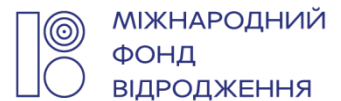




**ПРОХОДЖЕННЯ ОСІНЬО-  
ЗИМОВИХ ПЕРІОДІВ 2022-2024 РР.  
СТАН ЕНЕРГОСИСТЕМИ**



Матеріал підготовлено за підтримки Міжнародного фонду «Відродження» у рамках проєкту «Покращення енергетичної безпеки завтрашнього дня».

Відповідальність за зміст цього документа несе ГО «ДІКСІ ГРУП» і за жодних обставин зміст не може вважатися таким, що відображає позицію Міжнародного фонду «Відродження».

© ГО «ДІКСІ ГРУП», 2024 р.

## **ЗМІСТ**

<b>РЕЗЮМЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА.....</b>	<b>6</b>
<b>ТЕПЛОВА ГЕНЕРАЦІЯ.....</b>	<b>8</b>
<b>АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА .....</b>	<b>12</b>
<b>ГІДРОЕНЕРГЕТИКА .....</b>	<b>16</b>
<b>МАГІСТРАЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЬНІ МЕРЕЖІ .....</b>	<b>18</b>
<b>ІМПОРТ ТА ЕКСПОРТ .....</b>	<b>21</b>

## РЕЗЮМЕ

Починаючи з енергетичної кризи на початку опалювального сезону 2021/2022 рр., коли ціни на природний газ мали динаміку значного збільшення, а на ринку вугілля був серйозний дефіцит, український енергетичний сектор опинився в епіцентрі повномасштабної війни. З перших днів російської повномасштабної агресії і до сьогодні, енергетика України переживає непередбачувані труднощі, ставши головною мішенню для російських ракетних та дронівих атак.

DiXi Group зібрано інформацію з відкритих джерел щодо стану енергетичної системи України протягом трьох осінньо-зимових періодів: до початку повномасштабного вторгнення та двох воєнних років. Також наведено власні оцінки DiXi Group щодо стану енергетичних об'єктів або енергетичної системи в цілому.

Один з основних ударів протягом "воєнних" ОЗП припав саме на енергетичну інфраструктуру, що призводило до вкрай важких аварійних режимів роботи. Починаючи з 24 лютого 2022 року, електричні мережі стали ціллю російських атак (спочатку в прифронтових зонах, а потім і по всій території України) та зазнали значних пошкоджень, які в перші місяці ремонтні бригади просто не встигали відновлювати через бойові дії. Вже в перші дні вторгнення знеструмлення було [зафіксовано](#) у 2 500 населених пунктів, що становило більше 1 млн споживачів. Станом на серпень 2022 року, було знеструмлено 930 населених пунктів, кількість відключених споживачів становила понад 588 тисяч. Найбільше було знеструмлено населених пунктів та споживачів у Донецькій, Луганській, Херсонській, Миколаївській, Харківській та Запорізькій областях.

Український сектор відновлюваної енергетики в 2022-2024 роках виявився в особливо складній ситуації. Російське вторгнення та руйнування інфраструктури значною мірою вплинули на розвиток сектору. Незважаючи на значні втрати потужностей від окупації (13% сонячної та 70% вітроенергетики), сектор продовжує демонструвати курс на відновлення та модернізацію. Згідно з цілями, які затверджено на міжнародному рівні рішенням Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства, до 2030 року частка ВДЕ у кінцевому споживанні енергії повинна досягнути 27%, найбільший внесок очікується у споживанні електроенергії.

Для збільшення генерації електроенергії з відновлюваних джерел сектор потребує повноцінної імплементації аукціонного механізму з розподілу квоти підтримки для ВДЕ, механізму ринкової премії (feed-in premium), механізму самовиробництва (net billing), державної цільової економічної програми стимулювання розвитку малої розподіленої генерації з ВДЕ, прямих договорів купівлі-продажу (corporate PPAs), регуляторних та заохочувальних заходів для виробництва біометану тощо. Частина з цих заходів та політик вже запроваджується.

Починаючи з 24.02.2022 р., росія наносила точкові удари по тепловій генерації – в більшості та в основному у прифронтовій зоні. Російські військові тимчасово окупували три ТЕС – Запорізьку, Луганську та Вуглегірську – таким чином, втрачено близько 7700 МВт потужностей. Вугільна генерація виконує роль маневрової, за допомогою наявних резервних потужностей здійснює підтримку балансу в енергосистемі.

Замістити цей ресурс зараз неможливо, тому однією з головних задач перед зимою 2023/2024 рр. було максимально відновити блоки на українських ТЕС. Офіційні джерела [звітують](#), що завдяки масштабній ремонтній кампанії до кінця 2023 року вдалося відновити й додати до

енергосистеми понад 2,2 ГВт потужності. Проте, за даними DiXi Group, станом на початок березня 2024 р. щонайменше 7 енергоблоків потребували відновлення. Особливо складна ситуація склалася з потужностями Курахівської ТЕС, яка виконувала важливу роль покриття попиту та підтримки напруги у своєму енерговузлі. З огляду на це, наступний ОЗП потребуватиме ще більших зусиль по відновленню обладнання ТЕС, що знаходяться на підконтрольній території, та відповідних фінансових ресурсів.

Протягом ОЗП 2022/2023 рр. потужності "Укргідроенерго" стали об'єктом масованих ракетних атак ворога – на ТЕС і ГАЕС компанії прилетіло понад 30 ракет, повністю зруйновано Каховську ТЕС. Від початку повномасштабного вторгнення і до початку березня 2024 р. компанія втратила більше 2000 МВт потужностей. Збитки оцінювалися, за попередніми розрахунками, у понад 40 млрд грн. Проте об'єкти "Укргідроенерго" залишаються здатними покривати пікові навантаження: завдяки наявності гідроресурсу та справному стану обладнання енергосистема змогла обійтись без масових відключень, зокрема у пікові вечірні години.

4 березня 2022 року Запорізька АЕС була окупована російськими військами. Встановлена потужність станції складає 6000 МВт, що дорівнює 43% від загальної встановленої потужності атомної енергетики України. До широкомасштабного військового вторгнення росії в Україну станція забезпечувала близько 25% виробництва електроенергії в Україні. Після окупації об'єкту, Україна має доступ до потужностей лише 9 реакторів на 3 діючих АЕС, які повним складом відпрацювали в "базі" протягом трьох зимових місяців 2023/2024 рр.

Протягом 2022-2023 років російські ракети і дрони завдали серйозних пошкоджень об'єктам теплової генерації, відновлюваних джерел енергії, гідроенергетиці та мережам, призводячи до збоїв та втрати потужностей, що має серйозні наслідки для енергетичної стійкості та безпеки. У світлі цих викликів та умовах війни, Україна активно впроваджує заходи для захисту критичної енергетичної інфраструктури, створює збільшені резерви обладнання для відновлень мереж, розробляє плани розвитку розподіленої генерації та встановлення резервних джерел живлення на всіх об'єктах критичної інфраструктури, що має дати ще більші результати до наступної зими.

Російське вторгнення призвело до серйозних руйнувань і значних економічних втрат у сфері енергетики. Згідно з [оцінками](#) KSE станом на січень 2024 року, загальні збитки України, завдані російською агресією, сягають понад 13,1 млрд дол., з яких близько 9 млрд дол. припадають на енергетичний сектор та 4,5 млрд дол. на комунальну інфраструктуру, включаючи централізоване тепlopостачання, водопостачання та водовідведення. За комплексною оцінкою Світового банку, уряду України, ЄС та ООН ([RDNA3](#)) станом на грудень 2023 р., на енергетичний сектор припадає найбільша частка збитків - 7,5 млрд дол. (проти 6,5 млрд дол. в RDNA2).

В енергетичному секторі найбільший внесок у структурі збитків становить сегмент генерації – 4,9 млрд дол. (порівняно із 3,9 млрд дол. в RDNA2), за ним йде сегмент передачі (2,15 млрд дол. проти приблизно 1,9 млрд дол. в RDNA2). Збиток, завданий сектору розподілу електроенергії, оцінюється приблизно в 430 млн дол. (проти приблизно 404 млн дол. в RDNA2), хоча оцінка не включає активи на територіях, які тимчасово не контролюються урядом України. Збитки газовому сектору оцінені в 1,3 млрд дол. (проти 1,2 млрд дол. в RDNA2).

Збиток, завданий нафтовому сектору, включаючи нафтопереробні заводи, паливні бази та АЗС, оцінюється приблизно в 1,7 млрд дол. (той самий рівень, що й у RDNA2).

Завдяки відданості українських енергетиків та гуманітарній допомозі країн-партнерів, які протягом двох років повномасштабної війни і зараз продовжують надавати обладнання і комплектуючі, стан енергосистеми є стабільним і таким, що витримує важкі та надважкі аварійні режими. У довгостроковій перспективі український енергетичний сектор буде уразливим, оскільки потребує значних інвестицій у відбудову, створення запасів палива, зусиль із врегулювання проблемних питань (зокрема, боргів між учасниками ринку). При цьому найголовнішою загрозою все ще залишаються масовані ракетні атаки на інфраструктуру: ворог не припиняє спроб зруйнувати українську енергетику як основу функціонування економіки.

## ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА

### ОЗП 2021/2022 рр. Довоєнний стан та перші місяці вторгнення

Станом на січень 2022 року, до моменту повномасштабного російського вторгнення, сектор відновлюваної енергетики України розвивався вкрай швидкими темпами. За даними [Energy Map](#), загальна встановлена потужність складала близько 9 656 МВт (не враховуючи [більше 600 МВт потужностей](#) ВДЕ, які розташовуються на тимчасово окупованих територіях, що були захоплені росією до 24 лютого 2022 року). Зокрема, динамічну тенденцію зростання показувала сонячна енергетика, яка на початку 2022 року [нараховувала](#) приблизно 44,88 тис. індивідуальних (домашніх) та 2 тис. промислових СЕС. Потужності складали близько 7 640 МВт, з яких 1 205,1 МВт припадало саме на дСЕС (без 407,9 МВт загальних потужностей СЕС, розташованих на тимчасово окупованих росією територіях до 24 лютого 2022 року), що забезпечували енергетичну стійкість окремих домогосподарств та промислових споживачів. Встановлена потужність вітрогенерації становила 1 672 МВт ([34 ВЕС, або 699 турбін](#) із середньою потужністю 3,5 МВт). Додатково, за даними Міненерго та профільних асоціацій, в 2021 році були введені в експлуатацію близько 14,5 МВт малих ГЕС та 43 МВт електростанцій на біомасі/біогазі, загальні показники на початок 2022 року становили близько 193 МВт малих ГЕС та 276 МВт біоенергетики (124 МВт біоЕС та 152 МВт біомаси).

Починаючи з перших місяців вторгнення, [13% фотоелектричних](#) потужностей були окуповані російською армією. Близько 8% від загальної встановленої потужності СЕС були зруйновані або пошкоджені, включаючи сотні побутових установок. Близько [80% вітроенергетичних потужностей](#) знаходилися на окупованих територіях чи були зупинені (1 280 МВт при загальній встановленій потужності у 1 600 МВт). В окупації залишаються найбільші українські ВЕС: Ботієвська (200 МВт), Орловська (100 МВт), Приморська 1,2 (200 МВт). Також, окуповано вітропарк компанії «Віндкрафт Україна», що володіє п'ятьма ВЕС сумарною потужністю 335 МВт, це 21% від загальної потужності ВЕС в Україні на той момент. Близько трьох ВЕС отримали значні пошкодження – зокрема, [10 вітрових турбін](#) були пошкоджені або зруйновані в результаті бойових дій російської армії. Також [знищено чи пошкоджено](#) 1,3% потужностей біоЕС та 4% мГЕС, окуповано 2% біоЕС та 1% мГЕС.

## **ОЗП 2022/2023 рр. Після 1-го року вторгнення**

Станом на початок 2023 року, сектор ВДЕ України вже складав близько 9 950 МВт:

- 7 750 МВт потужності сонячної генерації (з яких 1 405 МВт дСЕС);
- 1 754,5 МВт потужностей ВЕС;
- понад 200 МВт потужностей біоенергетики;
- 122 МВт потужностей малих ГЕС.

Приблизно 940 МВт СЕС, 1 317 МВт ВЕС, та 3,8 МВт біоенергетичних потужностей досі залишаються окупованими чи зупиненими. Протягом 2022 року кумулятивна потужність ВДЕ [зросла](#) на 106,6 МВт (без урахування об'єктів домашніх СЕС), з яких 81,6 МВт – нові вітроенергетичні потужності, 8,8 МВт – нові біоЕС, 15 МВт – нові промислові СЕС, 2 МВт – нові гідроенергетичні потужності. Потужність біогазових установок зросла лише на 5% – зі 124 МВт до 130 МВт.

Через велику кількість обстрілів об'єктів критичної інфраструктури, які призводили до різких змін режимів роботи ОЕС України, під час ОЗП сезонно зменшена генерація з ВДЕ використовувалася максимально для покриття дефіциту електроенергії.

## **ОЗП 2023/2024 рр. Після 2-го року вторгнення**

Станом на початок 2024 року встановлена потужність ВДЕ перетнула позначку в 10 300 МВт, ще близько 2 500 МВт (орієнтовно 24% потужностей) продовжують знаходитися на окупованих територіях, з яких 5% зруйновано або пошкоджено. У 2023 році було введено додатково близько 146,3 МВт [вітрової](#) та 500 МВт [сонячної генерації](#). Так, у січні 2023 року [відновив](#) роботу перший деокупований об'єкт – Трифонівська СЕС потужністю 10 МВт. Протягом 2023 року було введено декілька вітроенергетичних потужностей, основні з яких – [Орівська ВЕС](#) (54 МВт) та [Дністровська ВЕС](#) (розширення до 60 МВт).

Атаки на об'єкти ВДЕ продовжувались і на початку 2024 року. Так, 8 січня 2024 року Elementum Energy [повідомила](#) про пошкодження вітрової турбіни, розташованої у вітропарку на півдні України, внаслідок атаки безпілотної ракети. Постраждалих серед персоналу не було, була ініційована часткова зупинка вітропарку.

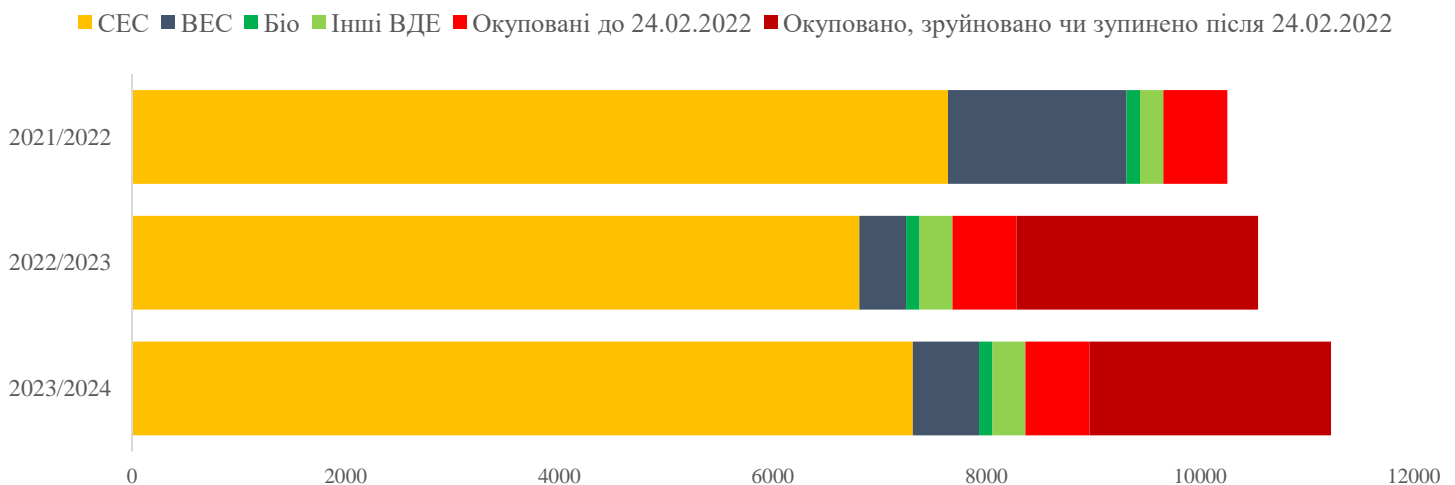
Генерація ВДЕ у порівнянні з попереднім ОЗП зазнає аналогічної кількості обмежень та регулювання у пікові години для підтримки балансу ОЕС України. До прикладу, 2 жовтня 2023 року було застосоване [обмеження у 310 МВт](#). Протягом 29-30 жовтня системні обмеження ВДЕ [доходили до 892 МВт](#). Для уникнення обмежень ВДЕ "Укренерго" зверталось до операторів мереж сусідніх країн з метою надання аварійної допомоги. Протягом січня 2024 року генерація ВДЕ майже не обмежувалася, проте з приходом весняного періоду ситуація може змінитися: по аналогії з 2022 та 2023 роками, коли обмеження могли доходити до 2 ГВт.

На 2024 рік [заплановане](#) розширення Тилігульської ВЕС – буде побудовано II чергу, сумарна потужність проекту усіх черг складатиме 500 МВт. За [інформацією УВЕА](#), компанія «УК «Вітряні парки України» завершила монтаж першої вітротурбіни вітропарку «Островський», розташованого на території Нижньоворітської громади на кордоні Львівської та Закарпатської областей. Загальна встановлена потужність запланованої ВЕС становитиме 80 МВт.

## Аналіз стану ВДЕ протягом трьох ОЗП

Український сектор відновлюваної енергетики виявився в особливо складній ситуації. Російське вторгнення та руйнування інфраструктури значною мірою вплинули на розвиток сектору. Незважаючи на значні втрати потужностей від окупації (13% сонячної та 70% вітроенергетики), сектор продовжує демонструвати рішучий курс на відновлення та модернізацію. За період 2022-2024 років було введено нові об'єкти та збільшено загальну встановлену потужність до 10300+ МВт. Загальний тренд, із врахуванням окупованих потужностей після 24.02.2022 р. та без врахування окупованих об'єктів до «великої війни», складає чітку позитивну динаміку – протягом двох років, сектор відновлюваної енергетики збільшився близько на 650 МВт (+6,73%). Проте, питання окупації та зупинення інфраструктури (до 24% на окупованих територіях) лишаються важливими викликами.

### Встановлена потужність ВДЕ протягом трьох ОЗП, МВт



Регулювання та обмеження у використанні ВДЕ, обумовлені війною, ставлять під сумнів стабільність сектору не тільки в технічному, але й комерційному плані: значна заборгованість за «зеленим» тарифом створює розриви у оплаті, що в свою чергу приводить до значного сповільнення розвитку проектів.

Незважаючи на труднощі, Україна продовжує розглядати розвиток відновлюваних джерел як пріоритетний напрямок. Проекти, що реалізуються в умовах війни, відображають стратегічний підхід до відновлення та зміцнення енергетичної інфраструктури країни на основі розподіленої ВДЕ-генерації.

## ТЕПЛОВА ГЕНЕРАЦІЯ

### ОЗП 2021/2022 рр. Довоєнний стан та перші місяці вторгнення

На початку січня 2022 року, в Україні працювало дванадцять теплових електростанцій (ТЕС) загальною встановленою потужністю 21500 МВт, а потужність теплоелектростанцій (ТЕЦ) становила 6100 МВт, без урахування потужностей ТЕС та ТЕЦ, розташованих на територіях, тимчасово захоплених росією до 24 лютого 2022 року (3280 МВт). Переважно залежні від вугілля як основного палива, ТЕС [забезпечили](#) 23,8% загального виробництва електроенергії у



2022 році (у 2023 році цей показник, за даними Міненерго, вже становив 22,3%). Станом на початок ОЗП спостерігалось значне відставання від накопичених обсягів вугілля.

Починаючи з 24.02.2022 рр., росія наносила точкові удари по тепловій генерації – в більшості та в основному у прифронтовій зоні. Російські військові тимчасово окупували три ТЕС – Запорізьку, Луганську та Вуглегірську, що призвело до втрати близько 7700 МВт потужностей теплової генерації. Робота в умовах війни змінила графіки ремонтних компаній енергоблоків, які стали частішими та несистемними: більшість відновлень енергоблоків і супутньої допоміжної інфраструктури, а також заплановані ремонти були об'єднані і проводилися із збільшеною частотою. Завдяки даним крокам енергосистема України постійно мала резерв, незалежно від місця та масштабів руйнувань. Водночас, зросла кількість технологічних порушень та короткострокового аварійного виведення блоків ТЕС/ТЕЦ із системи.

За даними Міністерства розвитку громад і територій на кінець листопада 2022 року, майже 600 об'єктів електро- й теплопостачання були [пошкоджені](#) в Україні через російські обстріли. Серед 592 об'єктів зазнали пошкодження 444 котельні, 13 ТЕЦ, 7 ТЕС і 128 центральних теплових пунктів.

### **ОЗП 2022/2023. Після 1-го року вторгнення**

Український сектор теплової генерації входив у новий опалювальний сезон із значним дефіцитом вугілля – за неофіційними даними, близько 800 тис. т (приблизно половина від запланованих обсягів), оскільки більшість шахт було зруйновано, захоплено чи критично пошкоджено ще до початку нового ОЗП.

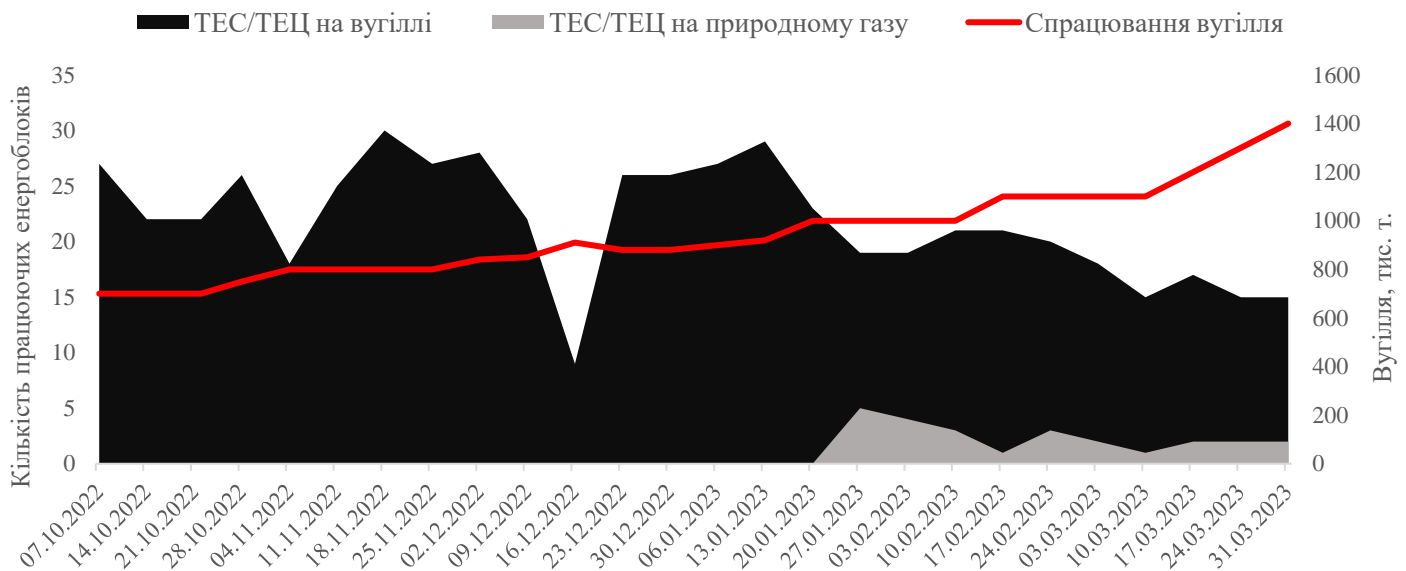
Починаючи із 10 жовтня 2022 року і протягом наступних шести місяців держава-терорист [здійснила](#) 33 масовані атаки по об'єктах енергетичної інфраструктури з використанням близько 1500 ракет та дронів, з яких було зафіксовано близько 270 влучань – у зв'язку з цим понад 65% усієї потужності змінювали власні графіки від 10 до 16 разів на день.

Станом на початок 2023 року, 44% теплових енергетичних потужностей України разом із близько 8% встановлених потужностей ТЕЦ [перебували](#) під окупацією, а близько 45% були знищені або пошкоджені внаслідок атак рф. Проте ремонтні роботи продовжувалися, в тому числі завдяки постачанню обладнання від міжнародних партнерів України. Головні вузли вдавалось відновити протягом 4-9 днів.

Масований російський обстріл 23 листопада 2022 року [призвів](#) до великої системної аварії, яка стала наслідком значного пошкодження мереж 750/330 кВ, що викликало спрацювання автоматики, яка від'єднала атомні станції від системи. В свою чергу, тепла генерація у більшій мірі зупинялася через значне навантаження та падіння частоти, коли обертаючий момент на валу турбіни знижувався через велике навантаження. Для недопущення перегріву та значного зношення обмоток, більшість агрегатів працюючої теплової генерації було відключено чи значно обмежено.

При «острівному режимі» відновлення енергосистеми, саме з теплової генерації розпочиналося відновлення частоти та втримання роботи енергетичного комплексу. Значною мірою, тепла генерація більше була ціллю масованих обстрілів саме після даної системної аварії, що можна побачити на характеристиці працюючих блоків нижче. Обмеження роботи ТЕС, які застосовувались для відновлення нормальної роботи всієї енергетичної системи, були використані для додаткових ремонтів та відновлення генеруючих об'єктів.

## Робота енергоблоків теплової генерації та використання вугілля в ОЗП 2022/2023 рр.



На кінець квітня 2023 року на підконтрольній території не лишалось жодної ТЕС чи великої ТЕЦ, які б не зазнали пошкоджень різного ступеня внаслідок бойових дій та ракетних/дронових обстрілів. Із 17100 МВт доступних потужностей теплової генерації 11100 МВт [були пошкоджені](#) або знаходились під тимчасовим військовим контролем російської федерації, або не могли бути підключені до ОЕС України.

Із 75 енергоблоків чотирнадцяти діючих в Україні ТЕС [працювало](#) тільки 22 енергоблоки на дев'яти ТЕС. Їх наявна потужність складала близько 4600 МВт, що на 68% менше, ніж на кінець 2021 року. Значні ушкодження отримали і потужності ТЕЦ. На кінець квітня із 25 найбільших ТЕЦ не виробляли електроенергію вісім. 48,3% потужностей ТЕЦ (1400 МВт) були [пошкоджені](#), а 3,4% (100 МВт) лишались на території, що перебуває під тимчасовим військовим контролем РФ. Наявна потужність ТЕЦ знизилась із 2900 МВт станом на кінець 2021 року до 1400 МВт станом на кінець квітня 2023 року.

Постійні обстріли та режимні регулювання значно знизили виробництво теплової генерації, що, з іншого боку, разом з постійним поповненням запасів, дозволило втримати достатні запаси вугілля протягом ОЗП. Вкрай гострою була проблема з логістикою вугілля, що спричиняло перерви в доставці палива через високий ризик обстрілу як самого пункту призначення (електричної станції), так і логістичних маршрутів на підступах. Зменшене споживання вугілля було викликане не тільки зменшенням самої генерації, а й через відносно теплу зиму.

### ОЗП 2023/2024 рр. Після 2-го року вторгнення

Протягом осені 2023 року потужності теплової генерації екстрено відновлювалися по оптимізованому графіку із завданням найшвидшого введення в роботу вже на початку нового ОЗП. На кінець літа 2023 року [відремонтовано або перебувало у ремонті](#) 24 енергоблоки, що становило 62% від загальної кількості доступних потужностей. Близько 70% ТЕЦ було вже відремонтовано та інші 30% доступних потужностей завершували власні ремонтні роботи.

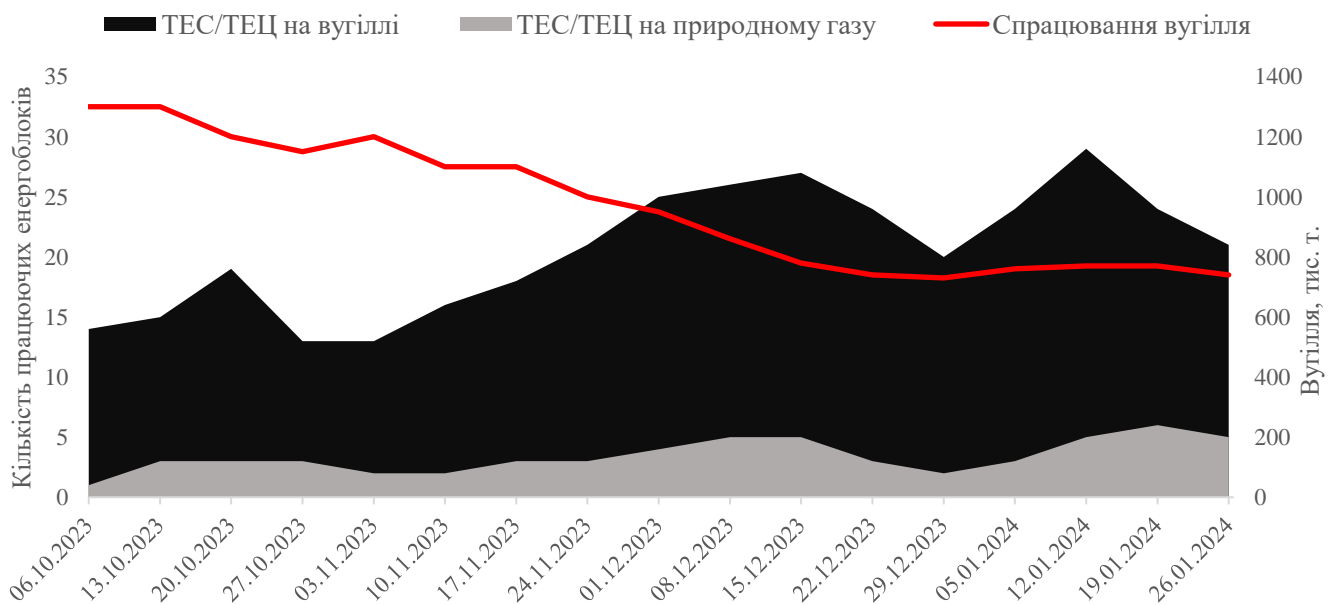
Станом на початок 2024 року, 44% ТЕС та 8% ТЕЦ [перебували](#) під окупацією – як і рік тому. Уся теплоенергетика продовжує зазнавати постійних пошкоджень, зберігається значний відсоток руйнувань, проте завдяки діям енергетиків має динаміку до швидкого відновлення протягом декількох днів. Ворог продовжує визначати пріоритетними для ударів об’єкти критичної інфраструктури теплової генерації.

Критична ситуація протягом всієї зими спостерігалась на Курахівській ТЕС (встановлена потужність 1527 МВт): об’єкт знаходився під постійними обстрілами, оскільки перебуває у безпосередній близькості до лінії фронту (близько 20 км). Протягом зимових місяців його робота час від часу припинялась через обстріли та важкі пошкодження. [Кадри](#) руйнівної атаки російських окупантів на Курахівську ТЕС наприкінці лютого свідчать, що електростанція надовго, якщо не назавжди, виведена з ладу. Важливо зауважити, що ця ТЕС відіграла значну роль у покритті навантажень у східній частині України: при дефіциті генерації в східних регіонах передача потужності відбувається через магістральні мережі із західної частини країни. Передача значної потужності на дальні відстані супроводжується зниженням напруги в кінцевій точці, а також може мати певні системні обмеження.

Загалом пошкодження обладнання ТЕС і ТЕЦ [оцінено](#) НКРЕКП у 29,9 млрд грн, при цьому на аварійно-відновлювальні роботи витрачено лише 482 млн грн (станом на 1 липня 2023 року). “Укренерго” зазнало збитків на 9,6 млрд грн, але витрати на відновлення становили лише 681 млн грн.

Через значну потребу у регулюванні при дефіциті електроенергії, в поточному опалювальному періоді енергоблоки ТЕС/ТЕЦ сумарно працювали більшу кількість годин, що позначилося на використанні вугілля – динаміка вказує на стале зменшення запасів на складах. Проте, відносно тепла зима дала змогу стабільно пройти сезон, незважаючи на те, що запас палива, який [був сформований](#) на початок ОЗП, становив менше 1,3 млн т, а прогнозний дефіцит за окремими оцінками склав 1,5 млн т.

### Робота енергоблоків теплової генерації та використання вугілля в ОЗП 2023/2024 рр.



## Аналіз стану теплової генерації протягом трьох ОЗП

Сектор теплової генерації відчував значні проблеми із постачанням вугілля. З огляду на його дефіцит рішенням для стабільного проходження ОЗП стало збільшення кількості енергоблоків, що працюють на газі. У найхолодніший тиждень січня 2024 року кількість блоків, які використовували газ для виробітку електричної енергії, [складала 5](#). Проте проблемою [залишається](#) заборгованість «Центренерго» перед ГПК «Нафтогаз України», яка є частиною [«боргового» вузла](#) на ринку електроенергії, що потребує комплексних рішень.

Протягом двох останніх ОЗП ситуація в енергетиці стала критичною через регулярні атаки російської федерації, що призвели до значних пошкоджень енергетичної інфраструктури. Близько 44% теплових енергетичних потужностей України перебувають під окупацією, а руйнування та втрати виробничих можливостей призвели до зниження наявної потужності на 68%. Для відновлення генеруючого обладнання на приватних та державних ТЕС потрібні значні кошти, а будівництво нових потужностей – ще й створення привабливих умов для інвестицій та вирішення проблем заборгованості між учасниками ринку.

На «тактичному» рівні одним з найважливіших питань повинно стати значне нарощування запасів вугілля на складах за рахунок диверсифікації маршрутів поставок та договірних угод, надання грантів та позик для проведення відновлювальних робіт. Це необхідно не тільки для проходження наступної зими, але й для підготовки до літнього росту споживання після закінчення паводку, коли тепла генерація часто використовується як маневрова для покриття споживання у години, коли потужності ВДЕ зменшують виробництво.

## АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА

### ОЗП 2021/2022 рр. Довоєнний стан та перші місяці вторгнення

Атомна енергетика забезпечувала та продовжує забезпечувати надійне базове навантаження та покриває понад половину виробництва електроенергії в Україні ([55,5% у 2021 році](#)). В Україні до 24 лютого 2022 року електричну енергію виробляли чотири діючі АЕС загальною встановленою потужністю 13835 МВт (15 реакторів, в тому числі 13 реакторів потужністю 1000 МВт і два реактори потужністю 415 МВт і 420 МВт, відповідно).

З початку широкомасштабного вторгнення, український атомний сектор [повністю відмовився](#) від російського ядерного палива, а згодом – від усіх комплектуючих та послуг. На той момент, за інформацією «Енергоатома», запасів свіжого ядерного палива (включно із завантаженим у реактори) залишилося на 5-6 років.

4 березня 2022 року Запорізька АЕС була [окупована](#) російськими військами. Встановлена потужність станції становить 6000 МВт, що складає 43% від загальної встановленої потужності атомної енергетики України. До широкомасштабного вторгнення ЗАЕС забезпечувала близько 25% виробництва електроенергії в Україні. Відтак, Україна має у своєму розпорядженні лише 9 реакторів на трьох АЕС.

### ОЗП 2022/2023. Після 1-го року вторгнення

5 серпня 2022 року [розпочалися обстріли](#) території ЗАЕС російською стороною. Мета обстрілів – протягом тривалого часу створювати аварійні режими роботи станції, для подальшого

використання створеного ефекту у політичних чи військових цілях. Мінування майданчика, розміщення зброї та вибухівки може призвести до того, що у разі деокупації інфраструктура ЗАЕС не буде придатна до повного відновлення.

25 серпня 2022 року, через пожежі на золівідвалах Запорізької ТЕС, що розташована поруч із ЗАЕС, [двічі відключалась](#) остання (четверта) лінія зв'язку ЗАЕС із енергосистемою України – ЛЕП 750 кВ «ЗАЕС – Дніпровська». Спостерігалися проблеми із спрацюванням захисної автоматики та загальні пошкодження окремих частин лінії. 26 серпня 2022 року, протягом першої половини дня один енергоблок було підключено до енергосистеми України через резервну лінію електропередачі.

3 вересня 2022 року, ЗАЕС [була відключена](#) від мережі з одним працюючим блоком. Були автоматично запущені дизель-генератори. 5 вересня 2022 року, ЗАЕС [працювала з ризиком](#) порушення норм радіаційної та пожежної безпеки. В роботі залишався тільки 6-й енергоблок, який подавав електроенергію в енергосистему України та забезпечував власні потреби Запорізької АЕС.

Із 11 вересня 2022 року роботу ЗАЕС [повністю зупинено](#), проте вже ввечері було відновлено резервну лінію, яка забезпечує станцію зовнішнім електропостачанням, необхідним для охолодження реакторів та інших функцій безпеки. В той же час, Південно-Українська АЕС була обстріляна. Хмельницька АЕС та Рівненська АЕС постраждали через обстріли інфраструктури системи передачі. 17 вересня 2022 року ЗАЕС знову приєднали до ОЕС України, хоча протягом дня спостерігалися деякі проблеми через постійні обстріли.

21 вересня 2022 року о 01:13 [були пошкоджені](#) кабелі біля турбінного залу 6-го блоку, в результаті чого два з трьох аварійних дизель-генераторів 6-го енергоблоку тимчасово працювали приблизно по 40 хвилин для забезпечення електроенергією під час ремонту. Інші п'ять реакторів не постраждали.

8 жовтня 2022 року вночі через черговий [обстріл російськими військами](#) була пошкоджена і відімкнулась остання лінія зв'язку з ОЕС України 750кВ ЗАЕС – Дніпровська. В результаті відбулось повне знеструмлення ЗАЕС, в автоматичному режимі увімкнулись дизель-генератори. 10 жовтня 2022 року, після майже дводенної роботи аварійних насосів охолодження активних зон реакторів АЕС з живленням від дизель-генераторів, оперативний персонал відновив нормальну схему живлення від енергосистеми України.

12 жовтня 2022 року о 08:59 внаслідок [ракетного обстрілу російськими військами](#) була пошкоджена підстанція «Дніпровська» у Дніпропетровській області. В результаті аварійно відімкнулася лінія 750 кВ, автоматично увімкнулись дизель-генератори.

20 листопада 2022 року [внаслідок обстрілів ЗАЕС](#) пошкоджено інфраструктуру та обладнання станції – ЛЕП та елементи розподільчої підстанції.

13 грудня 2022 року енергоблок ЗАЕС, який було виведено з роботи після ракетного обстрілу, [підключено](#) до енергосистеми України.

29 грудня 2022 року усі реактори ЗАЕС знову [були зупинені](#) через обстріл резервної ЛЕП.

Ядерний терор продовжувався і надалі, ось основні події протягом 2023 року:

- 6 січня 2023 року відновлено роботу резервної ЛЕП. «Росатом» бере в управління ЗАЕС;

- 25 лютого 2023 року збільшилася інтенсивність обстрілів резервної ЛЕП, проте в цей день не було зафіксовано значних влучань;
- 1 березня 2023 року на правому березі Дніпра пошкоджена резервна ЛЕП через збільшену інтенсивність обстрілів;
- 9 березня 2023 року ЗАЕС перейшла в режим блекауту, в роботі знаходилися 18 дизель-генераторів;
- 11 березня 2023 року протягом дня було відновлено живлення через лінію 750 кВ;
- 13 квітня 2023 року відбувся вибух міни в машинному відділенні 4 енергоблоку, без впливу на роботу;
- 17 травня 2023 року сталося відключення системи раннього попередження АСКРО ЗАЕС;
- 22 травня 2023 року ЗАЕС перейшла в режимі блекауту через обстріли систем зовнішнього живлення станції, ввечері того дня живлення відновлене за рахунок ремонтів;
- 6 червня 2023 року підірвано Каховську ГЕС, що створило загрозу для систем охолодження ЗАЕС;
- 3 липня 2023 року ЗАЕС підключено до резервної ЛЕП;
- 24-29 липня 2023 року працівники «Росатома» перевели 4-й енергоблок в режим «гарячого зупину», а 5-й енергоблок у «холодний зупин»;
- 10 серпня 2023 року декілька разів відбувалися перемикання між основною та резервною ЛЕП;
- 14-21 серпня 2023 року експерти МАГАТЕ фіксували обстріли та вибухи на території ЗАЕС;
- 22 вересня 2023 року енергоблоки 2 та 5 переведені в режим «холодного зупину», 6-й енергоблок - в режим «гарячого зупину»;
- 14 листопада 2023 року 5-й енергоблок переведено у режим «холодного зупину», на 6-му енергоблоці стався аварійний режим (повністю знеструмлений основний агрегат), проводилися ремонтні роботи;
- 26 листопада 2023 року на основній ЛЕП сталося коротке замикання, відбулося переключення на резервну лінію;
- 1 грудня 2023 року відбувся обрив резервної ЛЕП та перехід на лінію 750 кВ;
- 2 грудня 2023 року о 02:31 внаслідок обстрілів ЛЕП 750 кВ була пошкоджена, ЗАЕС перейшла у режим блекауту, автоматично включилися усі дизель-генератори;
- 24 грудня 2023 року 4-й енергоблок знаходився в режимі «гарячого зупину», усі інші енергоблоки в режимі «холодного зупину».

### **ОЗП 2023/2024 рр. Після 2-го року вторгнення**

У січні та лютому 2024 року [продовжувались обстріли](#) пристанційної зони та час від часу резервні лінії живлення ЗАЕС виводились з роботи через ушкодження. Постійні перемикання між лініями (основною та резервною) вкрай негативно позначаються на системах резервного живлення, які з кожним місяцем працюють частіше.

Ситуація на Запорізький АЕС залишається критичною. Місія експертів МАГАТЕ [фіксує](#) численні порушення:

- періодичні втрати зовнішніх джерел живлення;
- відсутність належного технічного обслуговування та ремонту;

- наявність зброї, вибухівки, військової техніки, мінування периметру станції;
- некваліфікований персонал на АЕС;
- скорочена чисельність персоналу станції.

Також експерти попереджають про інші загрози. Зокрема, [завершується 6-річний термін експлуатації](#) ядерного палива на всіх 6 блоках Запорізької АЕС. Вивантаження палива – складний і небезпечний процес, який не може відбуватися в умовах постійної втрати живлення та відсутності кваліфікованого персоналу. Окрім цього, системи внутрішнього реакторного контролю і вимірювання на енергоблоках, що використовують паливо американського виробництва, також належать Westinghouse і пристосовані лише для цього палива.

Росія постійно заявляє про [наміри запуснути блоки](#) ЗАЕС в роботу для генерації електричної енергії, що за наявності всіх вказаних вище загроз та в умовах дефіциту води для охолодження після руйнування дамби Каховської ГЕС в червні 2023 року виглядає як черговий виток ядерного шантажу.

Атомні енергоблоки, які знаходяться на підконтрольній Україні території, були максимально залучені для покриття попиту на електроенергію. У 2023 році обсяг відпуску електроенергії з АЕС [був більшим](#) на 12,8% за прогнозований показник енергетичного балансу, а коефіцієнт використання встановленої потужності атомних енергоблоків протягом зими 2023/2024 рр. склав 100%. Ремонтна кампанія була виконана із випередженням графіку – роботи на кожному з дев'яти енергоблоків [завершили достроково](#) – на 66 діб раніше плану. «Енергоатом» також [продовжує оптимізувати](#) терміни виконання ремонтних робіт: у 2024 році загальна тривалість планово-попереджувальних ремонтів повинна скласти 612 діб проти 634 діб у 2022 році та 618 діб у 2023 році.

### **Аналіз стану атомної генерації протягом трьох ОЗП**

Атомна генерація залишається основою українського енергетичного балансу попри окупацію найбільшої та найпотужнішої Запорізької АЕС. Більш того, Україна попри війну [планує реалізацію](#) програми з будівництва нових атомних енергоблоків. Планується, що перший із них «Енергоатом» почне зводити вже поточного року відповідно до угод із Westinghouse за проектом AP1000.

Стабільна робота українських АЕС, крім прямого забезпечення більше ніж половини попиту, є важливою складовою механізму покладення спеціальних обов'язків (ПСО). В «Енергоатомі» [повідомляють](#) про 100% оплату обсягу компенсації регульованих цін для населення за 2023 рік на суму майже 128 млрд грн, а також про зменшення на 4 млрд грн загальної заборгованості зі сплати послуги ПСО постачальникам універсальних послуг.

Протягом двох останніх опалювальних сезонів українські енергетичні об'єкти неодноразово знаходилися під обстрілами ракет та дронів. Для АЕС обстріли інфраструктури для передачі електричної енергії є критичними, що підтверджують події 23 листопада 2022 року.

Проте, основною загрозою ядерній безпеці в Україні залишається важка ситуація із окупованою ЗАЕС, яка лише завдяки власному ресурсу та запасу міцності продовжує обмежено функціонувати. [Вузли резервного живлення](#), за даними МАГАТЕ, зараз

перебувають у зношеному стані через відсутність адекватних ремонтних робіт і потребують негайної заміни основних комплектуючих та дозаправки резервним паливом.

Крім того, звіти МАГАТЕ фіксують цілий перелік інших загроз, спричинених присутністю росіян на АЕС, що потребує термінових рішень. Росія повністю ігнорує резолюції Ради керуючих і Генеральної конференції МАГАТЕ, а інших дієвих інструментів впливу на ситуацію не існує. Саме тому потрібні:

- механізми притягнення до відповідальності порушників ядерної безпеки;
- створення середовища, яке сприятиме створенню умов для виконання резолюцій РБ ООН та МАГАТЕ;
- розроблення окремих порядків та інструкцій щодо регулювання експлуатації та захисту АЕС в умовах військового конфлікту;
- розробка чітких критеріїв визнання військової окупації та нападу на АЕС;
- розробка чітких санкцій для будь-якої країни, яка вторгнеться на АЕС іншої країни, які будуть активовані автоматично після визнання військової окупації та нападу на АЕС.

## ГІДРОЕНЕРГЕТИКА

### ОЗП 2021/2022 рр. Довоєнний стан та перші місяці вторгнення

Гідроенергетика до початку повномасштабного вторгнення не відчувала проблем у роботі. В реконструкції і капітальному ремонті перебувало 18 гідроагрегатів (923,2 МВт), також було заплановано реконструкцію та капітальний ремонт 13 гідроагрегатів (601,6 МВт), в той же час загальна потужність була на рівні 4 700 МВт.

Наприкінці 2021 року на Ташлицькій гідроакумуючій електростанції [відбувся](#) випробувальний пуск нового – третього гідроагрегата. У травні 2022 року гідроагрегат потужністю 150 МВт у генераторному режимі було [підключено](#) до ОЕС. Використання усіх трьох гідроагрегатів дозволило збільшити потужності ГАЕС до 480 МВт.

За інформацією Міністерства енергетики України, станом на 12 листопада 2021 року реалізовувалось кілька інвестиційних проектів за рахунок кредитних коштів ЄБРР, МБРР, ЄІБ та ЄВРАТОМ, зокрема [проект з фінансування](#) на реабілітацію гідроелектростанцій.

### ОЗП 2022/2023 рр. Після 1-го року вторгнення

Об'єкти «Укргідроенерго» стали цілями масованих ракетних атак ворога: ГЕС та ГАЕС витримали близько [30 влучань](#). Від початку повномасштабного вторгнення компанія втратила більше 2000 МВт потужностей. За попередніми розрахунками, станом на березень 2023 року збитки від «прильотів» [оцінювалися](#) у понад 40 млрд грн.

Наприкінці січня 2023 року [зафіксовано](#) критичну відмітку Каховського водосховища, і спостерігалось значне зниження рівня води. Це відбувалося через часткове пошкодження напірного фронту гідротехнічних споруд та неконтрольоване скидання води через греблю



(окупанти відкрили кілька затворів). З кінця лютого «Укргідроенерго» [вдалося підняти](#) рівень води у Каховському водосховищі до позначки 14,23 метра. Це забезпечило той рівень, який був потрібен для водозабору населених пунктів, що споживають воду з Каховського водосховища, й покращило роботу водоканалів Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської областей. Протягом тривалого періоду цей рівень вдавалося утримувати.

Також, враховуючи прогноз припливу води до Київського та Канівського водосховищ на березень 2023 року (за даними Укргідрометцентру), очікувалося підтримання рівня Каховського водосховища не нижче 14,0 м протягом місяця, про що було зазначено в [протоколі засідання](#) Міжвідомчої комісії при Держводагентстві України від 28 лютого 2023 року.

Гідроенергетика останні роки займала в середньому до 10% виробництва всієї електроенергії в Україні. Завдяки паводку і водопіллю в середині квітня 2023 року частка ГЕС у структурі виробництва електроенергії збільшилась удвічі й сягнула 20%.

### **ОЗП 2023/2024 рр. Після 2-го року вторгнення**

6 червня 2023 року відбувся [підрив Каховської ГЕС](#), що вніс значні [корективи](#) у режими роботи енергосистеми. Для зменшення швидкості розливу Каховського водосховища, «Укренерго» майже одразу подало команду на зменшення генерації вище розташованих гідроенергетичних комплексів, через що у системі виник короткостроковий дефіцит потужності, який покривався аварійною допомогою з Румунії. Фактично, через втрату Каховської ГЕС та подальші заходи по урівноваженню системи, український гідроенергетичний комплекс гарантовано втратив 343,2 МВт потужності (близько 1,5-2 млрд кВт·год генерації на рік).

В технічному плані всі ГЕС/ГАЕС Дніпровського та Дністровського каскадів були [підготовлені](#) до ОЗП 2023/2024 року належним чином. Потенційно це складало 3 750 МВт встановленої потужності (наявні потужності ГЕС довготривалої роботи оцінювалися у 2 000 МВт, короткочасної – 2 600 МВт, потужність ГАЕС – 1 450 МВт). Станом на 30 серпня 2023 року на станціях "Укргідроенерго" у ремонті [знаходились](#) 37 гідроагрегатів. На 12 вересня [було відремонтовано](#) та перебувало у ремонті 35 гідроагрегатів потужністю майже 2,3 ГВт. 20 вересня у рамках підготовки до ОЗП на одній із ГЕС "Укргідроенерго" після поточного ремонту було [введено в експлуатацію](#) гідроагрегат потужністю 23 МВт.

До опалювального сезону 2023/2024 рр. на станціях "Укргідроенерго" [відновлено](#) понад 1 500 МВт втрачених внаслідок ракетних та дронівих атак. Ще 1 000 МВт планувалося відновити протягом першої половини 2024 року.

Однак варто зауважити, що відмітки в усіх водосховища напередодні осені 2023 року [були нижчими](#), ніж 2022 року. Це було пов'язано з надлишковою генерацією ГЕС/ГАЕС у літній період 2023 року для проведення ремонтної кампанії генеруючих об'єктів інших типів. [За окремими оцінками](#), для виконання прогнозного балансу «Укргідроенерго» на початку ОЗП 2023/2024 рр. застосовувало більш глибоке спрацювання Кременчуцького водосховища (до позначки 77,5 м станом на 1 січня 2024 року).

Наприкінці 2023 року Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) [надав Україні](#) додаткові 133 млн євро для подальшого фінансування проекту "Реабілітація гідроелектростанцій". Ці кошти призначені для відновлення ГЕС і ГАЕС "Укргідроенерго", які постраждали внаслідок російських обстрілів. Цей фінансовий внесок доповнив попередній транш у розмірі 67 млн

євро, виділений ЄІВ раніше для цього проєкту і повністю використаний у середині 2022 року. Виділені кошти спрямовані на модернізацію та реконструкцію гідроенергетичних об'єктів, які належать "Укргідроенерго", а також на відновлення пошкоджень цих критично важливих енергетичних об'єктів інфраструктури, спричинених війною.

### **Аналіз стану гідрогенерації протягом трьох ОЗП**

Об'єкти "Укргідроенерго" залишаються надважливим елементом української енергосистеми, забезпечуючи покриття пікових навантажень, регулювання частоти та потужності, а також мобільний аварійний резерв. Повноцінне відновлення об'єктів гідроенергетики – важлива умова стабільної та надійної роботи ОЕС України в наступні періоди. Саме тому зусилля "Укргідроенерго" будуть зосереджені на заміні критично важливого обладнання, підвищенні надійності, ефективності та стійкості гідроелектростанцій. Це особливо важливо з огляду на часткове руйнування Дніпровської ГЕС та знищення греблі Каховської ГЕС.

Реалізація проєкту «Реабілітація гідроелектростанцій» передбачає роботи з реконструкції на Київській ГАЕС, Канівській, Кременчуцькій та Середньодніпровській ГЕС, а також на Дніпровській ГЕС-1 та Дніпровській ГЕС-2. Ці зусилля спрямовані на підвищення експлуатаційної надійності та потужності гідроагрегатів, заміні допоміжного, силового та гідромеханічного обладнання.

## **МАГІСТРАЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЬНІ МЕРЕЖІ**

### **ОЗП 2021/2022 рр. Довосенний стан та перші місяці вторгнення**

Система електропередачі України [включає](#) 23 600 км повітряних ліній та 141 підстанцію з напругою 110-750 кВ, що експлуатується оператором системи передачі (ОСП) «Укренерго». Системи розподілу електроенергії [включають](#) понад 800 тис. км повітряних і кабельних ліній з напругою 0,4-150 кВ і близько 200 тис. трансформаторних підстанцій 6-150 кВ, які експлуатуються 32 операторами систем розподілу (ОСР). На початку ОЗП 2021/2022 рр., електричні мережі були готові до роботи на 90%, з урахуванням додаткових планів по ремонтах та будівництву нових ліній.

Саме мережі понесли найбільше руйнувань через бойові дії, у перші місяці війни ремонтні бригади просто не встигали їх відновлювати. На початку вторгнення знеструмлення спостерігалося у близько 2 500 населених пунктів, що становило більше 1 млн споживачів. Станом на серпень 2022 року [було знеструмлено](#) 930 населених пунктів, кількість відключених споживачів становила понад 588 тисяч. Найбільше було знеструмлено населених пунктів та споживачів у Донецькій, Луганській, Херсонській, Миколаївській, Харківській та Запорізькій областях.

Невиконання ОСР запланованих обсягів ремонтних робіт через складну ситуацію з постачанням комплектуючих та ризиків нових обстрілів суттєво вплинуло на електропостачання. Внаслідок активних бойових дій [знаходилися в пошкодженому стані](#) 410 підстанцій 35-150 кВ (9% від загальної кількості) та 10 821 трансформаторних підстанцій 6-10 кВ (майже 6%). Уражень зазнали 690 повітряних ліній 35-110(150) кВ та 1 636 одиниць напругою 10 кВ.

Таким чином, рівень аварійності в електричних мережах ОСР напругою 0,4-110 (150) кВ залишався достатньо високим, у тому числі значно збільшився час усунення пошкоджень елементів мереж та відновлення електропостачання споживачів в розрізі підготовки до нового опалювального періоду. 11 вересня 2022 року російські військові [здійснили](#) один з наймасованіших обстрілів енергетичної інфраструктури України: було обстріляно Зміївську ТЕС та три підстанції високої напруги, знеструмлено 40 підстанцій різної напруги, відключено 2 повітряні лінії 750 кВ, 5 повітряних ліній 330 кВ, без електропостачання залишилися сотні тисяч споживачів на Полтавщині, Дніпропетровщині, Харківщині, Сумщині, Донеччині. На відновлення енергопостачання на деяких ділянках пішло близько 4,5 годин. Станом на 12 вересня в Україні через пошкодження, обумовлені бойовими діями, залишилося знеструмленими 817 населених пунктів і 7 978 трансформаторні підстанції, загалом близько 667,6 тисяч споживачів.

### **ОЗП 2022/2023 рр. Після 1-го року вторгнення**

З наближенням зими 2022/2023 рр. стабільний доступ до енергопостачання став головною проблемою для міст по всій Україні. Із 10 жовтня 2022 року росія почала комбіновані атаки на енергетичну інфраструктуру України за допомогою ракет і безпілотників. [Згідно з оцінками](#), це призвело до пошкодження до 40% енергосистеми. За цих умов Україна вжила заходів щодо скорочення споживання електроенергії, зокрема були застосовані планові відключення електроенергії в Києві та інших великих містах країни.

[23 листопада 2022 року](#), коли Росія всьоме здійснила масований ракетний удар по енергетичній інфраструктурі України, було запроваджено графіки обмежень електричної енергії та потужності (ГОЕ, ГОП), а також графіки аварійних відключень (ГАВ). Через обстріли українці опинились не тільки без електрики, а й без водопостачання та зв'язку. [5 грудня 2022 року](#) росія знову обстріляла ракетами об'єкти критичної інфраструктури України, зокрема мережеву інфраструктуру. [16 грудня 2022 року](#) відбулася повторна атака, у низці регіонів запровадили аварійні відключення. 27 грудня в "Укренерго" [заявили про скорочення](#) дефіциту потужності в енергосистемі.

Найбільш нищівних ударів РФ нанесла по розподільчих потужностях – з жовтня 2022 року по березень 2023 року відбулись атаки або їх спроби на майже всі критичні високовольтні підстанції. На деякі було здійснено по три-чотири атаки. За оцінками, станом на початок квітня 2023 року було [пошкоджено](#) або знищено ракетами/безпілотниками 42 із 94 високовольтних підстанцій.

Графіки планових і аварійних відключень застосовувались в ході ОЗП 2022/2023 до середини березня 2023 року. Станом на початок січня 2023 року більше тисячі повітряних ліній (6-150 кВ) та більше 8000 трансформаторів (6-150 кВ) були пошкоджені або відключені через безперевні обстріли та бойові дії, а також аварійні ситуації в системі.

Протягом ремонтної компанії викликом стала [проблема сумісності обладнання](#). Обладнання, яке після перших обстрілів почало надходити до України від міжнародних партнерів як гуманітарна допомога, не завжди можна було використовувати, оскільки воно конструктивно не підходило до українських мереж.

Частково з цієї причини були ініційовані проекти будівництва принципово нових мереж: "Миколаївобленерго" спільно з литовськими фахівцями почали розробку [нової моделі](#)

[функціонування енергосистеми](#) на рівні оператора системи розподілу з переведенням живлення на номінальну напругу 20 кВ. Це дозволить зменшити втрати електроенергії в мережі, забезпечити стійке електропостачання основних та резервних ланцюгів живлення та в цілому оновити технічний стан мереж.

Протягом літньої ремонтної компанії вдалося відремонтувати значну частину мереж, однак в деяких регіонах досі спостерігаються проблеми із наданим обладнанням, особливо трансформаторами та системами автоматики.

### **ОЗП 2023/2024 рр. Після 2-го року вторгнення**

З початком нового опалювального періоду, обстріли підстанцій та мереж відновилися. На даний момент головний ворожий фокус йде на прифронтові ділянки мереж та систем у Донецькій, Запорізькій та Харківській областях. Особливої уваги заслуговують обстріли та руйнування підстанцій 330 кВ, які є критично важливими вузлами в ОЕС України.

З початку повномасштабної війни ЄБРР [надало](#) "Укренерго" понад 600 млн євро підтримки. Ці кошти були направлені, в тому числі, на реалізацію проектів по комплексній відбудові та відновленню української магістральної мережі. За приблизними оцінками, наявна потужність трансформаторів склала більше 65% від доступної потужності до початку російських атак на енергетичні об'єкти. Вже влітку 2023 року, у розпал літньої ремонтної кампанії, "Укренерго" [повідомляло](#) про відновлення 56 трансформаторних одиниць на підстанціях підприємства при загальному плані відновлення – 63.

Також "Укренерго" та Агентством відновлення активно реалізувалася програма фізичного захисту енергооб'єктів, яка включає захист від уламків (1-й рівень захисту) та захист від ударів дронів (2-й рівень захисту). [За даними Агентства відновлення](#) по результатам роботи у 2023 році захищено 103 об'єкти у 21 області України. Другий рівень захисту згідно з планами повинен бути забезпечений для 22 підстанцій та 63 елементів підстанцій, станом на кінець січня 2024 року були готові 12 об'єктів. Третій рівень захисту (від ракет) на 22 підстанціях в 14 областях України планується завершити до кінця 2024 року за умови сталого фінансування.

В рамках проекту розбудови магістральних мереж заплановано будівництво високовольтних ліній електропередач ПЛ 330 кВ "[Новоодеська-Арциз](#)", ПЛ 330 кВ "[ЧАЕС-Славутич](#)", ПЛ 330 кВ "[Львів Південна – Львів Західна](#)". Відповідні тендери на проектування/будівництво розміщені на платформі «Прозорро».

Розбудова електричних мереж здійснюється і на рівні операторів систем розподілу (ОСР). Один з найамбітніших - [пілотний проект](#) «Реновація енергетичної інфраструктури АТ «Миколаївобленерго» з переведенням на клас напруги 20 кВ», який втілює положення Меморандуму про співпрацю між Міжнародним енергетичним Кластером та Міністерством енергетики України.

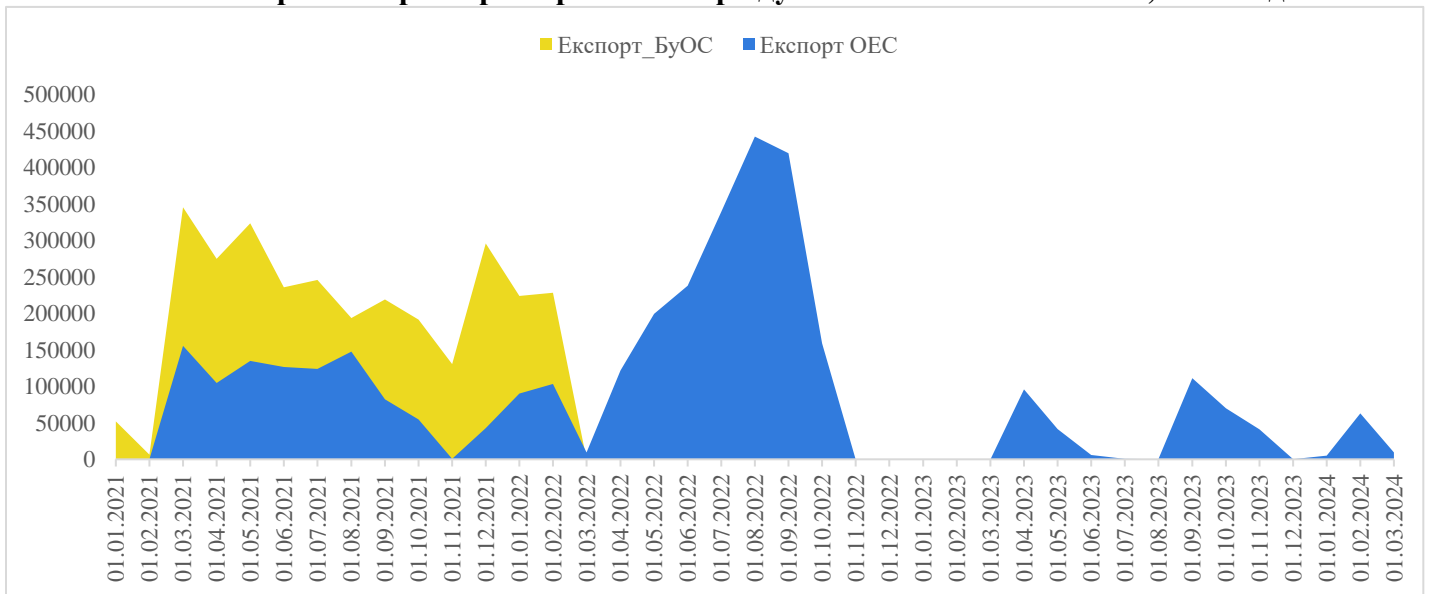
Згідно зі [звітом](#) Держенергонагляду, станом на 21.12.2023 р. ОСР виконано 4 240 заходів, необхідних для забезпечення готовності об'єктів електроенергетики до роботи в ОЗП та безпеки постачання електричної енергії, з яких 3 696 загальних заходів (94% виконання) та 553 додаткових заходи (99% виконання). Основними зауваженнями державної інспекції в ході перевірок були:

- відхилення від схеми нормального режиму роботи внаслідок великої кількості пошкоджень обладнання ОСП, генеруючих електричних станцій та безпосередньо мереж ОСР, у результаті чого знижено надійність роботи та безпека постачання електричної енергії споживачам в період проходження ОЗП;
- невиконання в повному обсязі графіків планових ремонтів та робіт, що забезпечують надійну експлуатацію устаткування
- невиконання в повному обсязі вимог щодо наявності згідно із затвердженими нормами аварійного запасу матеріалів та устаткування для виконання аварійно-відновлювальних робіт невиконання в повному обсязі вимог щодо укомплектування робочих місць, підготовлених в установленому в електроенергетичній галузі порядку персоналом

## ІМПОРТ ТА ЕКСПОРТ

Російське вторгнення призвело до [падіння споживання](#) електроенергії більш ніж на 30% в порівнянні з 2021 роком. До синхронізації з ENTSO-E, ОЕС України переважно експортувала власну електроенергію із так званого «Бурштинського острова». [Сумарні пікові обсяги доходили](#) до 540 тис. МВт·год в окремі місяці, однак з приєднанням до європейської мережі та повномасштабним вторгненням, потужності експорту були значно зменшені через проблеми із власним балансом та політикою ENTSO-E з поступового відкриття дозволених для комерційних обмінів потужностей міждержавних ліній.

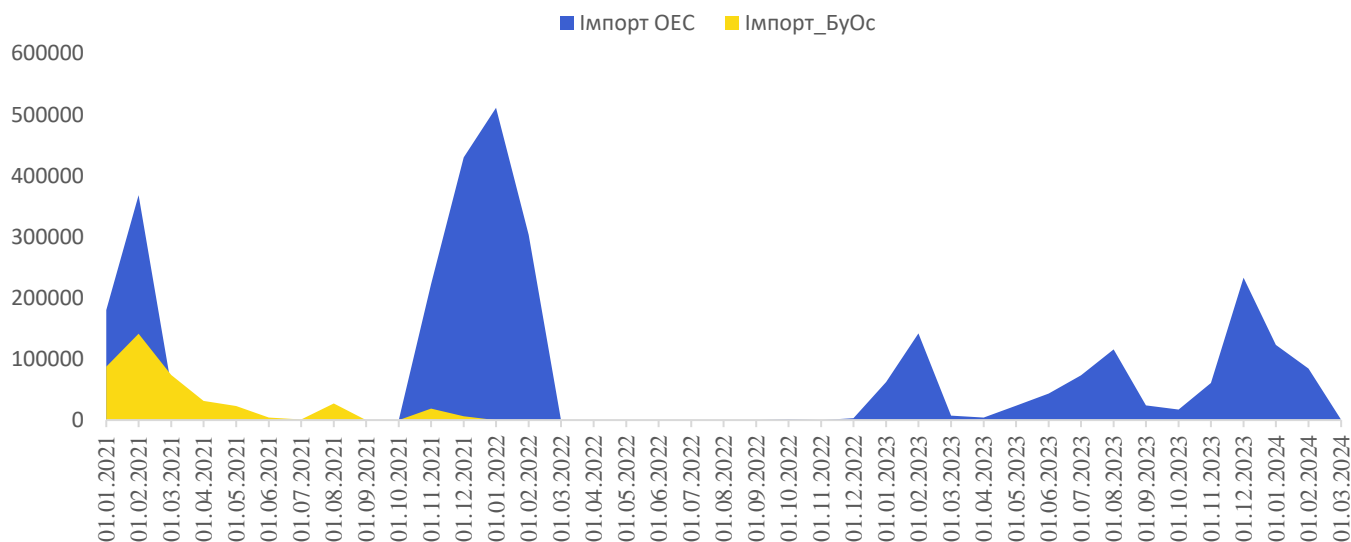
**Експорт електроенергії протягом періоду січень 2021- лютий 2024, МВт·год**



Джерело: [Energy Map](#), на основі даних НКРЕКП

У той же час, динаміка імпорту електроенергії була сезонною та піковою у відповідності до європейських обмежень та потреб енергосистеми.

## Імпорт електроенергії протягом періоду січень 2021- лютий 2024, МВт·год



Джерело: [Energy Map](#), на основі даних НКРЕКП

20 червня 2023 року оператори систем передачі країн Континентальної Європи ухвалили рішення збільшити максимальну потужність для імпорту електроенергії до України та Молдови до 1 200 МВт, збільшивши її на 150 МВт порівняно з попередніми значеннями. З червня 2022 року, оператори країн Континентальної Європи продовжують регулярно коригувати ці ліміти, з огляду на потреби енергосистем України та Молдови, а також на результати заходів щодо забезпечення стабільності та безпеки енергосистеми. Із 1 грудня 2023 року дозволена потужності імпорту електроенергії з Європи до України та Молдови [складає 1 700 МВт](#).

У січні 2024 року – найхолоднішому періоді останнього ОЗП – Україна [сумарно імпортувала](#) 122 831 МВт·год, що на 48% менше за обсяги грудня 2023 року, експорт електроенергії був на низькому рівні та відбувався лише протягом 2-6 січня. У порівнянні з груднем 2023 р., обсяги експорту зросли в 24 рази – до 5 223 МВт·год. Водночас, у порівнянні з січнем 2023 р., імпорт електроенергії у перший місяць 2024 р. зріс майже удвічі – із 62,4 тис. МВт·год до 122,8 тис. МВт·год. Експорт електроенергії у січні 2023 р був відсутній. Найбільше імпортової електроенергії [надходило](#) зі Словаччини (49,7% від усіх обсягів). Ще 33% надійшло з Румунії, 12,9% з Польщі та решта – з Молдови.

Протягом лютого імпорт [сягнув](#) 84,1 ГВт·год, експорт – 63,1 ГВт·год. У порівнянні з січнем експорт виріс у 12 разів і, починаючи з 11 лютого, майже в усі дні перевищував імпорт. Найбільший комерційний експорт зафіксовано у напрямку Молдови (20 тис. МВт·год). Також, вперше за повоєнні роки було здійснено експорт електроенергії до Угорщини: перші поставки відбулись 23 лютого.