

Установки зберігання енергії

**як інструмент локальної енергетики: стійкість,
керованість і нова економіка гнучкості**



Тетяна Петровська
Комерційний директор групи компаній KNESS

16 років

досвіду на ринку електроенергетики

1,4 ГВт

загальна потужність збудованих наземних і дахових СЕС

200 МВт·год

реалізованих УЗЕ

1.9 ГВт

енергооб'єктів на обслуговуванні

680 МВт

УЗЕ та ВДЕ у складі балансувальної групи

800 МВт·год

УЗЕ у процесі будівництва

1 ГВт·год

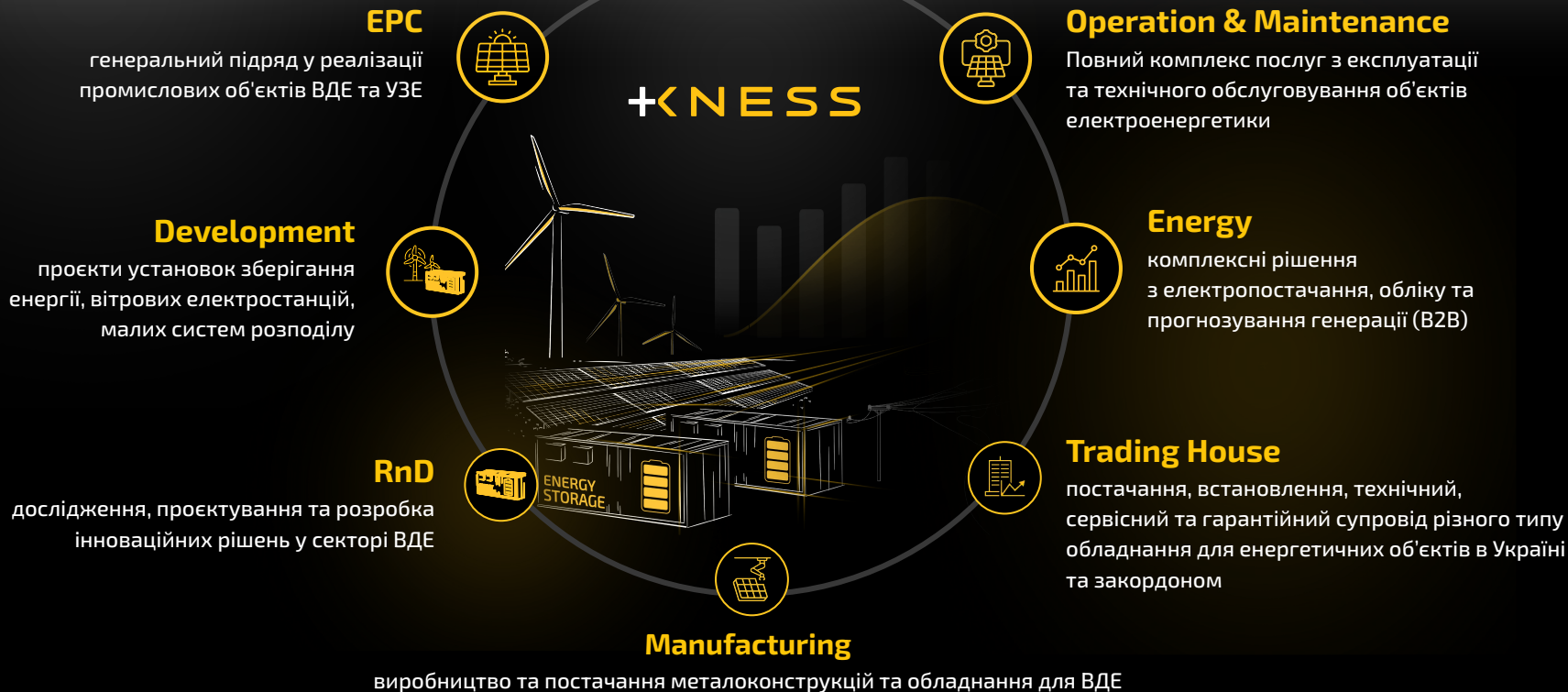
УЗЕ у портфелі проектів девелопменту

700 МВт

ВЕС у портфелі проектів девелопменту ВДЕ

KNES — міжнародна група компаній, заснована в Україні, що розробляє технології, втілює енергетичні інновації та реалізує проекти у сфері відновлюваної енергетики.





Будівництво та підключення
до мережі

Постачанняусього
обладнання

Сервісне та технічне
обслуговування

**Повний цикл
реалізації УЗЕ**

Гарантійний супровід
на встановлене
обладнання

Проектування

Постачання послуг
з управління УЗЕ
на ринку

Девелопмент





Standalone рішення

УЗЕ, які приєднуються до загальної мережі, під роботу на різних сегментах ринку електроенергії



Гібридні проекти СЕС (ВЕС) + УЗЕ (cable pooling)

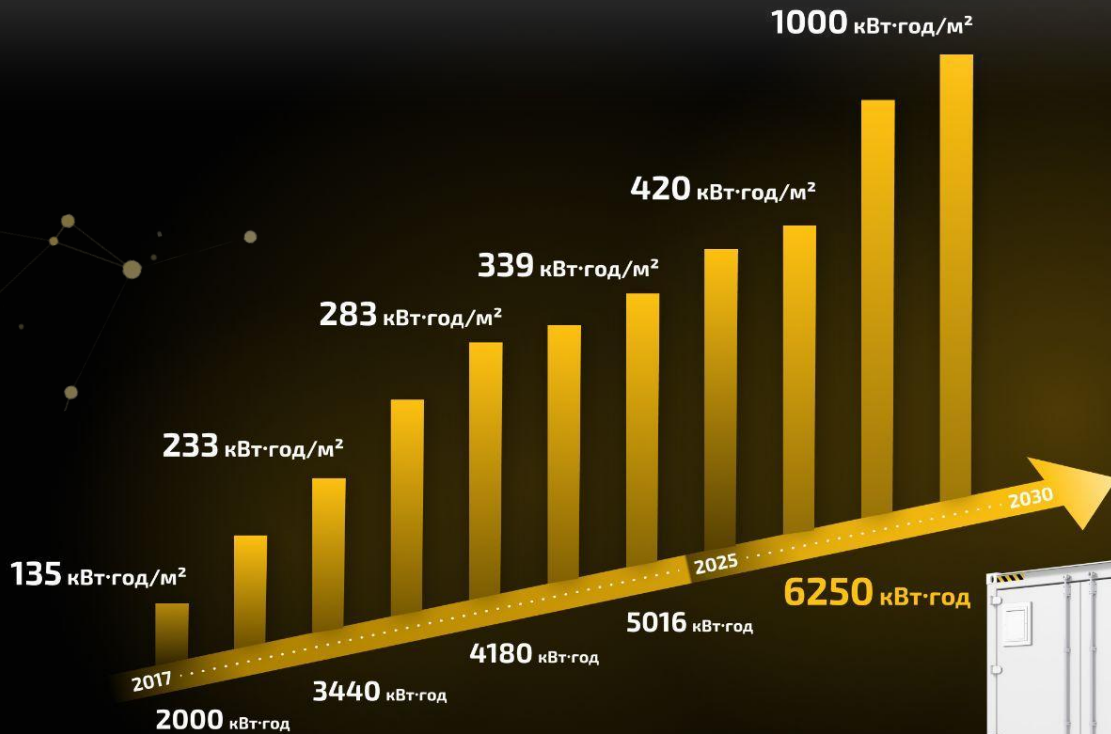
УЗЕ в периметрі виробника електроенергії (СЕС, ВЕС тощо) для балансування генерації



Co-located рішення

УЗЕ для забезпечення власних потреб бізнесу, промисловості та критичної інфраструктури





10-15%
↓
Вартість DC

20%
↓
Вартість будівництва



Технічні параметри проєкту

2	Приєднана потужність об'єкту, МВт	4180	Одинична ємність контейнера, кВт*г	1000	Одинична потужність PCS, кВт
10	Клас напруги точки приєднання, кВ	0,5	C-rate комірок	2	Кількість PCS
2350	Пікова потужність СЕС, кВт	1	Кількість контейнерів LFP	2000	Потужність УЗЕ, кВт
Hithium	Виробник BESS	4180	Ємність УЗЕ, кВт*год	2	Годин ємності
				1	Циклів на добу

Середні ціни РДН - 2025, грн/МВт*год

Місяці	Години																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	4064	3437	3042	2721	2737	3203	3966	5706	6171	6317	5817	4801	4427	4590	5067	5409	5552	8699	8604	8445	8185	7974	6939	6392
2	5007	4348	3845	3437	3584	4219	4643	6108	6452	6367	5754	4416	3991	4143	4543	5251	5581	8860	8933	8912	8770	8649	8380	6755
3	5021	4137	3569	3055	3068	3793	4944	5778	5721	4795	3637	2519	1982	2323	2876	3689	5246	8293	8818	8874	8800	8563	7895	6151
4	3709	3052	2511	2581	3540	4220	5698	5325	4215	3350	1744	1194	1109	1719	2034	2807	3992	6247	8216	8712	8562	7686	5615	4434
5	4204	3230	3157	2932	3053	4428	5346	5072	4318	3501	1986	1621	1630	1782	1805	2364	4525	6525	7397	8543	8820	8541	6218	5151
6	5427	5266	5167	5163	5146	5119	5520	4725	3349	2060	867	731	690	1215	1337	2940	4360	6397	8074	8549	8779	8715	6866	5490
7	5378	5219	5027	4960	4864	5191	6227	5853	4704	3376	2957	2226	2394	2794	2961	3531	4632	6432	7968	8466	8702	8442	6619	5501
8	5306	5056	4941	5003	4833	5317	6134	5569	3985	2125	1296	1070	1289	1566	1672	2532	4879	7594	10118	10893	11956	9776	6405	5201
9	3395	2413	2159	2220	2723	4439	5706	5516	4339	2436	1068	532	757	1048	1834	2904	5239	7280	9174	10475	8897	6440	5154	4544
10	4264	4047	3108	3037	4152	3550	5506	5915	5817	5056	3600	2769	2849	3335	4333	5150	9855	11903	12962	13190	11371	8247	5228	4540
11	2596	1722	1018	1194	2391	3792	5499	5907	6079	5622	4619	4719	4890	5259	5486	5600	13661	13649	13388	13493	13065	9935	5748	3974
12	3833	3419	2968	3063	3909	4522	5996	6614	6792	6712	5507	5500	5531	5596	5600	5599	11736	11921	11783	11773	11365	9036	5962	4798

CAPEX	USD, без ПДВ	
BESS		436
PCS		94
Будівництво		150
СЕС		940

Робота на РДН при базові моделі

Найменування	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Загалом
Дохід всього	4 111	26 783	31 307	35 045	37 842	41 612	46 583	51 688	56 329	61 388	55 653	448 344
Змінні витрати всього	(1 123)	(7 730)	(8 982)	(10 007)	(10 847)	(11 973)	(13 397)	(14 837)	(16 185)	(17 655)	(16 117)	(128 853)
Маржинальний дохід	2 989	19 053	22 325	25 038	26 995	29 639	33 186	36 851	40 144	43 733	39 536	319 491
Постійні витрати всього	(453)	(2 467)	(2 930)	(3 366)	(3 766)	(4 147)	(4 780)	(5 399)	(6 012)	(6 645)	(6 111)	(46 036)
ЕВІТДА	2 586	16 856	19 396	21 672	23 269	25 402	28 406	31 453	34 133	37 088	33 426	273 435
Всього амортизація	(93)	(560)	(560)	(560)	(560)	(560)	(560)	(560)	(560)	(560)	(467)	(5 604)
Нарахування відостків за акціонерним кредитом	(7 119)	(11 960)	(10 403)	(9 085)	(7 365)	(5 185)	(2 401)	(86)				(53 603)
ЕВТ	(4 676)	4 066	8 433	12 027	15 343	19 747	24 445	30 806	33 522	36 527	32 959	214 248
Операційний CF	3 299	26 977	18 505	19 718	20 698	22 192	24 156	26 155	28 269	30 708	25 772	246 447
Інвестиційний CF	(85 654)											(85 654)
Вільний CF	(82 355)	26 977	18 505	19 718	20 698	22 192	24 156	26 155	28 269	30 708	25 772	160 794

Базова модель роботи

Прямий термін окупності (PP)* = **3,8 років**

Дисконтований термін окупності (PP)* = **5,3 років**

IRR SPV = **24,3%**

Оптимізована модель роботи

Прямий термін окупності (PP)* = **2,9 років**

Дисконтований термін окупності (PP)* = **3,5 років**

IRR SPV = **35%**

*від початку роботи

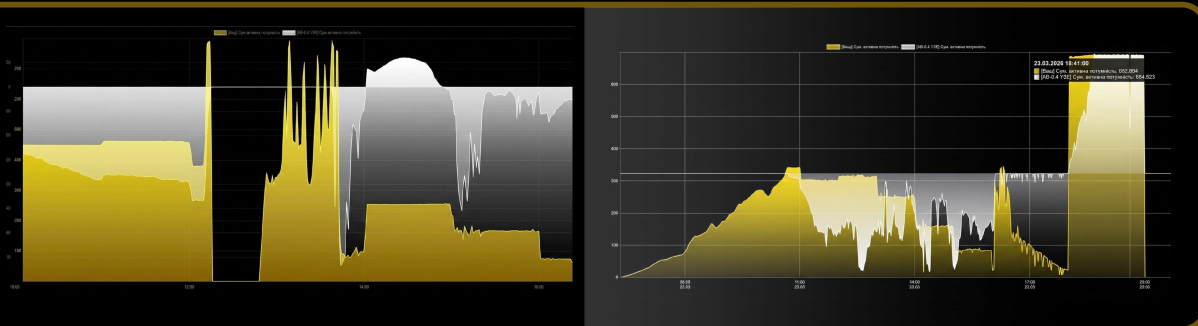
Режим роботи: компенсація позитивних і негативних небалансів



Графік додатково показує:

- стабілізацію точки видачі
- утримання заданого графіка
- заряд УЗЕ від надлишкової генерації СЕС

— - потужність у точці видачі
— - потужність PCS (заряд / розрядУЗЕ)
Інші криві - генерація СЕС



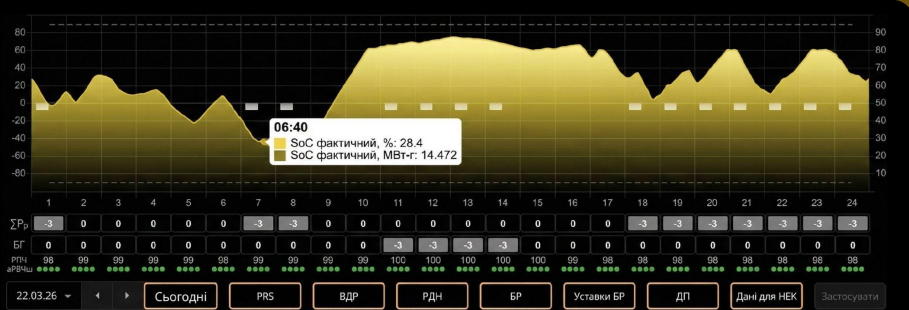
Додатково: графік підтверджує активну участь УЗЕ в балансі об'єкта та зміну профілю вводу



Ключові ефекти:

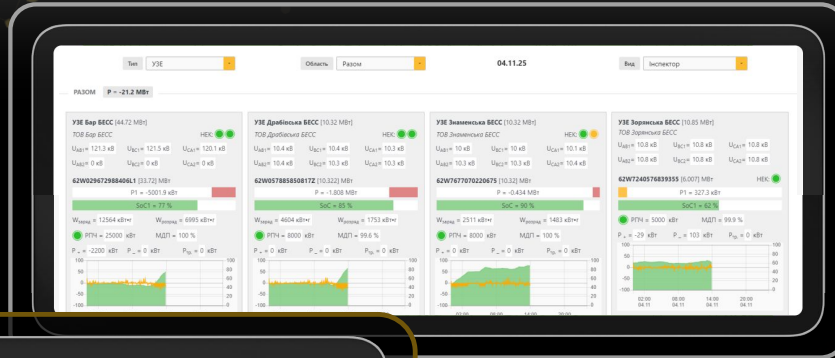
- автоматична реакція УЗЕ на відхилення частоти
- надання послуг РПЧ та аРВЧ
- підтримання робочого SOC
- поєднання системної послуги та ринкової роботи

- Частота мережі, Гц
 - Активна потужність, кВт

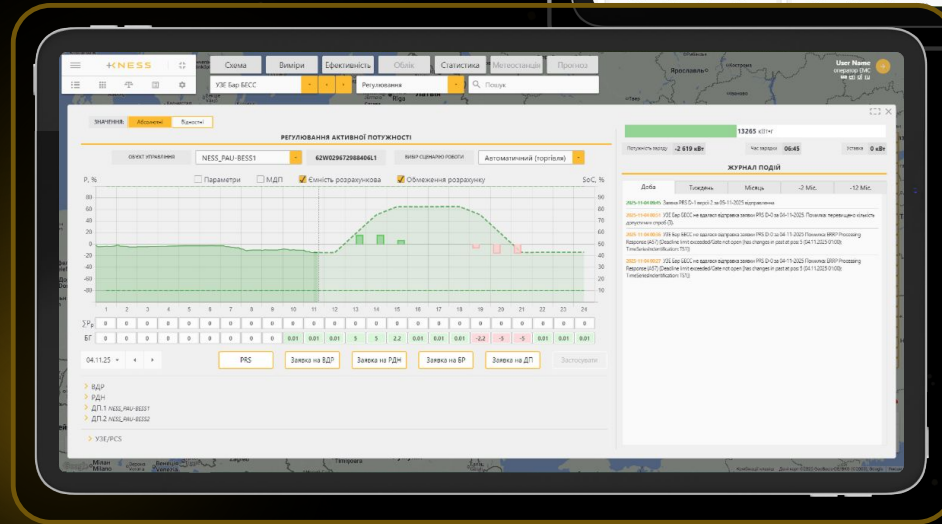


Реалізація цього режиму завдяки EMS — інструменту керування логікою роботи УЗЕ

- фактичний SOC
 - ринкові операції поверх базового режиму



Основні параметри EMS



Загальний вигляд екрана Регулювання з EMS

Основні сценарії використання:

1 Робота на Ринку Допоміжних Послуг

2 Повноцінний інструмент трейдингу:

- формування торгових операції для об'єкта УЗЕ
- повна інтеграція з торговими майданчиками електричної енергії України
- автоматично виконання відповідно до заданих параметрів.

3 Робота на власні потреби:

- система працює за заздалегідь заданими операційними сценаріями або ж повністю автоматично.
- Основна мета — мінімізувати споживання електроенергії з мережі та забезпечити енергоефективність.

Інтеграція як комплексне рішення по управлінню за різними типами проектів:

➤ **УЗЕ stand-alone**

➤ **УЗЕ co-located:** інтеграція з СЕС, ВЕС, КГУ та іншими джерелами генерації

➤ **УЗЕ з комплексним використанням:** на власні потреби разом із джерелами генерації із можливістю продажів залишку невикористаної енергії в мережу.



200+ МВт·год — реалізовані проєкти УЗЕ

Проєкти спрямовані на здійснення арбітражних операцій та надання допоміжних послуг оператору системи передачі

800+ МВт·год — стадія виробництва та постачання обладнання УЗЕ



KNES є **сертифікованим стратегічним партнером та офіційний дистриб'ютор Hithium**.
Наша команда пройшла навчання та уповноважена надавати послуги з пусконаладження й технічного обслуговування УЗЕ

HITHIUM: Ключові показники

BNEF Tier 1

Виробник УЗЕ

№2

у Китаї у постачанні промислових УЗЕ у 2023 р.

Топ 5

у постачанні та виробництві УЗЕ у 2023 р.

200+

проектів у світі

60+

ГВт всього відправлення УЗЕ



Сертифікація продукції & Відповідність

IEC 62619, IEC 62477, IEC 63056, IEC 61000, UL 1973, UL 9540A, NFPA 855, UN 38.3



Сертифікація компанії

ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, SA 8000



Екологічна відповідність

RoHS, REACH, без Кобальту



Гнучке рішення

Відповідність стрінговим або центральним PCS



Покращені та спеціально оптимізовані характеристики для найвищих вимог **безпеки, надійності та продуктивності**

NR & Sineng: рішення PCS

1

Надійність & Стійкість



2

Легке встановлення & Обслуговування



3

Висока рентабельність інвестицій

4

Універсальне застосування

Реалізація проєкту ~ 1 рік

Девелопмент

Постачання обладнання

Будівництво та приєднання

Сертифікація ПДП та початок роботи

Операційна робота об'єкту

12-20 тижнів

- + Визначення та погодження точки приєднання до мережі
- + Пошук, геодезичне знімання та оформлення земельної ділянки, при необхідності зміна цільового призначення (розробка детального плану території), проєкт землеустрою
- + Отримання технічних умов від ОСР/ОСП
- + Сплата авансових платежів
- + Оформлення сервітутів для прокладання КЛ за потреби (мережі ОСП)
- + Отримання МБУО
- + Розробка проєкту будівництва УЗЕ та проєктів реконструкції мереж ОСР та будівництво КЛ
- + Визначення доцільності проходження експертизи
- + Погодження проєкту з усіма зацікавленими сторонами перед початком будівництва
- + Укладання ЕРС контракту
- + Отримання дозволу про початок будівництва

25 тижнів

- + Замовлення та постачання на майданчик УЗЕ
- + Замовлення та постачання на майданчик двонаправленого перетворювача енергії (інвертора - PCS) разом з трансформатором
- + Замовлення КРПЗ з обладнанням

27 тижнів

- + Початок будівництва
- + Замовлення матеріалів та додаткового обладнання
- + Будівництво КЛ та реконструкція мереж ОСР/ОСП
- + Будівництво УЗЕ
- + Отримання сертифікату про завершення будівельних робіт
- + Укладання договору на сервісне обслуговування
- + Подача напруги та прийняття комерційного та технічного обліку
- + Отримання довідки про виконання ТУ
- + Укладання договорів з розподілу електричної енергії (споживача та ОУЗЕ)

7-8 тижнів

- + Отримання ліцензії ОУЗЕ
- + Укладання договорів з розподілу електричної енергії (споживача та ОУЗЕ)
- + Підтвердження налагодження телеметрії для сертифікації та проведення випробувань, отримання свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг
- + Укладання договору з передачі та диспетчеризації
- + Укладання договору про врегулювання небалансів
- + Укладання відповідних договорів для роботи на ринках
- + Включення в реєстр постачальника допоміжних послуг

1. Експлуатація та технічне обслуговування
2. Комерційне управління об'єкта

**Деякі етапи тривають паралельно*

+KNESS

Тетяна Петровська

Комерційний директор
групи компаній KNESS

