно через поточний рахунок зі спеціальним режимом використання (спецрахунок) ОСП. Учасники ринку, які є сторонами відповідальними за баланс, зобов'язані вносити фінансову гарантію ОСП для забезпечення виконання фінансових зобов'язань за розрахунками за небаланси електроенергії. Фінансова гарантія розраховується щодня та має бути надана учасником ринку до 17:00 за 2 дні до торгового дня (Д). Вона надається у вигляді забезпечення 50% грошових коштів, внесених на рахунок ОСП, а інша частина може бути представлена у вигляді банківської гарантії.

У разі невчасного надання фінансової гарантії адміністратор розрахунків за 1 день до торгового дня Д надсилає повідомлення відповідному учаснику ринку, який у цьому випадку набуває статусу «Переддефолтний».

Балансування

Для балансування енергосистеми на певних виробників покладені зобов'язання щодо участі в балансуєчому ринку та виконання команд на розвантаження та завантаження, що надані ОСП. Оператори УЗЕ не мають такого зобов'язання, проте мають право виходити на балансуєчий ринок. Для цього необхідно підписати з ОСП договір та стати постачальником послуг з балансування (далі — ППБ).

Команда на завантаження надається тоді, коли в енергосистемі не вистачає електричної енергії для покриття споживання і виробникам необхідно здійснювати запуск обладнання або підвищення потужності. Для УЗЕ це буде процес видачі електроенергії в мережу.

Команда на розвантаження надається тоді коли в енергосистемі є надлишок електричної енергії і виробникам необхідно зменшити потужність. Для УЗЕ це буде процес відбору електроенергії з мережі.

Команда має починатися виконуватися за 5 або 15 хвилин (залежно від типу активації) і тривати протягом усього часу запиту ОСП з урахуванням технічних особливостей устаткування. Обсяг команди не може перевищувати наявну та узгоджену в договорі технічну спроможність для видачі електроенергії в мережу.

ППБ за 45 хвилин до години, в якій буде здійснювати роботу, має подати свої пропозиції щодо можливості на розвантаження та завантаження, а ОСП має активувувати пропозицію певного учасника в залежності від того, чи потрапляє його пропозиція в ранжир для забезпечення потреби чи ні.

Розрахунок ціни на балансуєчому ринку проводиться відповідно до стану зони системи згідно з Правилами ринку.

Здебільшого ціни на завантаження є досить високими. У випадку надання команди на завантаження ОСП платить ППБ за збільшення потужності.

Натомість ціни на розвантаження є досить низькими. У випадку надання команди на розвантаження ППБ платить ОСП.

Можливість реалізації ресурсу

На балансуєчому ринку ППБ за командами диспетчера балансують енергосистему на комерційній основі. При цьому при виконанні команди на завантаження ППБ отримують плату на рівні найдорожчої ціни акцептованої електричної енергії, а при виконанні команди на розвантаження ППБ здійснює оплату балансуєчої електричної енергії НЕК «Укренерго».

Водночас на балансуєчому ринку наявні борги зі сторони НЕК «Укренерго» за оплату наданих послуг на завантаження. Відтермінування оплати наразі складає близько одного року. Поряд з цим оплата команд на розвантаження постачальником послуг з балансування відбувається в повному обсязі.

При виконанні команди на завантаження ППБ отримує оплату в залежності від стану, в якому перебуває система (дефіцит, профіцит або збалансована зона системи). Зазвичай ця ціна є вищою за ціну на РДН (таблиці 2.15. та 2.16.).

Таблиця 2.15.

Ціна на БР на завантаження, грн/МВт*год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.	січень 2025 р.	лютий 2025 р.
1	2 817	3 011	2 756	3 346	3 963	6 600	6 571	6 600	6 600	6 379	6 523	6 576	6 596	6 599
2	2 581	2 926	2 271	3 282	3 906	6 599	6 600	6 600	6 600	6 276	6 520	6 502	6 593	6 600
3	2 282	3 079	2 441	3 561	3 998	6 583	6 600	6 599	6 572	5 998	6 530	6 477	6 594	6 600
4	2 130	2 859	2 430	3 386	3 997	6 495	6 595	6 600	6 590	5 399	6 525	6 492	6 594	6 600
5	2 251	2 901	2 482	3 381	4 000	6 584	6 595	6 599	6 591	5 813	6 530	6 480	6 587	6 600
6	2 336	2 774	2 725	3 400	4 000	6 580	6 513	6 598	6 479	6 151	6 534	6 446	6 589	6 600
7	2 720	2 927	2 639	4 117	4 365	6 734	6 896	6 960	6 709	6 575	6 624	6 520	6 588	6 653
8	3 560	3 665	4 037	6 429	8 249	8 249	8 250	8 216	8 194	8 100	8 236	8 003	8 230	8 248
9	4 770	4 261	4 285	6 536	8 250	8 248	8 250	8 250	8 126	8 212	8 239	8 250	8 247	8 248
10	5 275	4 283	4 169	6 454	8 243	8 243	8 245	8 248	8 128	8 234	8 248	8 249	8 244	8 244
11	4 455	3 848	3 156	6 715	8 245	8 236	8 225	8 241	8 095	8 249	8 235	8 243	8 244	8 221
12	3 799	3 394	1 917	7 258	8 242	8 239	8 228	8 162	7 997	8 072	8 232	8 242	8 244	8 225
13	3 518	3 029	1 663	7 215	8 219	8 233	8 115	8 166	7 901	8 054	8 248	8 231	8 225	8 237
14	3 580	2 957	1 842	7 222	8 233	8 249	8 197	8 193	7 830	8 102	8 228	8 230	8 242	8 234
15	3 820	3 133	2 021	6 698	8 244	8 249	8 161	8 232	7 732	8 242	8 229	8 243	8 249	8 240
16	4 251	3 389	2 397	6 248	8 249	8 218	8 118	8 244	7 885	8 030	8 250	8 249	8 239	8 249
17	4 771	3 743	3 814	6 887	8 246	8 342	8 162	8 368	8 076	8 270	8 475	8 597	8 635	8 345
18	5 691	5 641	5 371	6 905	8 249	9 990	10 000	9 999	9 931	9 978	10 000	9 999	9 996	9 993
19	5 546	6 464	6 184	7 218	8 249	9 996	9 998	9 998	9 987	9 999	9 999	9 999	9 995	9 994
20	5 361	5 497	6 361	6 889	8 249	9 985	10 000	9 999	9 999	9 984	9 999	9 898	9 990	9 995
21	5 157	5 021	6 304	7 078	8 250	9 993	10 000	10 000	9 998	10 000	9 935	9 907	10 000	9 998
22	4 593	4 448	5 087	7 032	8 249	9 983	10 000	10 000	9 930	9 996	9 974	9 946	10 000	9 996
23	3 423	3 374	3 505	5 632	6 764	9 079	9 122	8 945	8 804	8 936	9 422	9 371	9 262	8 893
24	2 578	3 130	2 653	3 444	4 000	7 611	7 566	7 416	7 513	7 228	7 890	7 597	7 638	7 556

Таблиця 2.16.

Різниця в цінах на РДН та БР (на завантаження), грн/МВт*год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.	січень 2025 р.	лютий 2025 р.
1	521	576	518	755	963	1 347	990	1 238	1 555	2 144	2 353	1 914	2 498	1 591
2	540	541	315	1 071	1 018	1 939	1 131	1 264	2 332	2 508	3 176	2 577	3 131	2 252
3	416	575	589	1 506	1 229	2 343	1 513	1 768	3 015	2 885	3 748	3 046	3 535	2 755
4	411	518	682	1 451	1 276	2 346	1 729	1 772	2 967	2 863	4 239	3 376	3 866	3 163
5	489	523	647	1 422	1 165	2 398	1 705	1 874	2 958	3 109	4 140	3 368	3 843	3 016
6	466	435	680	1 298	1 145	2 364	1 547	1 524	2 456	2 603	3 519	2 714	3 363	2 381
7	478	419	563	1 530	1 374	1 988	1 713	1 817	2 114	2 345	3 320	2 445	2 581	2 010
8	607	557	621	2 434	3 342	2 754	2 222	2 240	2 017	2 320	3 442	2 835	2 421	2 141
9	851	658	691	2 430	3 058	2 973	2 434	2 229	1 913	1 873	2 419	1 983	2 017	1 796
10	762	643	878	2 872	3 918	3 594	3 349	2 886	2 334	2 314	2 626	1 698	1 862	1 877
11	327	591	412	3 936	5 274	5 474	4 402	4 235	3 801	3 211	2 919	1 838	2 367	2 468
12	365	540	-14	5 135	6 652	6 618	5 766	6 624	5 234	4 385	3 803	3 144	3 411	3 809
13	312	522	122	5 441	6 930	6 836	5 927	6 795	5 530	4 864	3 987	3 221	3 754	4 246
14	363	471	88	5 451	6 988	6 821	6 061	6 504	5 332	4 798	3 882	3 108	3 617	4 091
15	277	537	129	4 606	6 331	6 707	5 361	5 624	4 799	4 779	3 419	2 844	3 147	3 696
16	351	583	251	4 113	5 540	6 105	4 738	4 491	4 117	4 034	2 771	2 707	2 826	2 998
17	452	599	508	4 474	4 921	4 423	3 814	3 626	3 478	3 596	2 883	3 010	3 083	2 764
18	354	1 030	920	3 617	2 973	3 105	2 072	2 146	1 453	2 355	1 108	1 164	1 288	1 133
19	344	1 310	716	2 678	1 125	1 311	1 066	1 047	1 002	1 339	1 171	1 291	1 378	1 061
20	530	945	946	1 629	916	1 132	1 026	1 020	1 011	1 150	1 306	1 248	1 530	1 083
21	567	997	1 471	1 225	827	1 140	1 010	1 015	1 000	1 118	1 496	1 417	1 744	1 227
22	443	674	434	1 293	798	1 092	1 003	1 008	942	1 199	2 520	1 806	1 929	1 347
23	109	509	161	644	-690	227	135	-29	-6	778	2 169	1 559	2 260	514
24	44	587	431	546	1 000	716	677	576	1 054	1 685	2 563	1 749	1 217	801

Червоний колір – коли ціна на РДН є вищою за ціну на БР на завантаження

З наведених таблиць чітко видно, що найбільший попит на завантаження спостерігається у вечірні години, через що саме в цей період протягом року формується досить висока ціна.

Водночас на балансуєчому ринку наявні борги зі сторони НЕК «Укренерго» за оплату наданих послуг на завантаження, при цьому строк відтермінування оплати наразі становить близько одного року. Поряд із цим оплата команд на розвантаження постачальниками послуг з балансування здійснюється в повному обсязі.

При виконанні команди на розвантаження ППБ здійснює оплату НЕК «Укренерго» залежно від стану системи (дефіцит, профіцит або збалансована зона). Зазвичай ця ціна є нижчою за ціну на РДН (див. таблиці 2.17 та 2.18). На відміну від оплати команд на завантаження, оплата за розвантаження проводиться без затримок і в повному обсязі.

Таблиця 2.17.

Ціна на БР на розвантаження, грн/МВт*год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.	січень 2025 р.	лютий 2025 р.
1	37	108	74	63	5	5	55	85	585	39	53	228	94	10
2	30	47	117	34	7	6	7	24	471	11	13	166	38	8
3	9	20	150	11	9	8	7	5	323	11	48	68	9	4
4	9	5	74	7	6	7	7	5	258	32	28	82	2	4
5	12	7	94	7	6	7	7	6	159	1	31	165	2	8
6	20	23	33	9	6	7	8	7	173	2	11	287	9	8
7	113	74	109	56	8	6	8	45	686	36	32	419	56	10
8	235	234	134	62	7	5	68	103	1 068	99	77	421	221	26
9	519	179	164	42	8	6	77	75	805	196	67	1 141	3	912
10	401	83	82	95	5	31	41	15	450	173	181	1 241	296	47
11	158	127	26	7	4	19	158	15	73	116	107	867	0	13
12	244	169	29	7	4	11	198	25	42	186	108	458	225	10
13	162	154	14	1	4	10	6	16	18	181	91	353	60	14
14	127	157	34	2	5	6	12	21	19	205	62	425	45	12
15	110	151	35	2	4	10	52	39	73	98	107	541	2	15
16	72	205	89	9	5	9	34	35	48	113	140	562	584	36
17	222	343	63	35	6	6	48	90	219	122	167	566	2	23
18	317	490	127	45	6	27	69	69	270	235	246	967	1 751	102
19	415	489	161	147	6	6	155	131	468	111	172	885	1 958	62
20	127	383	316	216	6	6	132	62	737	101	177	816	869	173
21	244	358	157	199	4	6	103	103	1 256	149	225	890	690	114
22	172	306	273	171	35	5	99	173	711	114	227	623	302	100
23	22	287	306	163	7	6	112	141	536	26	190	678	97	79
24	16	313	103	16	11	6	7	114	538	15	191	563	4	200

Таблиця 2.18.

Різниця в цінах на РДН та БР (на розвантаження), грн/МВт*год

Година	січень 2024 р.	лютий 2024 р.	березень 2024 р.	квітень 2024 р.	травень 2024 р.	червень 2024 р.	липень 2024 р.	серпень 2024 р.	вересень 2024 р.	жовтень 2024 р.	листопад 2024 р.	грудень 2024 р.	січень 2025 р.	лютий 2025 р.
1	-2 260	-2 327	-2 163	-2 528	-2 995	-5 248	-5 525	-5 277	-4 459	-4 196	-4 117	-4 434	-4 004	-4 997
2	-2 011	-2 338	-1 839	-2 177	-2 881	-4 653	-5 462	-5 311	-3 797	-3 756	-3 332	-3 760	-3 423	-4 341
3	-1 858	-2 485	-1 702	-2 043	-2 760	-4 232	-5 080	-4 826	-3 234	-3 103	-2 734	-3 364	-3 050	-3 842
4	-1 709	-2 336	-1 674	-1 927	-2 715	-4 142	-4 858	-4 823	-3 365	-2 504	-2 258	-3 034	-2 726	-3 433
5	-1 750	-2 371	-1 741	-1 951	-2 829	-4 179	-4 882	-4 720	-3 474	-2 704	-2 359	-2 947	-2 742	-3 576
6	-1 851	-2 316	-2 012	-2 094	-2 849	-4 209	-4 958	-5 068	-3 850	-3 546	-3 004	-3 444	-3 217	-4 212
7	-2 128	-2 434	-1 966	-2 531	-2 983	-4 740	-5 175	-5 098	-3 908	-4 194	-3 272	-3 656	-3 951	-4 634
8	-2 717	-2 874	-3 281	-3 933	-4 901	-5 490	-5 960	-5 872	-5 109	-5 681	-4 716	-4 747	-5 588	-6 082
9	-3 400	-3 424	-3 431	-4 065	-5 185	-5 269	-5 739	-5 946	-5 408	-6 143	-5 753	-5 126	-6 228	-5 540
10	-4 113	-3 557	-3 208	-3 486	-4 320	-4 617	-4 855	-5 347	-5 344	-5 746	-5 441	-5 310	-6 087	-6 319
11	-3 970	-3 130	-2 718	-2 772	-2 967	-2 743	-3 665	-3 991	-4 221	-4 923	-5 208	-5 538	-5 877	-5 741
12	-3 190	-2 685	-1 902	-2 116	-1 585	-1 611	-2 263	-1 513	-2 721	-3 500	-4 321	-4 639	-4 608	-4 406
13	-3 044	-2 353	-1 527	-1 773	-1 285	-1 387	-2 182	-1 355	-2 353	-3 009	-4 169	-4 657	-4 411	-3 977
14	-3 090	-2 329	-1 720	-1 769	-1 240	-1 421	-2 124	-1 667	-2 479	-3 099	-4 285	-4 698	-4 580	-4 131
15	-3 434	-2 445	-1 857	-2 090	-1 909	-1 533	-2 748	-2 569	-2 860	-3 365	-4 702	-4 858	-5 100	-4 528
16	-3 829	-2 601	-2 057	-2 127	-2 703	-2 104	-3 346	-3 718	-3 720	-3 883	-5 339	-4 981	-4 829	-5 215
17	-4 097	-2 801	-3 242	-2 378	-3 320	-3 913	-4 300	-4 652	-4 378	-4 553	-5 425	-5 021	-5 550	-5 558
18	-5 021	-4 121	-4 323	-3 243	-5 270	-6 859	-7 859	-7 785	-8 208	-7 389	-8 645	-7 868	-6 958	-8 758
19	-4 787	-4 665	-5 308	-4 392	-7 119	-8 679	-8 777	-8 821	-8 517	-8 548	-8 656	-7 823	-6 659	-8 871
20	-4 704	-4 170	-5 100	-5 043	-7 328	-8 847	-8 842	-8 917	-8 251	-8 732	-8 516	-7 834	-7 590	-8 739
21	-4 346	-3 666	-4 675	-5 654	-7 419	-8 847	-8 888	-8 882	-7 742	-8 733	-8 214	-7 599	-7 565	-8 656
22	-3 977	-3 467	-4 380	-5 568	-7 416	-8 886	-8 898	-8 819	-8 277	-8 683	-7 226	-7 517	-7 768	-8 549
23	-3 292	-2 577	-3 039	-4 825	-7 447	-8 846	-8 874	-8 833	-8 274	-8 132	-7 063	-7 134	-6 905	-8 301
24	-2 518	-2 230	-2 119	-2 881	-2 989	-6 889	-6 883	-6 726	-5 920	-5 529	-5 136	-5 286	-6 417	-6 555

Балансуючий ринок, так само як і внутрішньодобовий, дуже важко спрогнозувати. Ризики є вищими за дохід.

Таблиця 2.19.

Години, в які найчастіше зустрічалася мінімальна ціна
на РДН та ціни на розвантаження на БР

	За рік		Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
Година	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР
1	8	110	1	3	2	9	2	5	3	6	0	13	0	14	0	11	0	12	0	7	0	8	0	12	0	10
2	15	122	5	4	2	13	2	9	3	6	0	12	0	14	1	11	0	15	0	7	0	11	0	11	2	9
3	42	108	5	6	2	15	5	9	5	5	1	5	1	11	0	10	2	8	5	8	3	13	5	9	8	9
4	109	120	22	4	7	13	5	12	11	11	0	6	1	8	0	7	0	7	2	12	18	19	21	10	22	11
5	75	111	14	4	4	13	3	9	10	10	0	5	1	9	0	8	0	7	3	8	5	19	15	10	20	9
6	24	97	9	4	5	11	1	5	3	8	0	7	0	11	0	8	0	8	1	6	0	8	1	11	4	10
7	14	109	2	5	1	10	1	3	3	7	0	10	0	13	0	11	1	16	1	6	2	5	1	10	2	13
8	8	114	5	4	0	8	0	6	0	9	0	15	0	11	0	3	0	16	0	5	0	19	0	8	3	10
9	0	87	0	7	0	5	0	4	0	7	0	10	0	10	0	0	11	0	4	0	8	0	11	0	10	
10	1	87	0	6	0	10	0	5	1	7	0	9	0	8	0	3	0	15	0	2	0	3	0	10	0	9
11	8	98	0	5	0	8	0	9	1	16	1	8	3	4	1	7	0	11	2	6	0	5	0	9	0	10
12	36	104	0	2	1	8	3	10	3	16	5	10	3	4	9	6	7	10	4	11	0	6	0	10	1	11
13	117	116	0	5	9	7	10	12	8	21	20	10	17	4	10	4	22	9	15	16	3	5	1	10	2	13
14	85	108	0	2	12	9	7	13	3	16	15	11	10	3	16	5	6	8	12	15	2	7	2	8	0	11
15	47	105	0	5	4	9	6	8	5	18	5	14	8	6	6	3	5	6	4	9	4	6	0	10	0	11
16	13	85	0	5	0	5	4	5	3	14	1	9	4	7	1	3	0	6	0	6	0	8	0	8	0	9
17	4	80	0	5	0	6	0	4	1	16	1	8	0	4	2	2	0	9	0	6	0	4	0	8	0	8
18	0	91	0	0	0	9	0	6	0	14	0	10	0	3	0	7	0	10	0	8	0	6	0	8	0	10
19	0	94	0	1	0	5	0	5	0	10	0	12	0	8	0	11	0	12	0	5	0	6	0	10	0	9
20	0	105	0	2	0	7	0	6	0	11	0	12	0	10	0	11	0	14	0	4	0	8	0	9	0	11
21	0	116	0	2	0	9	0	4	0	12	0	18	0	16	0	9	0	16	0	3	0	8	0	8	0	11
22	0	139	0	4	0	11	0	9	0	14	0	17	0	16	0	16	0	19	0	6	0	9	0	7	0	11
23	1	117	0	1	1	10	0	11	0	16	0	15	0	13	0	13	0	16	0	0	0	6	0	7	0	9
24	8	116	0	4	2	9	3	7	3	10	0	11	0	16	0	9	0	10	0	7	0	9	0	12	0	12

В таблиці 2.20. наведені мінімальні ціни на РДН та БР на розвантаження з підсвіткою кольором саме в ті години, коли було зафіксовано найбільшу кількість мінімальних цін за місяць.

Таблиця 2.20.

Мінімальні ціни на РДН та ціни на розвантаження на БР, грн/МВт*год

	Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
Година	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)	РДН	БР (Розв)
1	26,00	0,01	200,00	0,01	900,00	0,01	727,14	0,01	3 000,00	0,01	3 200,00	0,01	5 350,00	0,01	2 930,00	0,01	1 500,00	0,01	257,00	0,01	2 890,00	0,01	3 000,00	0,01
2	11,00	0,01	388,00	0,01	200,00	0,01	377,00	0,01	515,00	0,01	900,00	0,01	3 700,00	0,01	4 137,00	0,01	1 000,00	0,01	100,00	0,01	1 930,00	0,01	2 500,00	0,01
3	10,00	0,01	589,00	0,01	200,00	0,01	198,90	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	900,00	0,01	498,00	0,01	650,00	0,01	98,00	0,01	1 500,00	0,01	2 000,00	0,01
4	10,00	0,01	497,00	0,01	200,00	0,01	150,00	0,01	300,00	0,01	100,00	0,01	405,00	0,01	952,00	0,01	1 000,00	0,01	80,00	0,01	700,00	0,01	2 000,00	0,01
5	10,00	0,01	500,00	0,01	200,00	0,01	150,00	0,01	350,00	0,01	100,00	0,01	405,00	0,01	960,00	0,01	1 000,00	0,01	90,00	0,01	219,00	0,01	1 799,00	0,01
6	10,00	0,01	500,00	0,01	650,00	0,01	140,00	0,01	405,00	0,01	404,00	0,01	900,00	0,01	1 450,00	0,01	2 000,00	0,01	100,00	0,01	1 800,00	0,01	2 000,00	0,01
7	10,00	0,01	500,00	0,01	609,00	0,01	373,00	0,01	2 875,55	0,01	730,00	0,01	1 480,00	0,01	2 500,00	0,01	1 300,00	0,01	98,00	0,01	300,00	0,01	2 500,00	0,01
8	34,00	0,01	1 450,00	0,01	1 750,00	0,01	1 800,00	0,01	2 900,00	0,01	640,00	0,01	1 350,00	0,01	1 300,00	0,01	1 350,00	0,01	1 323,00	0,01	920,00	0,01	2 450,00	0,01
9	99,00	0,01	2 600,00	0,01	1 499,00	0,01	288,00	0,01	2 200,00	0,01	340,00	0,01	1 350,00	0,01	3 040,00	0,01	870,00	0,01	3 150,00	0,01	1 200,00	0,01	4 150,00	0,01
10	246,00	0,01	2 149,00	0,01	1 700,00	0,01	50,00	0,01	1 990,00	0,01	405,00	0,01	500,00	0,01	3 000,00	0,01	1 554,00	0,01	3 040,00	0,01	1 818,18	0,01	4 300,00	0,01
11	246,00	0,01	900,00	0,01	550,00	0,01	50,00	0,01	100,00	0,01	150,00	0,01	34,00	0,01	1 113,00	0,01	999,00	0,01	2 010,00	0,01	1 750,00	0,01	3 905,00	0,01
12	90,00	0,01	179,00	0,01	98,00	0,01	50,00	0,01	80,00	0,01	180,00	0,01	29,00	0,01	90,00	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	1 909,09	0,01	2 998,00	0,01
13	90,00	0,01	179,00	0,01	98,00	0,01	50,00	0,01	40,00	0,01	80,00	0,01	34,00	0,01	70,00	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	1 750,00	0,01	2 998,00	0,01
14	93,00	0,01	180,00	0,01	98,00	0,01	50,00	0,01	50,00	0,01	80,00	0,01	29,00	0,01	90,00	0,01	100,00	0,01	250,00	0,01	1 930,00	0,01	3 300,00	0,01
15	160,00	0,01	300,00	0,01	96,00	0,01	50,00	0,01	80,00	0,01	100,00	0,01	29,00	0,01	100,00	0,01	250,00	0,01	1 000,00	0,01	2 000,00	0,01	3 935,00	0,01
16	600,00	0,01	1 900,00	0,01	440,00	0,01	50,00	0,01	100,00	0,01	405,00	0,01	34,00	0,01	1 210,00	0,01	1 105,00	0,01	1 350,00	0,01	4 650,00	0,01	4 650,00	0,01
17	960,00	0,01	2 500,00	0,01	1 200,00	0,01	95,00	0,01	1 299,00	0,01	500,00	0,01	940,00	0,01	3 020,00	0,01	2 700,00	0,01	2 000,00	0,01	5 500,00	0,01	5 320,00	0,01
18	1 210,00	0,01	3 555,00	0,01	3 100,00	0,01	1 800,00	0,01	1 990,00	0,01	2 798,00	0,01	3 750,00	0,01	3 690,00	0,01	4 244,00	0,01	4 000,00	0,01	8 400,00	0,01	8 200,00	0,01
19	999,00	0,01	3 740,00	0,01	3 600,00	0,01	2 800,00	0,01	4 857,00	0,01	7 300,00	0,01	8 500,00	0,01	8 450,00	0,01	8 900,00	0,01	6 485,00	0,01	8 000,00	0,01	5 980,00	0,01
20	720,00	0,01	3 700,00	0,01	3 100,00	0,01	3 000,00	0,01	6 100,00	0,01	7 500,00	0,01	8 850,00	0,01	8 800,00	0,01	8 900,00	0,01	7 000,00	0,01	5 980,00	0,01	5 980,00	0,01
21	470,00	0,01	3 311,00	0,01	2 350,00	0,01	2 800,00	0,01	6 100,00	0,01	7 500,00	0,01	8 850,00	0,01	8 800,00	0,01	8 951,77	0,01	8 000,00	0,01	5 500,00	0,01	6 000,00	0,01
22	140,00	0,01	3 190,00	0,01	2 480,00	0,01	2 900,00	0,01	6 500,00	0,01	7 500,00	0,01	8 950,00	0,01	8 900,00	0,01	8 900,00	0,01	7 500,00	0,01	4 980,00	0,01	4 980,00	0,01
23	68,00	0,01	2 150,00	0,01	1 748,00	0,01	2 943,00	0,01	6 300,00	0,01	7 500,00	0,01	8 900,00	0,01	8 600,00	0,01	7 700,00	0,01	3 800,00	0,01	4 792,00	0,01	4 945,00	0,01
24	70,00	0,01	998,00	0,01	800,00	0,01	1 695,00	0,01	3 000,00	0,01	6 750,00	0,01	6 750,00	0,01	5 870,00	0,01	5 000,00	0,01	1 390,00	0,01	3 900,00	0,01	3 500,00	0,01

Мінімальні ціни на РДН у холодні періоди року зустрічаються здебільшого в нічні години (4 та 5 години), а в більш теплі періоди мінімальні ціни наявні в денні

години (з 12 по 15 години). А от мінімальні ціни на розвантаження на БР наявні протягом усіх годин протягом року. Навіть різниця в мінімальних цінах на РДН та БР є дуже значною та досить привабливою ціною для закупівлі ресурсу. Таким чином, БР потенційно може бути цікавим ринком для УЗЕ, проте існують великі ризики та втрата задовільного технічного стану за умов такої роботи. Детальна інформація наведена в блоці ризики та в інформації вказаній після таблиці 2.24.

Таблиця 2.21.

Години, в які найчастіше зустрічалася максимальна ціна
на РДН та ціни на завантаження на БР

Година	За рік		Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024	
	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР	РДН	БР
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	1	15	1	1	0	0	0	1	0	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	6	13	5	5	0	1	1	1	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	3	12	3	2	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	1	11	0	0	1	1	0	0	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	11	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	12	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	11	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	2	12	2	2	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	104	142	19	17	3	2	2	0	2	3	10	8	8	14	5	16	8	10	13	18	8	18	13	18	13	18
19	230	165	11	8	26	22	21	19	1	0	22	6	22	16	21	18	25	14	24	17	9	11	24	17	24	17
20	224	148	1	2	5	2	11	8	5	5	25	5	28	17	22	21	26	10	26	22	23	12	26	22	26	22
21	254	152	2	0	0	1	3	3	24	12	29	12	28	20	27	20	28	16	29	20	26	8	29	20	29	20
22	226	122	0	0	0	0	4	2	14	2	29	7	29	20	29	24	30	15	26	14	13	10	26	14	26	14
23	149	26	1	1	0	0	2	0	3	0	29	5	28	4	24	4	28	1	10	3	4	2	10	3	10	3
24	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0

У таблиці 2.22 наведені максимальні ціни на РДН та БР на завантаження з підсвіткою кольором в ті години, коли зафіксовано найбільшу кількість мінімальних цін за місяць.

Таблиця 2.22.

Максимальні ціни на РДН та ціни на завантаження на БР, грн/МВт*год

	Січень 2024		Лютий 2024		Березень 2024		Квітень 2024		Травень 2024		Червень 2024		Липень 2024		Серпень 2024		Вересень 2024		Жовтень 2024		Листопад 2024		Грудень 2024		
Година	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	РДН	БР (Зав)	
1	2 985,00	3 731,25	2 940,74	3 656,21	3 000,00	3 750,00	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 544,30	6 600,00	5 600,00	6 600,00	
2	2 851,00	3 563,75	2 840,00	3 549,97	3 000,00	3 646,12	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 586,90	6 600,00	5 600,00	6 600,00	4 340,00	6 600,00	5 539,61	6 600,00	
3	2 800,00	3 499,96	2 930,00	3 662,43	3 000,00	3 644,19	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 585,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 589,46	6 600,00	5 581,46	6 600,00	5 600,00	6 600,00	4 328,00	6 600,00	5 500,00	6 600,00	
4	2 755,00	3 443,75	2 840,00	3 549,93	3 000,00	3 749,91	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 547,85	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 586,81	6 600,00	5 582,01	6 600,00	5 543,43	6 600,00	3 970,00	6 600,00	5 500,00	6 600,00	
5	2 770,38	3 533,28	2 800,00	3 511,23	3 000,00	3 644,19	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 545,19	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 587,55	6 600,00	5 582,16	6 600,00	5 539,56	6 600,00	3 970,00	6 600,00	5 350,00	6 600,00	
6	2 826,63	3 533,28	2 809,00	3 655,23	3 000,00	3 749,93	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	5 600,00	6 600,00	5 600,00	6 600,00	5 587,40	6 600,00	5 582,56	6 600,00	5 540,15	6 600,00	4 000,00	6 600,00	5 537,69	6 600,00	
7	3 000,00	4 927,05	3 000,00	3 749,99	3 500,00	6 500,00	3 000,00	8 249,98	3 000,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	5 600,00	8 250,00	5 180,00	8 250,00	5 544,22	8 250,00
8	5 383,67	6 729,58	4 000,00	5 511,42	5 600,00	7 874,93	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	
9	6 400,00	8 000,00	5 100,00	6 374,99	6 878,99	8 589,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	
10	6 848,70	8 560,87	5 401,00	6 751,24	6 874,39	8 596,25	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	
11	6 824,40	8 530,50	5 250,00	6 875,73	6 877,02	8 596,23	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 751,89	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	
12	5 600,00	7 000,00	5 526,73	6 875,73	4 400,00	5 499,00	4 100,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	3 694,76	8 250,00	5 371,46	8 250,00	5 469,20	8 250,00	5 590,28	8 250,00	5 568,01	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	
13	5 600,00	7 000,00	5 100,00	6 374,98	3 420,00	5 749,99	3 900,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	3 708,00	8 250,00	5 500,00	8 250,00	5 115,00	8 250,00	5 567,04	8 250,00	5 564,10	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	
14	5 600,00	7 000,00	5 524,89	5 096,23	4 600,00	5 749,99	3 999,01	8 250,00	5 600,00	8 250,00	3 693,71	8 250,00	5 472,01	8 250,00	5 200,00	8 250,00	5 588,41	8 250,00	5 565,78	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	
15	5 600,00	7 000,00	4 500,00	5 624,98	5 374,43	6 718,00	4 190,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	3 692,14	8 250,00	5 534,56	8 250,00	5 533,82	8 250,00	5 590,81	8 250,00	5 568,46	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	
16	5 600,00	7 000,00	4 500,00	5 624,98	5 600,00	6 741,85	4 035,06	8 250,00	5 600,00	8 250,00	4 980,00	8 250,00	5 536,03	8 250,00	5 537,46	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	
17	5 600,00	9 126,27	4 500,00	5 624,98	6 500,00	7 057,49	5 600,00	8 250,00	5 600,00	8 250,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	5 600,00	10 000,00	
18	7 500,00	9 375,00	6 100,00	7 624,99	7 500,00	9 375,00	7 500,00	8 249,99	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
19	7 243,43	9 000,00	7 490,43	9 363,03	7 500,00	9 375,00	7 500,00	8 249,99	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
20	5 600,00	8 400,00	4 500,00	7 624,98	5 600,00	9 375,00	7 500,00	8 250,00	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
21	7 297,27	9 116,58	5 600,00	6 999,99	7 500,00	9 375,00	7 500,00	8 375,00	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
22	7 212,69	9 128,52	4 894,00	6 117,48	7 500,00	9 375,00	7 500,00	8 250,00	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
23	7 302,82	9 128,52	4 000,00	4 999,99	7 500,00	9 375,00	7 500,00	8 249,99	7 500,00	8 250,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	9 000,00	10 000,00	
24	3 000,00	3 750,00	3 000,00	3 749,99	3 000,00	3 750,00	3 000,00	4 000,00	3 000,00	4 000,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 975,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	6 900,00	8 250,00	

Максимальні ціни на РДН та на завантаження на балансуєчому ринку демонструють схожу динаміку, досягаючи максимуму у вечірні години пікового навантаження (18–23 години).

Подібно до показників мінімальних цін, значення максимальних цін на БР виглядають більш привабливими, ніж на РДН, оскільки максимальні ціни на БР на завантаження є вищими за відповідні показники на РДН. Проте основним фактором ризику залишається те, що оплата за надання послуг із завантаження може бути відтермінована на один рік.

Для ілюстрації різниці між роботою на РДН та БР наведено порівняння показників за умови здійснення арбітражу та участі в балансуєчому ринку УЗЕ потужністю 1 МВт та ємністю 1, 2, 3 та 4 МВт*год (таблиці 2.23 та 2.24).

При розрахунку отримання потенційного прибутку початково розраховано різницю між максимально та мінімальною ціною за добу, а при збільшенні ємності пропорційно збільшується і кількість підрахованих різниць.

Таблиця 2.23.

Потенційний дохід від здійснення арбітражу на РДН

Ємність	1 МВт*год	2 МВт*год	3 МВт*год	4 МВт*год
Потенційний дохід за рік, грн	1 699 916,42	3 309 915,56	4 823 093,88	6 185 386,20
Середній дохід, грн	5 091,59	9 924,57	14 479,10	18 599,66
Середній дохід на 1 МВт*год, грн	5 091,59	4 962,29	4 826,37	4 649,92
Різниця ціни від ємності в 1 МВт*год		-2,54%	-5,21%	-8,67%

Таблиця 2.24.

Потенційний дохід від участі в БР

Ємність	1 МВт*год	2 МВт*год	3 МВт*год	4 МВт*год
Потенційний дохід за рік, грн	2 709 621,25	5 338 648,43	7 927 179,52	10 459 202,90
Середній дохід, грн	7 403,34	14 586,47	21 658,96	28 577,06
Середній дохід за 1 МВт*год, грн	7 403,34	7 293,24	7 219,65	7 144,26
Різниця ціни від ємності в 1 МВт*год		-1,49%	-2,48%	-3,50%

З вищенаведених таблиць можна зробити висновок про те, що прибуток за участі в БР при різних типах ємності є в рази більшим за здійснення арбітражу на РДН. Водночас, наявні два основних фактори, за яких отримання потенційного підвищеного доходу стають економічно не вигідними:

1. заборгованість в оплаті за завантаження з боку ОСП – відтермінування платежів на строк близько одного року. Проте УЗЕ як ППБ має вносити оплату одразу (відповідно до Правил ринку);
2. потрапляння в ранжир та необхідність акцепту саме в обрані години є негарантованим, оскільки стан системи змінюється щоденно.

Ціни на БР часто суттєво вищі за ціни на РДН, оскільки БР забезпечує стабільність і баланс в енергетичній системі в умовах непередбачуваних коливань

попиту або пропозиції. З метою стимулювання швидкого реагування учасників, особливо в пікові години, ціни на БР можуть бути суттєво вищими за РДН.

Проте через високу непередбачуваність акцепту обсягів і цін на балансуєчому ринку різниця між цінами на РДН та завантаження на БР не завжди достатня для отримання стабільного та гарантованого прибутку, порівняно з арбітражем на більш прогнозованому РДН.

Водночас, з огляду на значну ємність БР в частині надання команд на розвантаження та суттєву різницю цін, можливо розглядати участь на БР виключно у виконанні команд на розвантаження за нижчою ціною в нічні години із подальшею реалізацією ресурсу на РДН у години максимального навантаження.

З урахуванням структури виробництва електроенергії в Україні, незважаючи на пошкодження генерації, конкуренція на балансуєчому ринку є суттєвою. Найбільшим постачальником послуг з балансування є ПрАТ «Укргідроенерго», який має значний вплив на ціноутворення на балансуєчому ринку і ресурси для витіснення інших гравців із ранжиру.

Також наразі триває будівництво маневрової генерації, а саме газопоршневих та газотурбінних установок, що мають зобов'язання щодо участі на БР. Це призведе до зростання конкуренції та потенційного зниження різниці цін між РДН і БР, що зробить арбітраж між ними менш доцільним.

Ризики

На балансуєчому ринку існують такі ризики:

- непередбачуваність ринку — БР складно спрогнозувати як за цінами, так і за наявними заявками на балансуєчу електроенергію для завантаження чи розвантаження, що ускладнює ефективне планування для учасників ринку;
- регуляторні ризики — можливі зміни в правилах функціонування БР, що можуть вплинути на умови участі, порядок розрахунків або механізми визначення цін;
- ризик неточності прогнозування небалансів — відповідно до нормативних вимог, учасники ринку несуть відповідальність за точність прогнозів виробництва та споживання, а помилки можуть призводити до значних фінансових витрат та навіть набуття дефолтного статусу;
- велика заборгованість на ринку;
- довготривалість розрахунків зі сторони НЕК «Укренерго» — значні затримки в розрахунках можуть спричинити проблеми з ліквідністю для учасників ринку, особливо для невеликих компаній, які залежать від своєчасного надходження коштів;
- висока волатильність цін — відповідно до Правил ринку, ціни на балансуєчому ринку формуються на основі фактичних потреб у балансуванні та можуть суттєво коливатися, створюючи фінансові ризики для учасників.

Розділ 3. Розрахунок при здійсненні арбітражу на РДН

Вхідні дані щодо вартості обладнання

Вартість батареї: 100 000 доларів за 1 МВт*год ємності.

Вартість інвертора: 30 000 доларів.

Вартість приєднання: 60 000 доларів.

Сервісне обслуговування: 3 000 доларів на рік.

Середній тариф на розподіл 2 класу: 1 929,57 грн/МВт*год.

Очікуваний термін експлуатації: 10 років.

Ставка дисконтування: 10%.

Очікувана деградація ємності внаслідок експлуатації: 1,1% на рік.

Очікувана календарна деградація ємності: 1% на рік.

Втрати на власні потреби установки: 0,05% ємності на день.

Обсяг електроенергії для розрахунку плати за розподіл: 10% від ємності.

DoD (Depth of Discharge - глибина розряду): 98%.

Втрати від циклу заряд-розряд (ККД): 10% обсягу кожного циклу.

Коефіцієнт ризику: 5% від потенційного прибутку на рік.

Розрахунок роботи на РДН

На основі проведених розрахунків та аналізу особливостей функціонування різних сегментів ринку електричної енергії зроблено висновок, що найефективнішою стратегією для роботи УЗЕ є купівля та продаж електроенергії на РДН.

У розрахунках враховано, що якщо потужність установки становитиме 1 МВт, а ємність — 1 МВт-год, то операції з купівлі та продажу електроенергії будуть здійснюватися протягом однієї години на добу. У разі збільшення ємності до 2 МВт-год цей період розширюється до двох годин, і далі відповідно до пропорційного збільшення ємності.

Вхідними даними для аналізу використовувалися погодинні ціни на РДН за 2024 рік для кожного дня. Було розраховано різницю між першими, другими, третіми та четвертими мінімальними та максимальними значеннями цін за відповідні періоди.

У якості вхідних даних для аналізу було використано погодинні ціни на РДН за 2024 рік для кожного дня. Було розраховано різницю між першими, другими, третіми та четвертими мінімальними і максимальними значеннями цін за відповідні періоди.

При розрахунках були прийняті до уваги технічні особливості роботи УЗЕ, а саме:

- Зменшення ємності батареї внаслідок здійснення циклів заряд/розряд у розмірі 1,1% ємності за рік.
- «Календарна» втрата ємності батареї в розмірі 1% від ємності на рік (незалежно від режиму використання установки).

- Зменшення обсягу, доступного для продажу, через втрати на інверторі (КПД) у розмірі 10% від ємності для кожного циклу.
- Зменшення обсягу, доступного для продажу, через втрати на покриття власних потреб установки в розмірі 0,05% від ємності за день.
- Depth of Discharge - глибина розряду батареї, а саме частка повної ємності акумулятора, яку можна безпечно використати. Повний розряд пришвидшує деградацію ємності. Для прогнозованого строку експлуатації у 10 років показник на рівні 98% є прийнятним.

Також було введено «Коефіцієнт ризику», який має на меті врахувати високу волатильність цін (факт, що різниця між максимальною та мінімальною ціною не завжди буде максимальною або достатньо великою); можливість неакцепту заявок на продаж і вихід на ВДР або в небаланси; можливий простій внаслідок аварій або інших непередбачуваних обставин.

Ці коефіцієнти в розрахунках впливали на зменшення очікуваного прибутку у щоденному та річному розрізі, що позначилося на кінцевому результаті.

Згідно з абзацом 8 пункту 11.2.2 глави 11.2 розділу XI Кодексу системи розподілу - вартість послуг з розподілу електричної енергії для операторів УЗЕ визначається на підставі даних щодо обсягу абсолютної величини різниці між місячним відбором та місячним відпуском електричної енергії УЗЕ за відповідний розрахунковий період. Фактично це обсяги втрат на власні потреби і ККД установки - тому в розрахунках обсяг електричної енергії для нарахування плати за розподіл був врахований на рівні 10% від ємності для кожного циклу.

Враховуючи зазначені вище капітальні та операційні витрати, було розраховано потенційні прибутки та терміни окупності УЗЕ при потужності 1 МВт та ємності в діапазоні від 1 МВт·год до 4 МВт·год. В результатах спостерігається стійка тенденція до зменшення терміну окупності при збільшенні ємності установки, що можна пояснити збільшенням розміру прибутку від арбітражу з одночасним зменшенням собівартості операції.

Таблиця 3.1.

Окупність УЗЕ

Окупність УЗЕ при різних типах ємності, грн				
Потужність, МВт	1	1	1	1
Ємність, МВт *год	1	2	3	4
Середній дохід за годину, грн	5 091,59	4 962,29	4 826,37	4 649,92
Потенційний середній прибуток на рік, грн	1 004 299,71	1 942 592,96	2 809 811,99	3 566 268,64
Вартість УЗЕ та інвертора та приєднання, грн	7 955 338,00	12 142 358,00	16 329 378,00	20 516 398,00
Вартість УЗЕ та інвертора та приєднання з сервісом, грн	8 080 948,60	12 267 968,60	16 454 988,60	20 642 008,60
Термін окупності з урахуванням сервісу, р	8,05	6,32	5,86	5,79

Окупність УЗЕ при різних типах ємності, USD				
Потужність, МВт	1	1	1	1
Ємність, МВт *год	1	2	3	4
Середній дохід за годину, USD	121,60	118,52	115,27	111,06
Потенційний прибуток за рік, USD	23 986,03	46 395,60	67 107,68	85 174,39
Вартість УЗЕ та інвертора та приєднання, USD	190 000,00	290 000,00	390 000,00	490 000,00
Вартість УЗЕ та інвертора з сервісом та приєднання, USD	193 000,00	293 000,00	393 000,00	493 000,00
Термін окупності з урахуванням сервісу, р	8,05	6,32	5,86	5,79

Хоча середній дохід за 1 МВт·год при ємності 4 МВт·год є нижчим порівняно з варіантом 1 МВт·год, цей фактор компенсується зменшенням капітальних витрат на установку та інвертор у розрахунку на 1 МВт потужності.

Таблиця 3.2.

Потенційний дохід при різній ємності УЗЕ

Різниця в потенційному прибутку і вартості обладнання при потужності 1 МВт, грн				
Ємність, МВт*год	1	2	3	4
Середній дохід за добу, грн	5 091,59	9 924,57	14 479,10	18 599,66
Середній дохід на 1 МВт*год ємності за добу, грн	5 091,59	4 962,29	4 826,37	4 649,92
Різниця доходу на 1 МВт*год ємності за добу		-2,54%	-5,21%	-8,67%
Вартість УЗЕ+інвертора+приєднання з сервісом, грн	8 080 948,60	12 267 968,60	16 454 988,60	20 642 008,60
Вартість на 1 МВт*год ємності за добу, грн	8 080 948,60	6 133 984,30	5 484 996,20	5 160 502,15
Різниця вартості від 1 години		-24,09%	-32,12%	-36,14%

Різниця в потенційному прибутку і вартості обладнання при потужності 1 МВт, USD				
Ємність, МВт*год	1	2	3	4
Середній дохід за добу, USD	121,60	237,03	345,81	444,22
Середній дохід за добу, USD	121,60	118,52	115,27	111,06
Різниця доходу від 1 МВт ємності		-2,54%	-5,21%	-8,67%
Вартість УЗЕ+інвертора з сервісом, USD	193 000,00	293 000,00	393 000,00	493 000,00
Вартість УЗЕ+інвертора за 1 МВт*год ємності, USD	193 000,00	146 500,00	131 000,00	123 250,00
Різниця вартості від вартості на 1 годину ємності		-24,09%	-32,12%	-36,14%

Економія вартості при різній ємності від вартості
при ємності в 1 МВт*год

-21,55% **-26,92%** **-27,47%**

Таким чином, попри нижчий прибуток у перерахунку на 1 МВт·год, варіант із ємністю 4 МВт·год є фінансово вигіднішим завдяки скороченню витрат на обладнання.

Також варто зазначити, що за умови використання повної потужності інвертора для здійснення циклів - із збільшенням ємності зменшується показник C-rate (швидкість заряду/розряду батареї), що позитивно впливає на термін служби та ефективність роботи установки.

Інвестиційні показники проєкту

Інвестиційні показники відображають, що проєкт на 1 МВт·год не виглядає привабливим, проте при збільшенні ємності спостерігається відчутне покращення інвестиційної привабливості.

Найкращі фінансові показники спостерігаються при збільшенні ємності УЗЕ, що дозволяє ефективніше використовувати потужність і збільшувати дохід.

Дисконтована окупність варіантів від 2 МВт·год — менше 10 років, що вважається хорошим результатом для енергетичних проєктів, NPV — додатний, IRR — перевищує ставку дисконтування, ROI — достатньо високий.

Таблиця 3.3.

Інвестиційні показники при різній ємності УЗЕ

Показник	Ємність			
	1 МВт*год	2 МВт*год	3 МВт*год	4 МВт*год
NPV, грн	-1 889 344,54	332 687,92	2 093 037,62	3 133 898,75
IRR, %	2	11	14	15
ROI, %	10,45	49,64	64,38	67,70
Дисконтована окупність, р	0	8,86	6,68	6,3

NPV (Net Present Value, чиста приведена вартість) — показує, яку суму прибутку проєкт принесе в сьогоднішніх грошах. Якщо $NPV > 0$, проєкт доцільний. Чим більший NPV — тим вигідніший проєкт.

IRR (Internal Rate of Return, внутрішня норма доходності) — це така ставка дисконту, при якій $NPV = 0$. $IRR > 10\%$ (вища за ставку дисконтування) означає доцільність інвестування.

ROI (Return on Investment, рентабельність інвестицій) — показує, який відсоток прибутку отримується з кожної вкладеної гривні.

Дисконтована окупність — це час, за який дисконтовані (приведені до теперішньої вартості) прибутки перекидають початкові інвестиції.

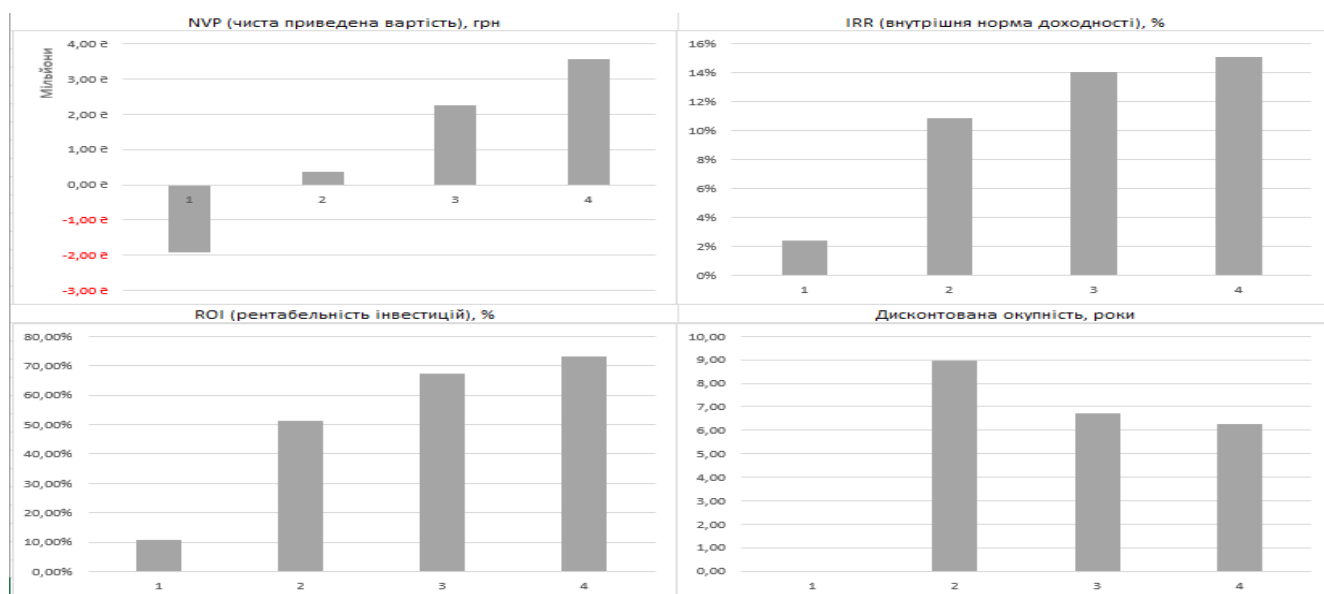


Рис. 3.1. Інвестиційні показники при різній ємності УЗЕ

Ці показники підтверджують високу фінансову привабливість інвестицій в УЗЕ при реалізації арбітражної стратегії на РДН.

При цьому, з урахуванням амортизації та зниження продуктивності батарей, реальний термін повернення інвестицій може коливатися в залежності від фактичної роботи системи.

Два цикли арбітражу на РДН за добу

Для попередніх розрахунків було враховано здійснення одного циклу арбітражу на РДН за добу – купівля електроенергії та відбір з мережі для заряду УЗЕ в найдешевші години доби (зазвичай нічні або денні влітку), і наступний продаж та відпуск до мережі у найдорожчі години (стабільний вечірній пік).

Такий варіант є найбільш стабільним і прогнозованим, враховуючи що впродовж доби ціни на електричну енергію увечері завжди максимальні, разом із цим спостерігаються мінімальні ціни вночі або вдень, в залежності від обсягів виробітку сонячних електростанцій.

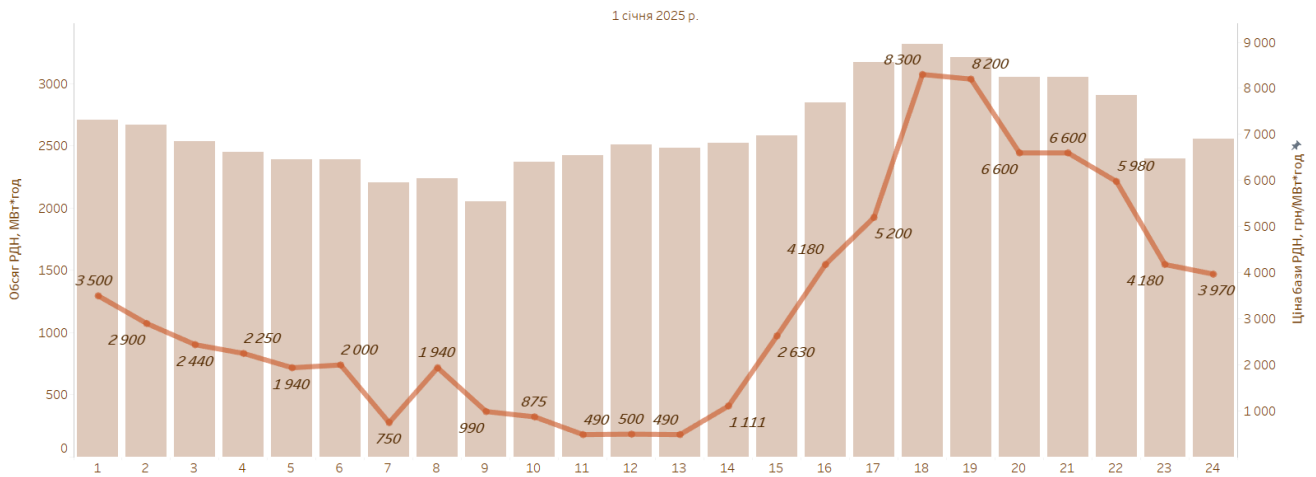


Рис. 3.2. Ціни на РДН України з яскраво вираженим мінімумом та максимумом за добу

Поряд з цим, існують періоди, коли впродовж доби наявні дві послідовні пари мінімумів та максимумів цін. В таких умовах слід розглянути можливість здійснення двох циклів арбітражу впродовж доби з метою отримання максимального прибутку.

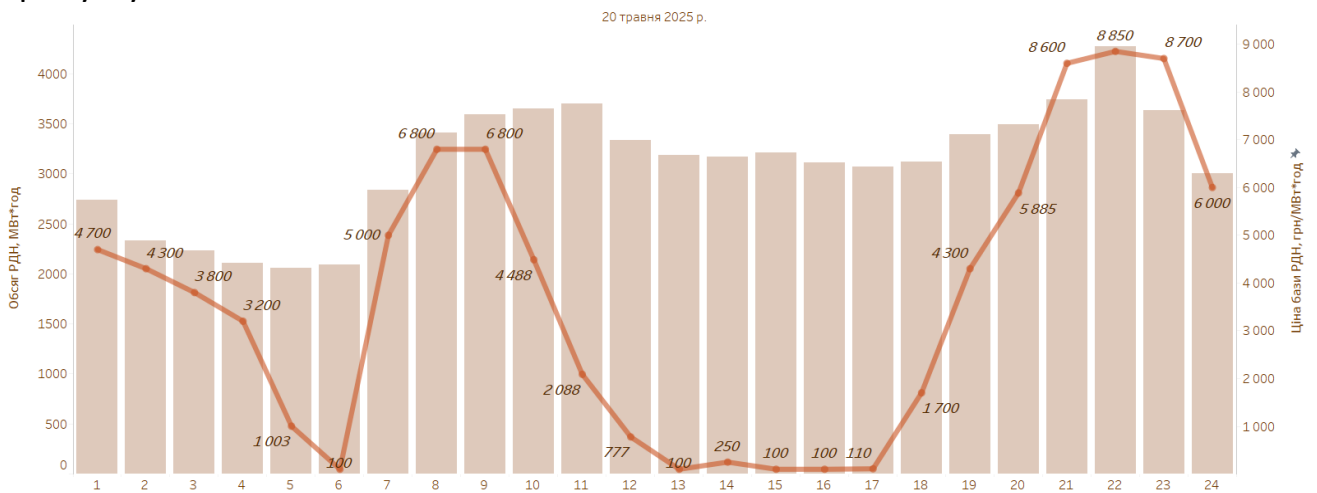


Рис. 3.3. Ціни на РДН України з двома послідовними парами мінімум-максимум

Розрахунок дохідності арбітражу на РДН двома циклами здійснено для установки конфігурацією 1С (потужність = ємність) ємністю 1 МВт·год, відповідно за умови здійснення купівля/завантаження 1 МВт·год електричної енергії протягом однієї години та продаж/розвантаження 1 МВт·год протягом однієї години два рази за добу (умовно ніч-ранок, день-вечір).

Оскільки економічні показники роботи в такому режимі критично залежать від конкретних технічних параметрів обладнання, рівня капітальних та операційних витрат, кредитних зобов'язань та торгової стратегії – є недоцільним використовувати уніфікований алгоритм для розрахунку інвестиційної привабливості. Для оцінки ефективності використання двох циклів порівняймо потенційні прибутки без урахування втрат та інших показників.

Згідно зі статистичними даними щодо цін, які склались на РДН у 2024 році, розраховано, у які години впродовж доби найчастіше зустрічались мінімальні та максимальні ціни, відповідно саме в ці години розраховано доцільність здійснення закупівлі та реалізації ресурсу. При цьому найбільш вигідною операцією з купівлі/продажу електричної енергії є операція із вищим пріоритетом.

Таблиця 3.4.

Години, у яких найчастіше зустрічались найменші та найбільші ціни

Операція	Пріоритет	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
купівля	1	5	5	5	5	7	5	5	5	5	4	5	5
продаж	2	10	10	9	9	9	8	8	8	8	9	9	9
купівля	2	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14	14	17
продаж	1	18	19	19	21	19	19	19	19	19	20	18	18

Відповідно до розрахованих годин, у розрізі місяців, в які економічно вигідно здійснювати арбітраж, розрахована річна дохідність від здійснення діяльності з купівлі-продажу 1 МВт·год електроенергії на РДН для:

1. Одного циклу, який передбачає закупівлю та продаж електричної енергії в ті години, яким надано перший пріоритет.
2. Двох циклів, які передбачають:
 - закупівлю в години з пріоритетом 1 та продажом з пріоритетом 2;
 - закупівлю в години з пріоритетом 2 та продажом з пріоритетом 1.

Таблиця 3.5.

Потенційний річний дохід при арбітражі одним та двома циклами за добу

Потенційний дохід при роботі в 2 цикли, тис.грн	Потенційний дохід при роботі в 1 цикл, тис.грн	Різниця, тис.грн
2 919,44	2 203,34	716,11

За результатами розрахунків очевидно, що потенційний дохід при впровадженні другого циклу впродовж доби може бути на 30% вищим у порівнянні з роботою в один цикл. При використанні в роботі зі здійснення арбітражу вдалої торгової стратегії, яка, у тому числі, буде враховувати моделі щодо прогнозування цін на спотовому ринку, цілком реально збільшення прибутку та зменшення строку окупності інвестицій.

Разом із цим, при ухваленні рішення щодо впровадження додаткового циклу, треба мати на увазі наступне:

- прибуток кожного циклу повинен бути більшим за собівартість циклу, на прийнятну для оператора УЗЕ величину, який можна розрахувати діленням вартості установки на задекларовану виробником кількість циклів;
- потенційний прибуток від двох циклів повинен перевищувати прибуток від одного на прийнятну для оператора УЗЕ величину;
- різниця в часі між завантаженням та розвантаженням бажана бути мінімальною для зменшення втрат;
- в торговій стратегії повинні бути дуже точно прораховані всі втрати та витрати для розуміння доцільності впровадження додаткового циклу.

Розділ 4. Схематичне відображення

Скорочення часових термінів:

М – місяць постачання;

М-1 – місяць, що передує місяцю постачання;

М+1 – місяць, що є наступним за місяцем постачання;

Д – доба постачання;

Д-1 – доба що передує добі постачання;

Н – година постачання;

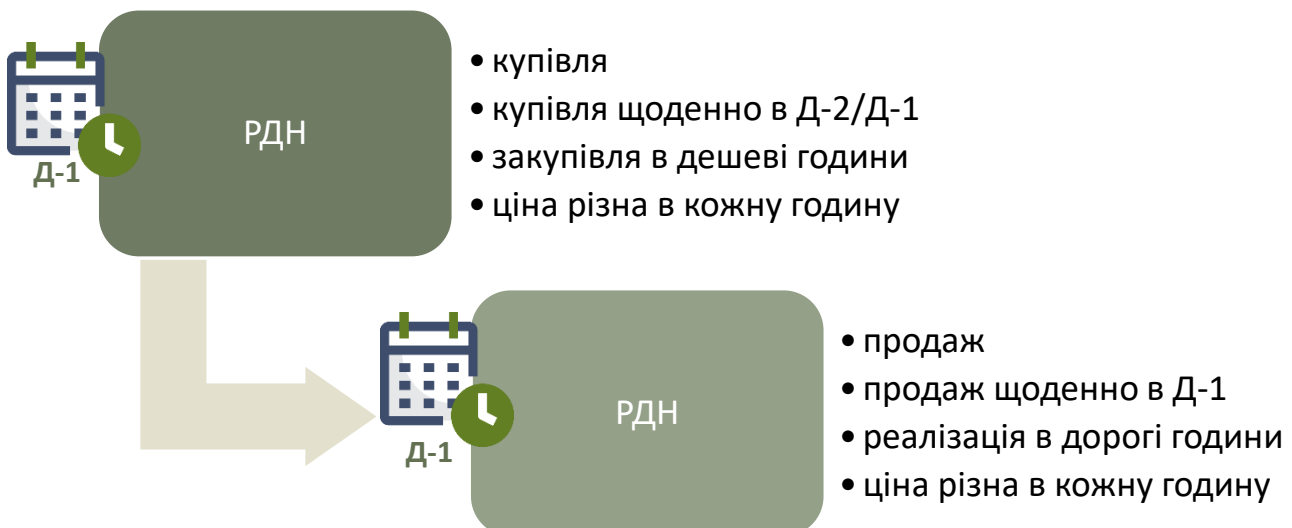
Н-1 – година, що передує годині постачання.

Ринок «на добу наперед»

Варіант 1.



Варіант 2.

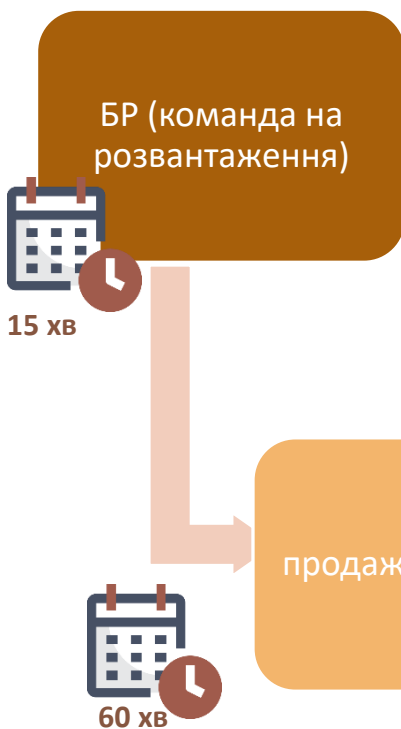


Внутрішньодобовий ринок

Використання у разі неможливості купівлі/продажу ресурсу на РДН



Балансуючий ринок



- накопичення та купівля
- здійснення операцій на потреби ОСП
- можливість отримання команд поза ранжиром
- непрогнозованість годин роботи
- купівля за командою (ОРЧ 15 хв)
- правильність подання заявок для потрапляння в ранжир
- закупівля здебільшого за дешевою ціною
- при підписанні договору як ППБ, участь в БР обов'язкова

- продаж щоденно в Д-1
- реалізація в дорогі години
- ціна різна в кожну годину

Ринок допоміжних послуг



- необхідна сертифікація для участі в РДП
- надавач вторинного регулювання є ППБ на найближчі 5 років потреба закрыта на довгострокових аукціонах
- ціна на рівні здебільшого цінового обмеження (встановленого за методикою) або за результатами аукціону, яка менша за ринковий спред
- оплачується як період надання послуги, так і час очікування послуги
- надання послуг є обов'язковим