

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

система енергетичного менеджменту

trios.com.ua
e-meter.net

+38 (056)370-49-60
+38 (056)375-77-30

2@trios.com.ua
info@e-meter.net

СТРУКТУРА

EMS ЯК СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСАМИ	02
---	----

EMS ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	03
---------------------	----

EMS ЗА ПРИНЦИПАМИ ПОБУДОВИ	04
----------------------------	----

EMS “ENERGY VISION®”	06
----------------------	----

ПОБУДОВА СЦЕНАРІЇВ	08
--------------------	----

КОРИГУВАННЯ СЦЕНАРІЇВ	09
-----------------------	----

ВІДСТЕЖЕННЯ ВИКОНАННЯ СЦЕНАРІЮ	10
--------------------------------	----

ЩО ВИ ОТРИМАЄТЕ?	12
------------------	----

СЦЕНАРІЙ + ВІДСТЕЖЕННЯ	13
------------------------	----

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБМЕЖЕННЯМ	14
------------------------------	----

ІНДИКАТОР ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	15
-------------------------------------	----

ВАРТІСТЬ ПОМИЛКИ	16
------------------	----

ПРОСТИЙ КЛАСТЕР	17
-----------------	----

СКЛАДНИЙ КЛАСТЕР	19
------------------	----

АГРЕГОВАНА ГРУПА	20
------------------	----

ТРАНЗИТ - ВТРАТИ	21
------------------	----

ДАТАХАБ (ОДКО)	22
----------------	----

ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ	24
---------------------	----

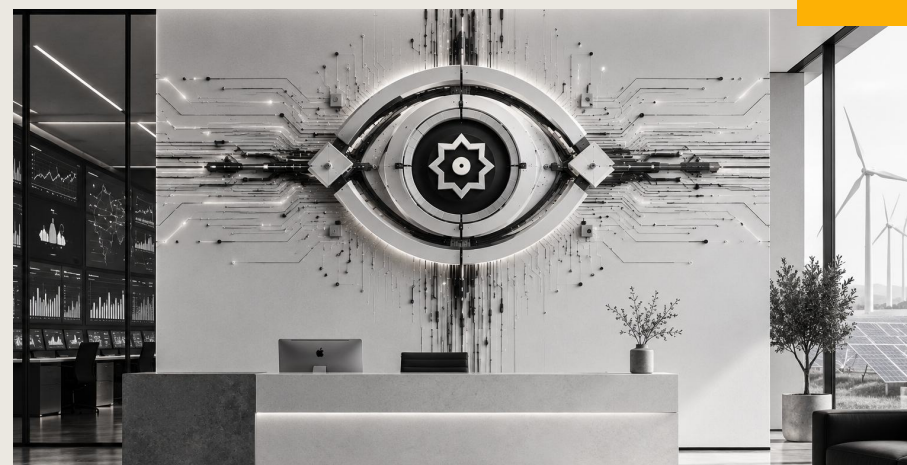
ВПЛИВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	25
----------------------	----

ПРОПОЗИЦІЇ ТОВ ТРИОС ГРУП	27
---------------------------	----

EMS ЯК СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСАМИ

Energy Management System (система енергетичного менеджменту) - система управління енергією, що визначає енергетичну політику, енергетичні цілі та завдання, а також плани і процеси, необхідні для їх досягнення та підвищення енергетичної результативності.

ДСТУ ISO 50001:2020 визначає EMS як комплекс дій заснованих на концепції постійного поліпшення енергетичної результативності користувача **«Плануй-Виконуй-Перевірй-Дій»**. Тобто це послідовність адміністративно-технічних заходів з метою підвищення показників енергетичної результативності користувача.



EMS на сучасному етапу технологічної трансформації, як окреме рішення, - це набір інструментів, що поєднують **програмне та апаратне забезпечення**, що оптимально розподіляє потоки енергії між підключеними розподіленими енергетичними ресурсами. Користувачі використовують EMS для оптимізації виробництва, зберігання та/або споживання електроенергії з метою зниження витрат, а також стабілізації енергомережі.

РІЗНОВИД EMS

EMS-системи використовуються як для керування енергоспоживанням окремих об'єктів, так і для оптимізації роботи великих промислових підприємств. Основна увага приділяється системам класу Factory-EMS та Power Plant-EMS.

01

HOME EMS

Система управління енергією вдома, яка використовується в домогосподарстві для інтелектуального управління невеликими активами, такими як електромобіль, тепловий насос, фотоелектрична система та/або акумулятор.

02

FACTORY EMS

Дозволяє промислового сектору зробити виробництво та споживання енергії більш ефективним.

03

POWER PLANT EMS

Інструмент відстеження графіку виробітку енергії відповідно до комерційної доцільності

04

CITY EMS

Базується на попередніх застосуваннях EMS та інтегрує HEMS, BEMS та/або FEMS, щоб забезпечити цілісне, розумне управління енергією цілих громад у більшому масштабі.

05

BUILDING EMS

метод моніторингу та контролю енергетичних потреб будівлі. Зазвичай він включає управління опаленням, вентиляцією та охолодженням, освітленням, заходами безпеки та, все частіше, потребами заряджання електромобілів.

РІЗНОВИДИ EMS ПО ПРИНЦИПАМ ПОБУДОВИ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГІЄЮ НА ОСНОВІ ПРАВИЛ

Система управління енергією на основі правил зосереджена на проектуванні та впровадженні логіки, що регулює розподіл енергії між підключеними засобами споживання/ виробітку. Вона спирається на встановлені правила та заздалегідь визначені рекомендації для прийняття рішень щодо розподілу енергії в режимі реального часу. Підхід на основі правил забезпечує операційну стабільність, що робить його **придатним для сценаріїв, де прості параметри прийняття рішень** можуть досягти ефективного управління енергією.

Цей сценарій придатний для простих кластерів СЕС-УЗЕ, УЗЕ-арбітраж.



СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГІЄЮ НА ОСНОВІ ПРОГНОЗІВ

З іншого боку, система управління енергією на основі прогнозів спеціалізується на розробці передових стратегій оптимізації для складних сценаріїв управління енергією, які EMS на основі правил не може врахувати. Ця система спрямована на підвищення прибутковості, обчислювальної ефективності та безпеки в умовах мінливого енергетичного ландшафту. Аналізуючи різні стратегії прогнозування, враховуючи такі фактори, як типи моделей, доступність даних та частота оптимізації, цей підхід допомагає користувачам приймати обґрунтовані рішення щодо використання та виробництва енергії.

Цей сценарій придатний для складних кластерів Споживач-СЕС-УЗЕ-ГПУ.

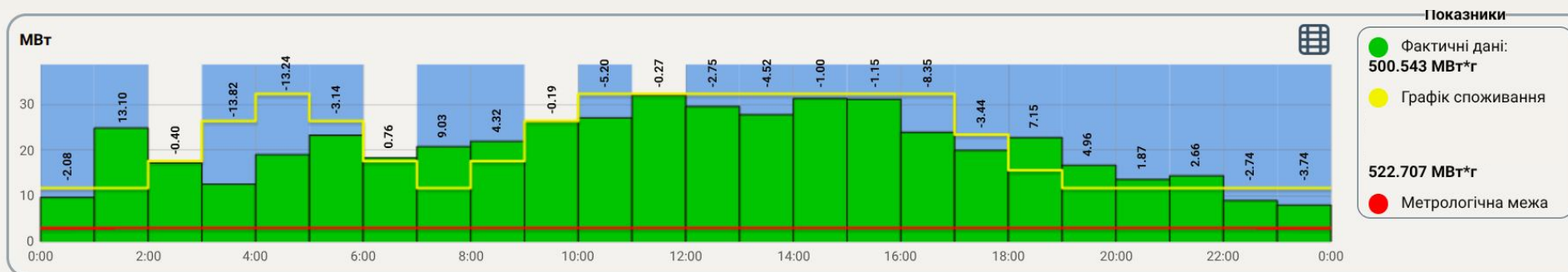


EMS “EnergyVision®”

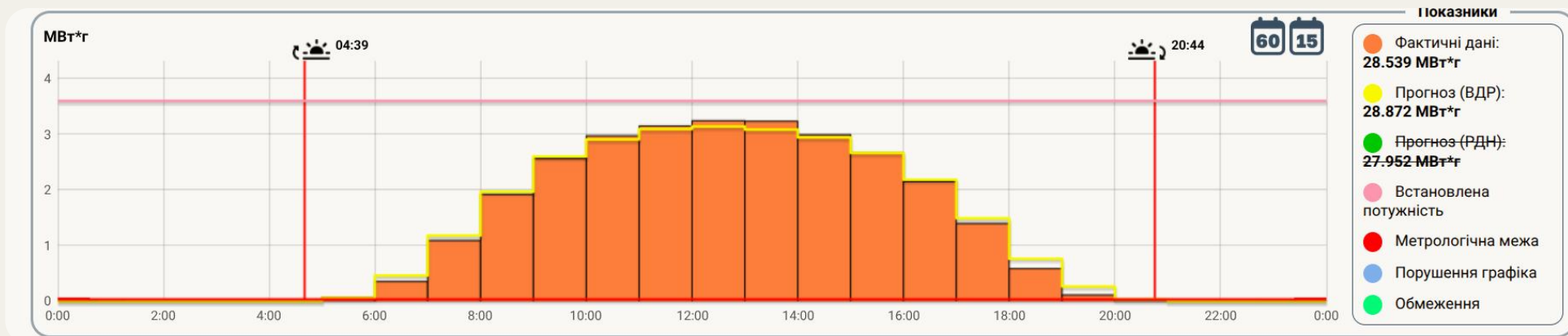
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕНЕРГІЄЮ

EMS “ENERGYVISION®” побудована як прогностична EMS, використовується на умовах S.a.a.S, яка використовує наступні сценарії:

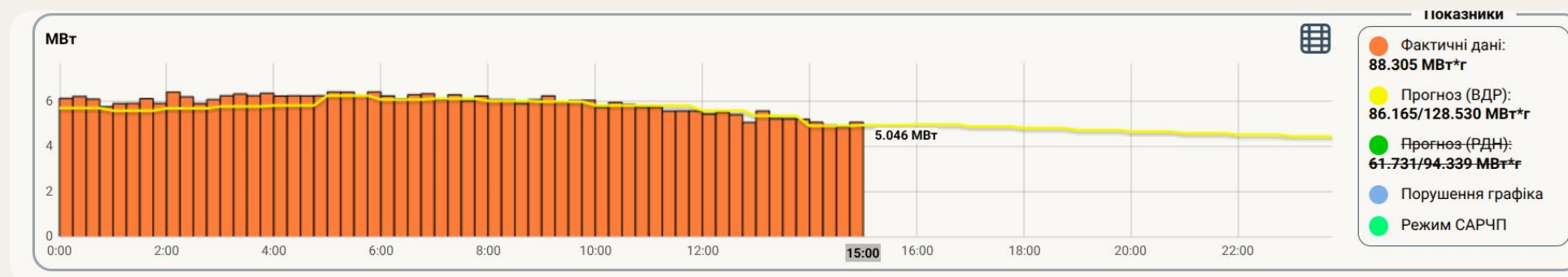
Прогноз власного споживання (Load Forecasting): Система вивчає історичні дані об'єкта (робочі зміни, роботу ліфтів, вентиляції, опалення) та накладає календарний фактор (вихідні, свята).



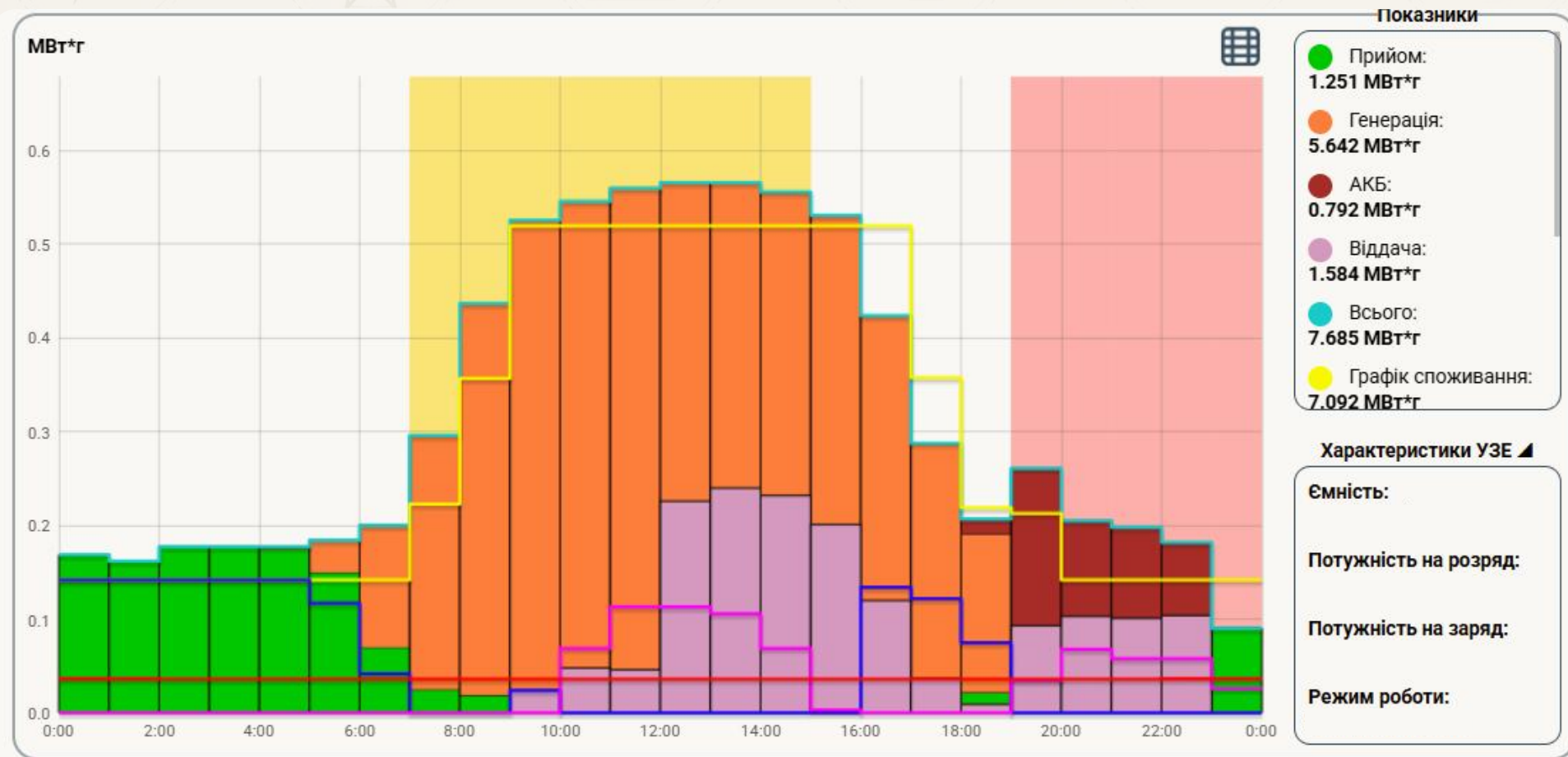
Прогноз генерації ВДЕ (Generation Forecasting): Інтегрується з метеослужбами. Знаючи прогноз хмарності, температури, технічних особливостей улаштування, EMS розраховує точний графік виробітку локальної сонячної (СЕС) на наступну добу.



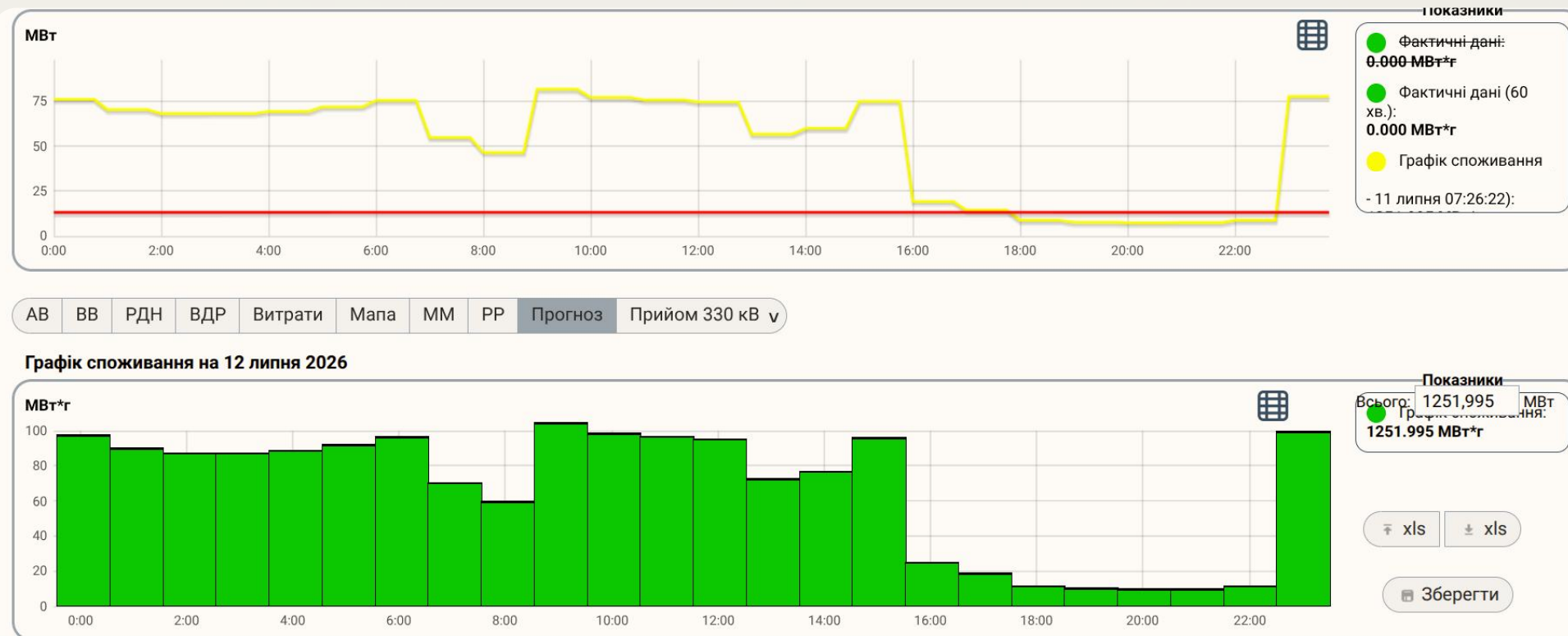
Прогноз генерації ГЕС- контррегулятора як складова сценарію EMS: залежність від природного притоку та графіку скидів вищерозташованого каскаду ГЕС/ГАЕС.



ПРОГНОЗ ТАРИФІВ ТА ОБМЕЖЕНЬ (MARKET/GRID FORECASTING): Система завантажує погодинні ціни на електроенергію (для ринку «на добу наперед» — РДН) або графіки обмежень від ОСР (якщо є ризики відключень).

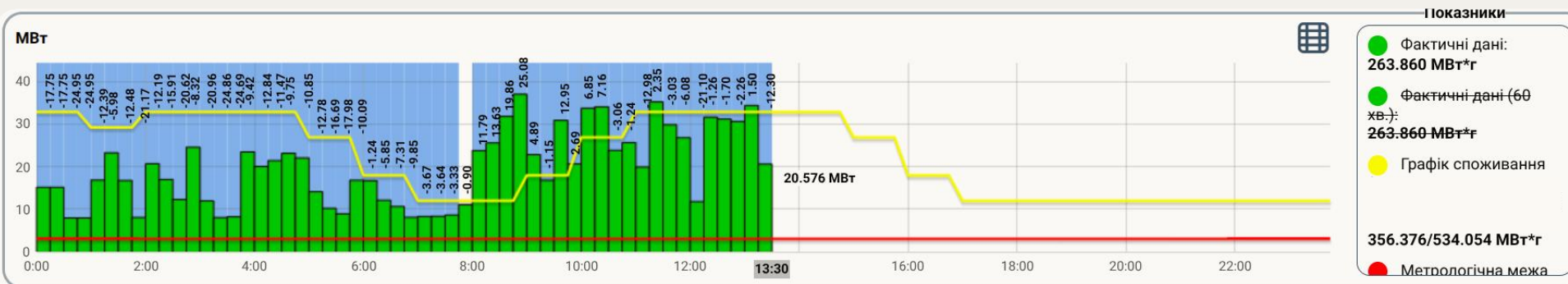


ВЛАСНИЙ СЦЕНАРІЙ РОБОТИ EMS (КОРИГУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНОГО СЦЕНАРІЮ).

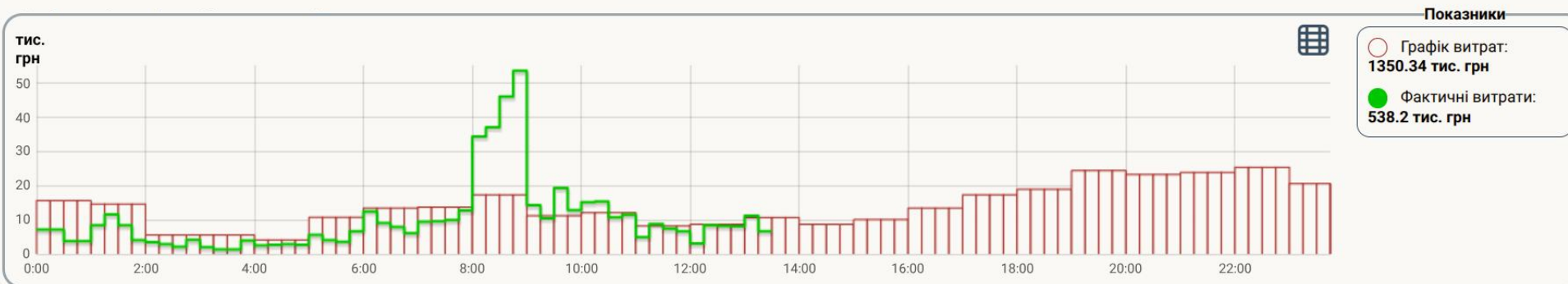


ВІДСТЕЖЕННЯ ВИКОНАННЯ СЦЕНАРІЮ

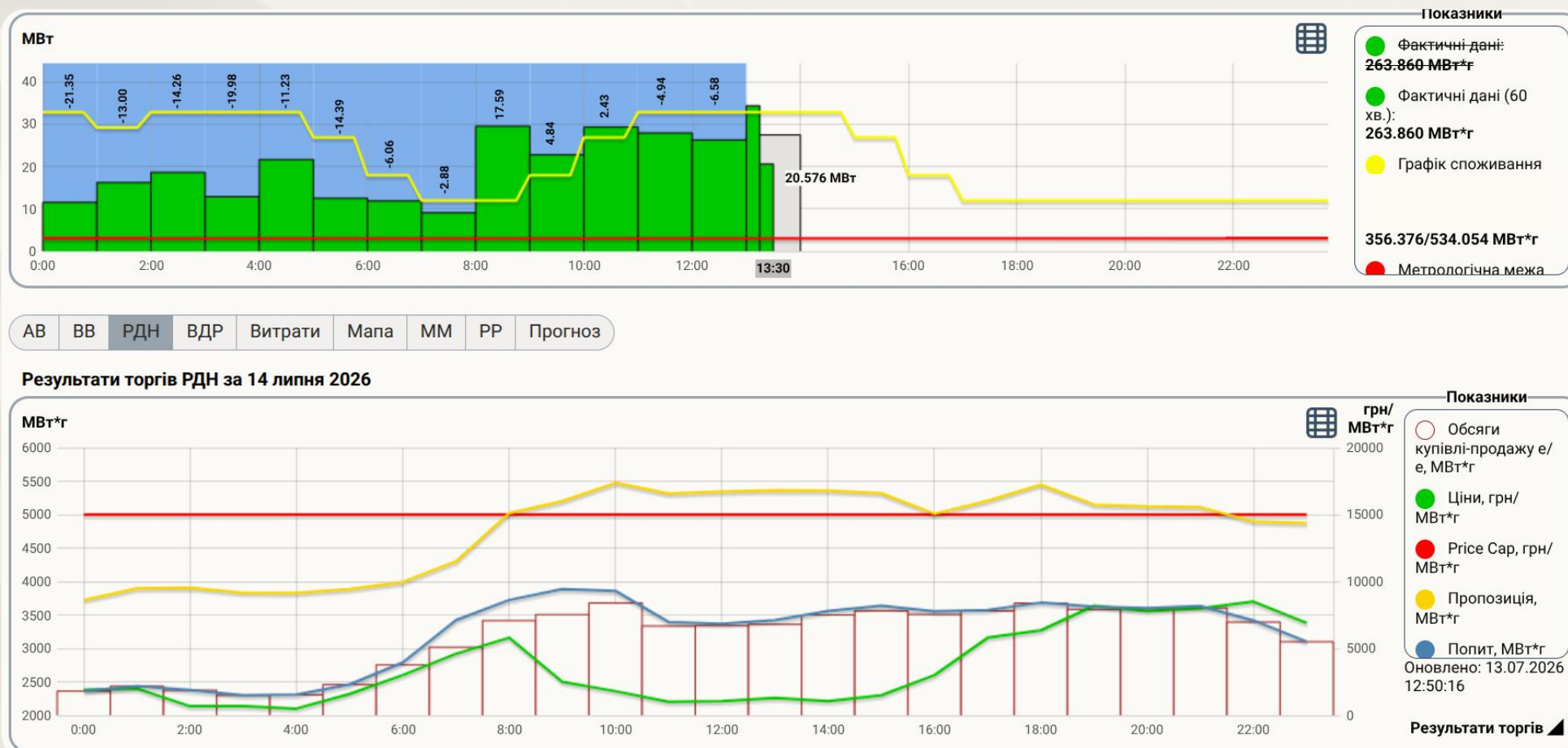
EMS відстежує прогнозний сценарій з дискретністю одиниці реального часу (ОРЧ) -15 хвилин та розрахункового періоду(погодинний) -60 хвилин. Режим ОРЧ потрібен для швидких перемикачів та виконання зовнішніх керуючих команд.

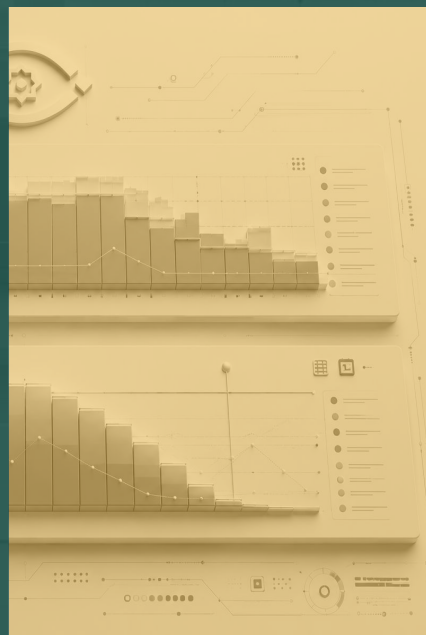
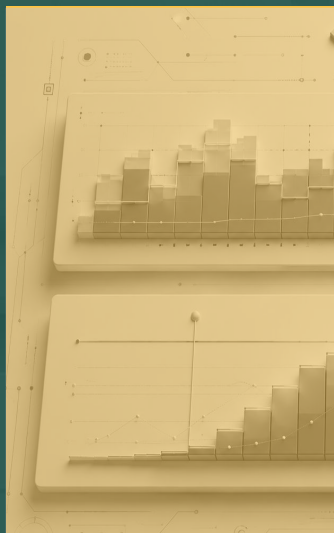


АВ ВВ РДН ВДР **Витрати** Мапа ММ РР Прогноз



Погодинний графік відстеження прогнозного сценарію потрібен для синхронізації з ринковими показниками купівлі/продажу електричної енергії.



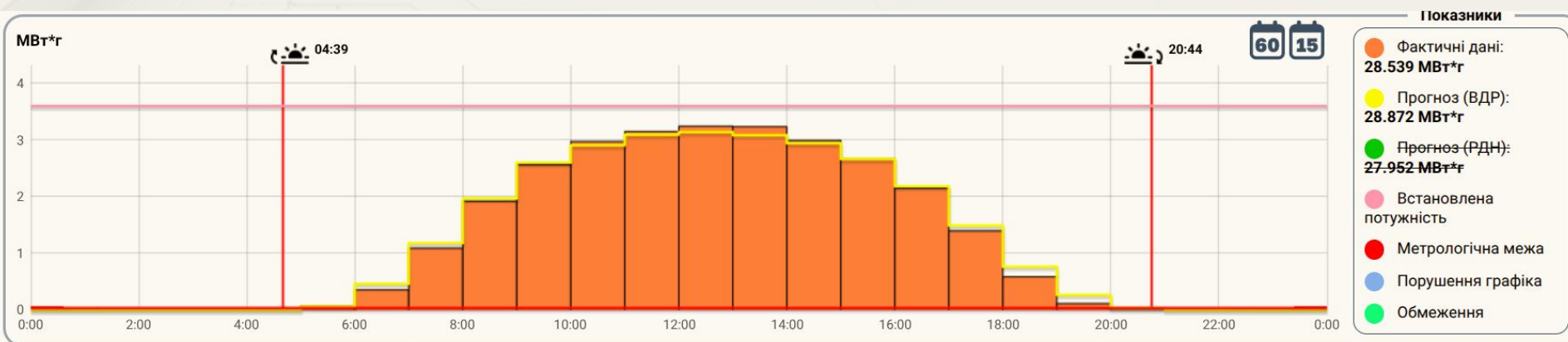


ЩО ВИ ОТРИМАЄТЕ?

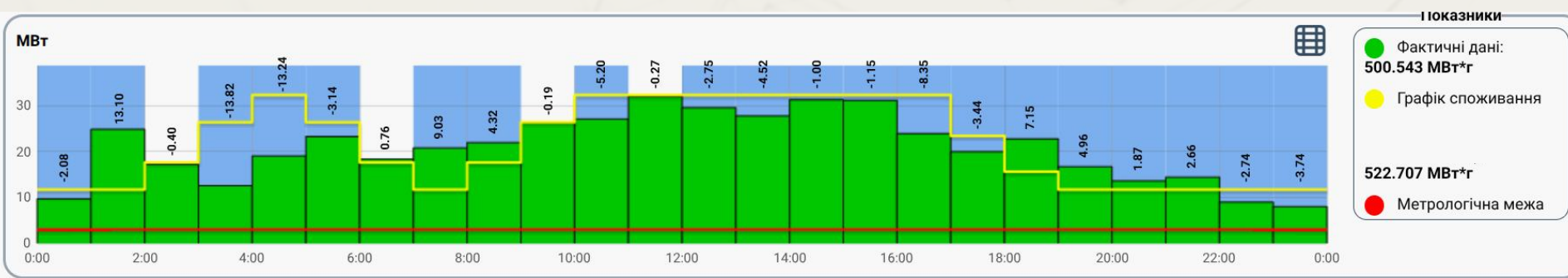
Системи керування енергією **EMS “EnergyVision®”** на діючих об'єктах з реалізованими функціями та результатами.

ПРОГНОЗУВАННЯ +ВІДСТЕЖЕННЯ ГРАФІКУ ВИРОБНИЦТВА

СОНЯЧНА СТАНЦІЯ



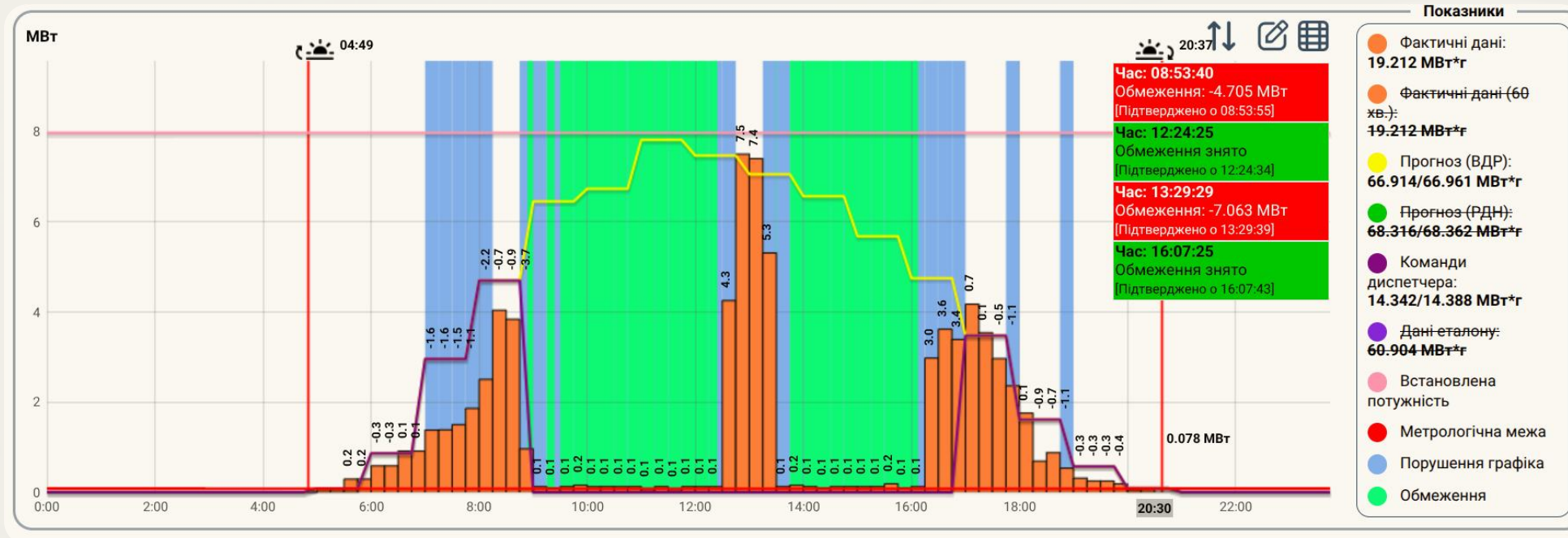
СПОЖИВАЧ



СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБМЕЖЕННЯМИ максимальна швидкість опрацювання команди + висока точність виконання обмежень+фіксація всіх операцій. Може використовуватись для технологічних обмежень та відключень(не аварійні).



Система Керування Обмеженнями

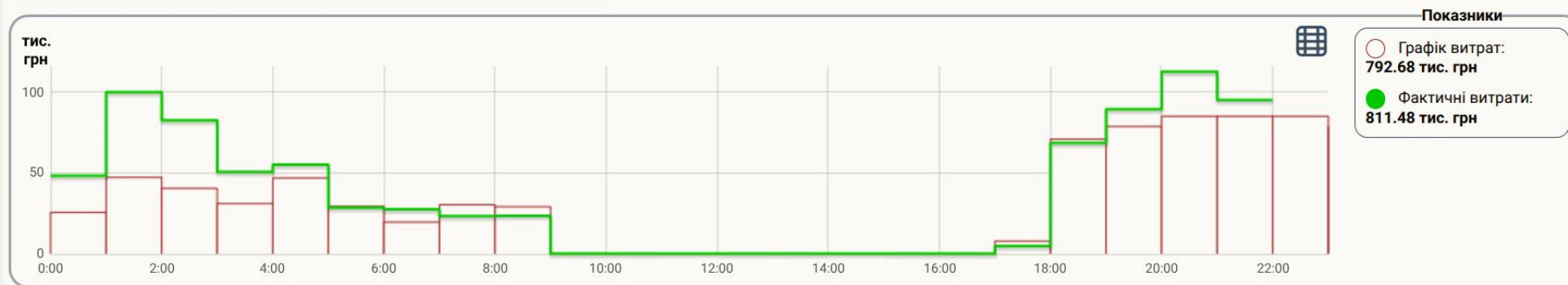
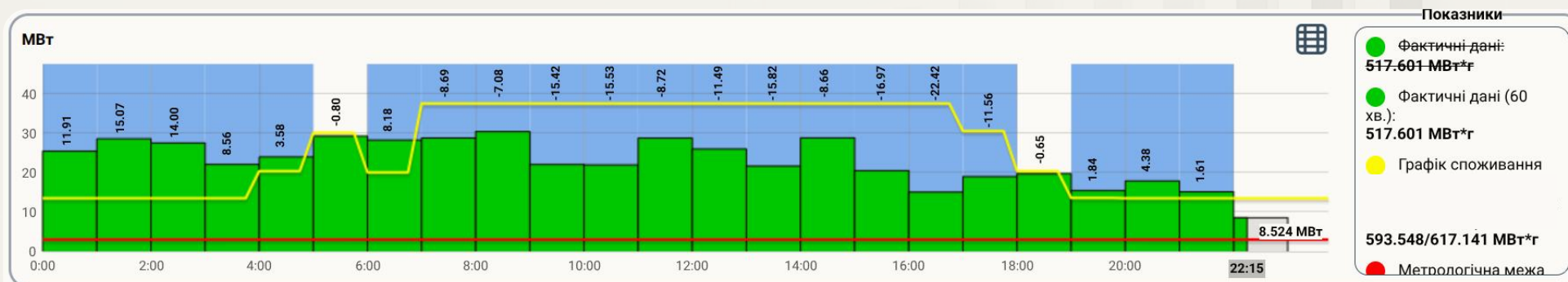


Індикатор енергетичної ефективності (індикатор Vinevuch). Індикатор вказує на ефективність використання електричної енергії в процесі споживання. Позитивний результат $16 > 1$

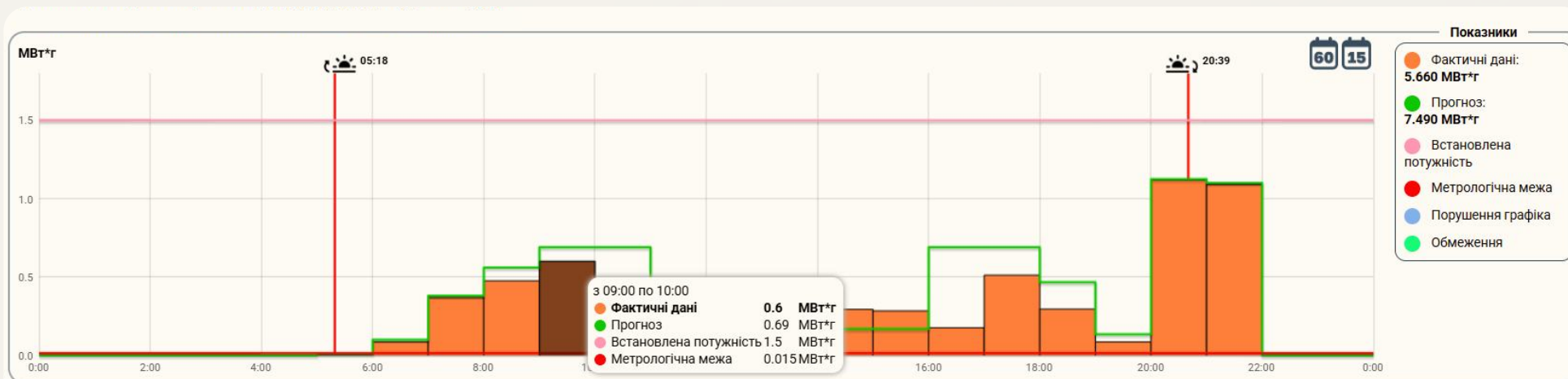


ВАРТІСТЬ ПОГОДИННОГО ВІДХИЛЕННЯ СПОЖИВАННЯ ВІД СТВОРЕНОГО СЦЕНАРІЮ

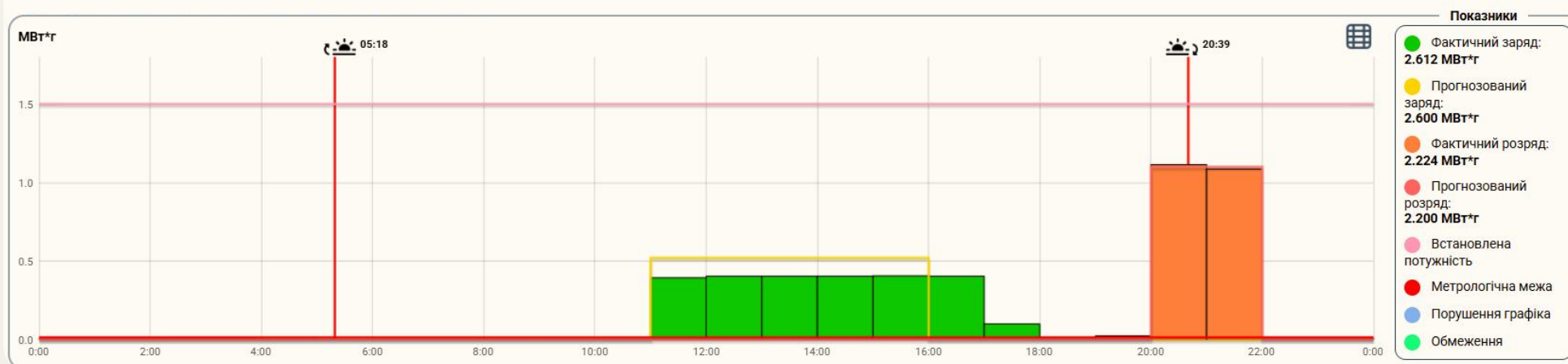
Це аналітичний елемент EMS дозволяє більш точно визначати зміни вартості при однакових показниках енергії. Важливий елемент для прогнозування власного споживання.



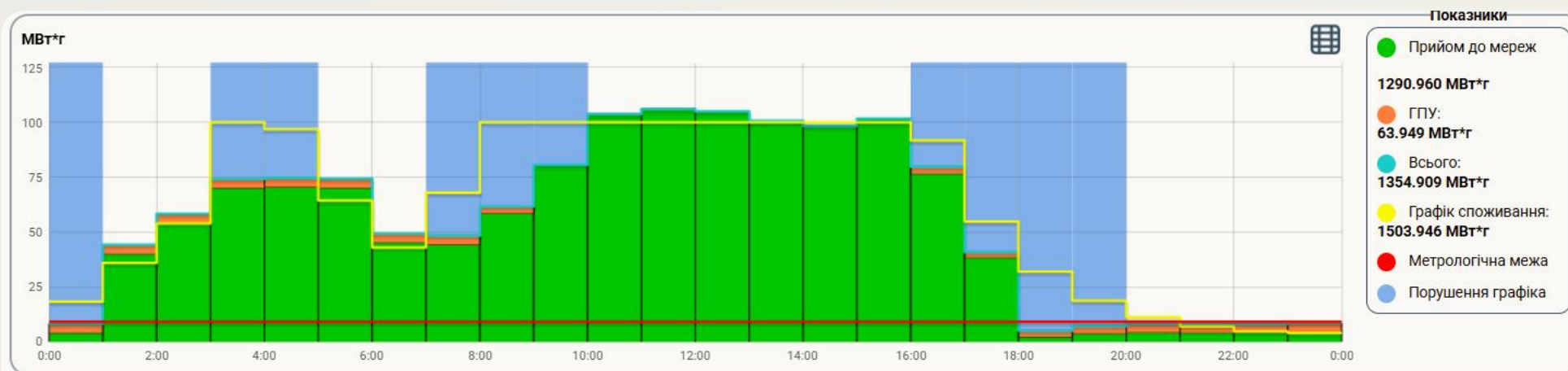
ПРОСТИЙ КЛАСТЕР. СЕС+УЗЕ



AB BB Накопичувач ГП ПП РДН ВДР Мапа MM PP

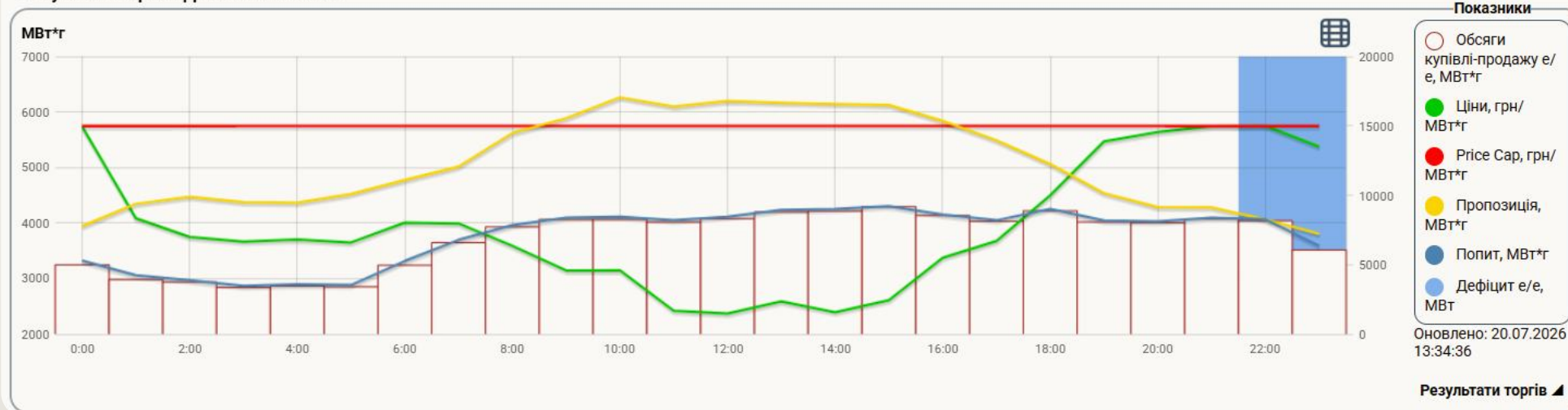


ПРОСТИЙ КЛАСТЕР. МЕРЕЖА+ГПУ(МЕРЕЖА+УЗЕ)



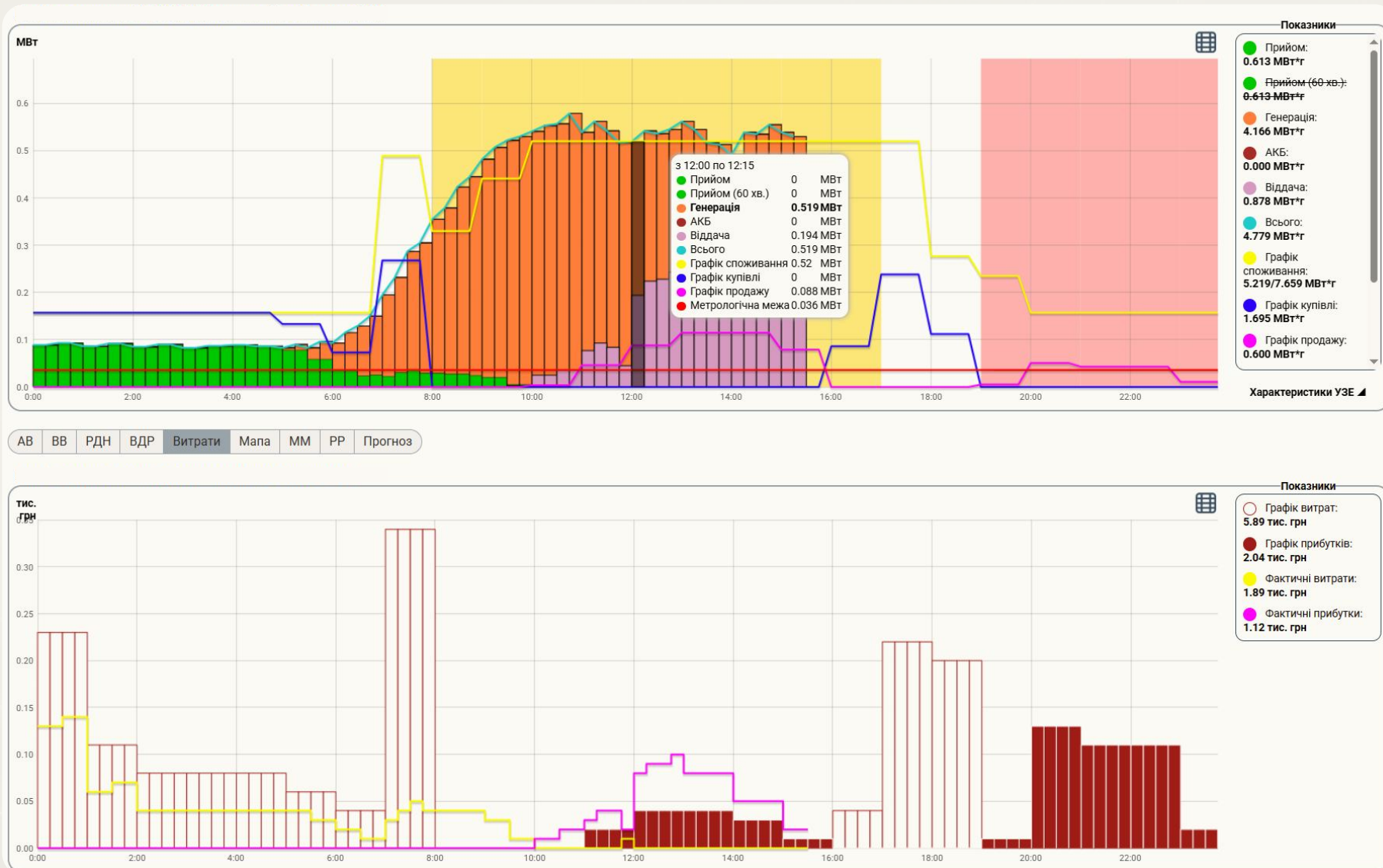
АВ ВВ РДН ВДР Витрати Мапа ММ РР Прогноз

Результати торгів РДН за 1 липня 2026



СКЛАДНИЙ КЛАСТЕР. СЕС+УЗЕ+МЕРЕЖА

Режими: оптимізація витрат, енергетичний "острів", оптимізація витрат+продаж.



АГРЕГОВАНА ГРУПА

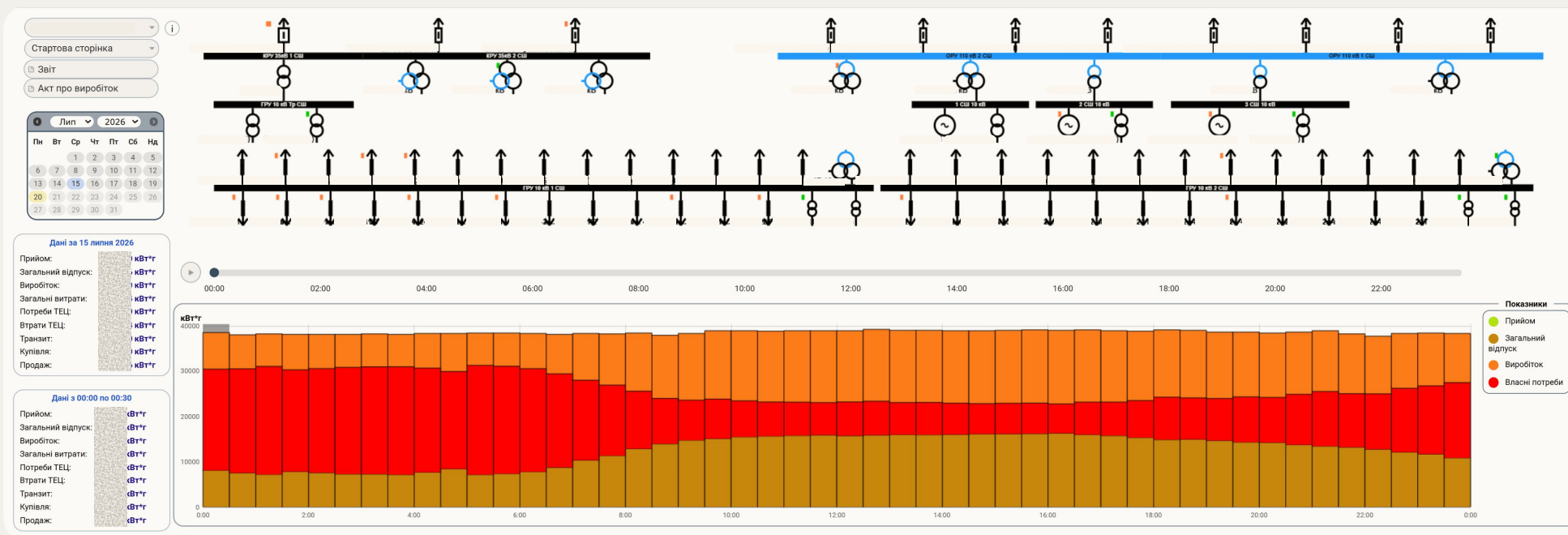
Сумарний графік виробітку декількох виробників електричної енергії.



ТРАНЗИТ

втрати електричної енергії власними мережами

Складний елемент керування втратами при транзиті електричної енергії через власні мережі для третьої сторони. Суттєво впливає на фінансові результати від виробітку електричної енергії. Важливий інструмент для ГЕС, ГАЕС, ТЕЦ.



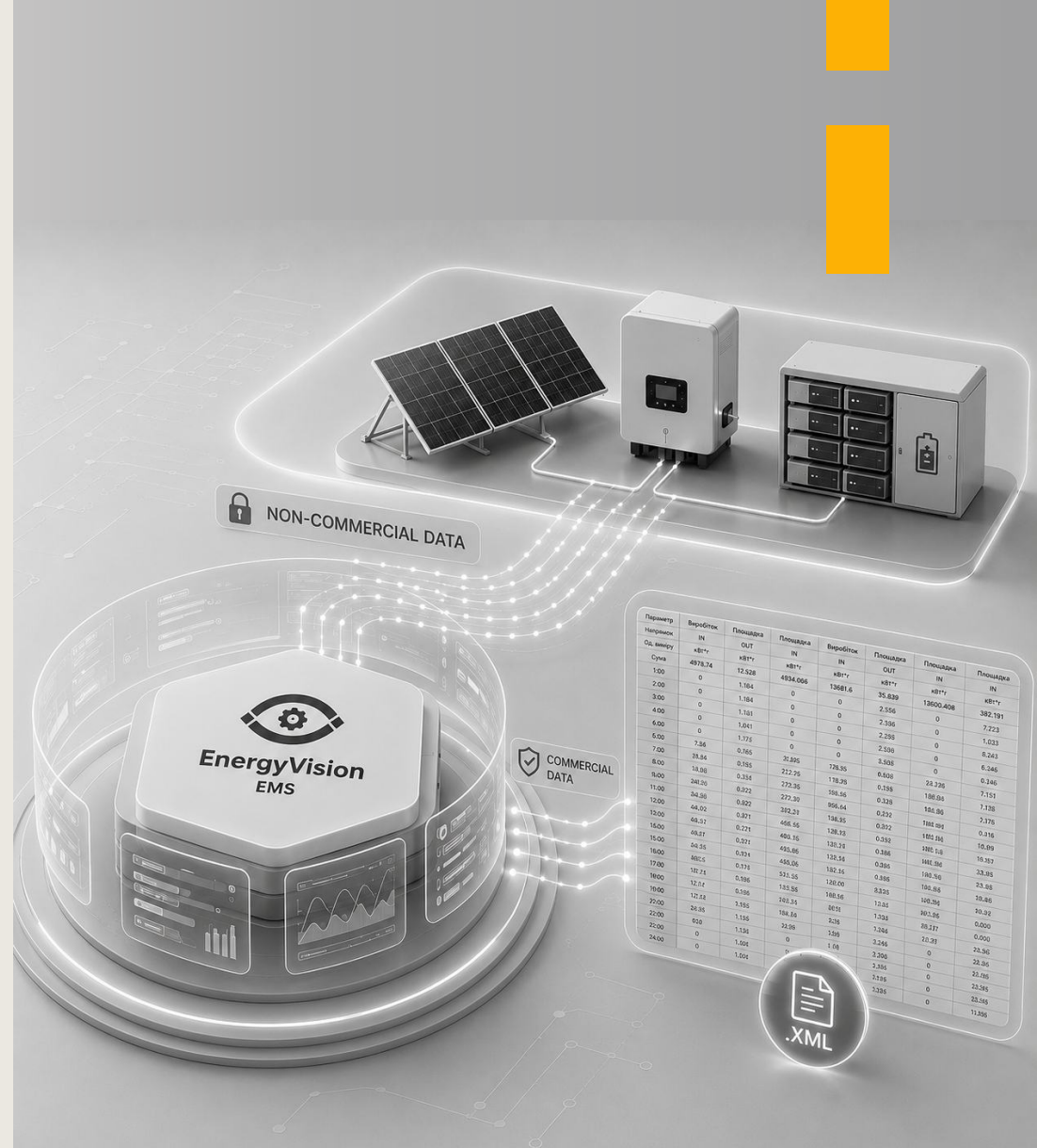
ОДКО

ОПЕРАТОР ДАНИХ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ

Ця послуга є вбудованою в EMS "EnergyVision®". Незалежний ППКО (у ролі ОДКО) для власника комерційного кластера (СЕС-УЗЕ, споживач-УЗЕ), особливо складного (СЕС-УЗЕ-споживач), є критично важливою умовою для захисту фінансових інтересів та збереження контролю над окупністю (ROI).

Переваги незалежного оператора:

- ✓ інтеграція власної EMS з вимогами Датахабу.
- ✓ інформаційна взаємодія з зацікавленими сторонами.
- ✓ надання власнику кластера об'єктивну інформацію про роботу кластера (у разі зовнішнього керування).
- ✓ інтеграція з оператором зчитування даних.
- ✓ надання послуги на умовах S.a.a.S.



ОБ'ЄКТИВНІСТЬ ДАНИХ

Незалежний оператор знімає проблему об'єктивності даних:

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ З ОСР

ОСР є зацікавленою стороною, яка прагне мінімізувати ваші виплати за віддану генерацію та максимізувати штрафи за небаланси. Вони самі знімають дані, самі рахують і самі вас штрафують.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ З ПОСТАЧАЛЬНИКОМ

Коли одна і та сама компанія одночасно є постачальником електроенергії, ППКО та ще й безпосередньо керує кластером, власник потрапляє в ситуацію абсолютної монополії та повної втрати контролю над своїми активами. У такій конфігурації у постачальника зосереджені: правила керування (як EMS), фіксація обсягів (як ППКО) і самостійне формування рахунків (як Постачальник).



ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Для коректної роботи прогностичної EMS користувачеві потрібні:

Інтелектуальні комерційні лічильники електричної енергії що відповідають вимогам Правил ринку з інтервалами обліку 30 хвилин (з виходом у мережу).

Стабільний інтернет-канал для постійного оновлення технологічних даних та ринкових цін.



ВПЛИВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ (РИЗИКИ)

Хмарні **сервісні програми виробників** інверторів є одним із найбільших архітектурних, операційних та безпекових ризиків при створенні складних промислових кластерів (СЕС-УЗЕ-Споживач).



при активному балансуванні кластеру можливі затримки у виконання команд.



якщо на об'єкті зникає інтернет, ведуться технічні роботи на серверах самого виробника інверторів або стається глобальний збій магістральних провайдерів EMS втрачає контроль над УЗЕ.



промислові інвертори є частиною критичної інфраструктури, що робить їх пріоритетною ціллю для впливу третьої сторони.



виробники залишають за собою право віддалено оновлювати сервісні програми на свої інвертори через хмару, що може вплинути (змінити) логіку роботи.



відсутність (наявність) локального аварійного сценарію роботи промислових інверторів.

ВПЛИВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ (РИЗИКИ)

ПЕРЕДАЧА КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМ КЛАСТЕРОМ



Власник, ОСР та постачальник мають абсолютно різні фінансові цілі. Коли зовнішній оператор отримує доступ до керування вашим УЗЕ, він вирішує свої завдання за ваш рахунок



Для власника кластеру : максимізувати власне споживання дешевого сонця, зрізати власні піки навантаження для уникнення штрафів та купувати енергію лише за мінімальним тарифом



Для постачальника: він хоче розвантажити свій балансуючий портфель у години, коли він «падає» на гроші через небаланси. Постачальник може примусово розрядити ваше УЗЕ в мережу тоді, коли вам самому ця енергія буде потрібна через годину для власного виробництва.



Для ОСР : мета - стабільність локальних трансформаторів та ліній. Якщо у сусідньому районі перевантаження, ОСР через команду керування може заблокувати роботу СЕС або примусово «висмоктати» всю місткість вашого УЗЕ, залишивши підприємство без аварійного резерву на випадок блекауту.



Впровадження зовнішнього керування повністю змінює розрахунок окупності проекту через такі фактори як прискорене зношення УЗЕ (деградація акумуляторів), втрата контролю над власним згладжуванням піків за рахунок УЗЕ, ризик «запертої» потужності СЕС.

ПРОПОЗИЦІЇ ТОВ “ТРИОС ГРУП”

Товариство має багаторічний досвід надання технологічних послуг в галузі енергетики (ГЕС, ГАЕС, ТЕЦ, СЕС, ГПУ, споживачі, кластери). Пропонуємо до застосування систему керування енергією **EMS “EnergyVision®”** на умовах S.a.a.S, для всіх виробників/споживачів електричної енергії.

01

СПОЖИВАЧІ - прогнозування споживання електроенергії, відстеження графіку навантаження в ОРЧ, диспетчерські команди, транзит електроенергії, баланс по підприємству, комерційний облік, технічний облік, група А, “активний споживач”, простий кластер, складний кластер, сценарії в кластері, індикатор ефективності використання електроенергії, взаємодія з Датахаб, оператор даних комерційного обліку, мобільний додаток.



02

ТЕЦ - відстеження графіку виробітку в ОРЧ, ручне коригування графіку виробітку, транзит електроенергії, оператор даних комерційного обліку, взаємодія з Датахаб, мобільний додаток, агрегація виробітку/споживання декількох виробників



03

СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ - прогнозування виробітку електроенергії, відстеження графіку виробітку в ОРЧ, відстеження еталону, автоматичне опрацювання команд диспетчера в системі керування обмеженнями, ручне коригування графіку виробітку, розрахунок небалансів, оператор даних комерційного обліку, взаємодія з Датахаб, мобільний додаток.



04

ГЕС, ГАЕС - відстеження графіку виробітку в ОРЧ, ручне коригування графіку виробітку, транзит електроенергії, прогноз енергетичної ємності водосховища, прогноз витрат на заповнення водосховища, адміністрування режиму СК, оператор даних комерційного обліку, взаємодія з Датахаб, мобільний додаток, агрегація виробітку/споживання декількох виробників.





05

КЛАСТЕР СЕС+УЗЕ - прогнозування виробітку електроенергії, відстеження графіку виробітку в ОРЧ, відстеження еталону, автоматичне опрацювання команд диспетчера в системі керування обмеженнями, ручне коригування графіку виробітку, розрахунок небалансів, оператор даних комерційного обліку, взаємодія з Датахаб, мобільний додаток, прогнозування заряду/розряду УЗЕ з ручним коригуванням, відображення процесів виробітку/заряду/розряду/продажу електроенергії в ОРЧ.

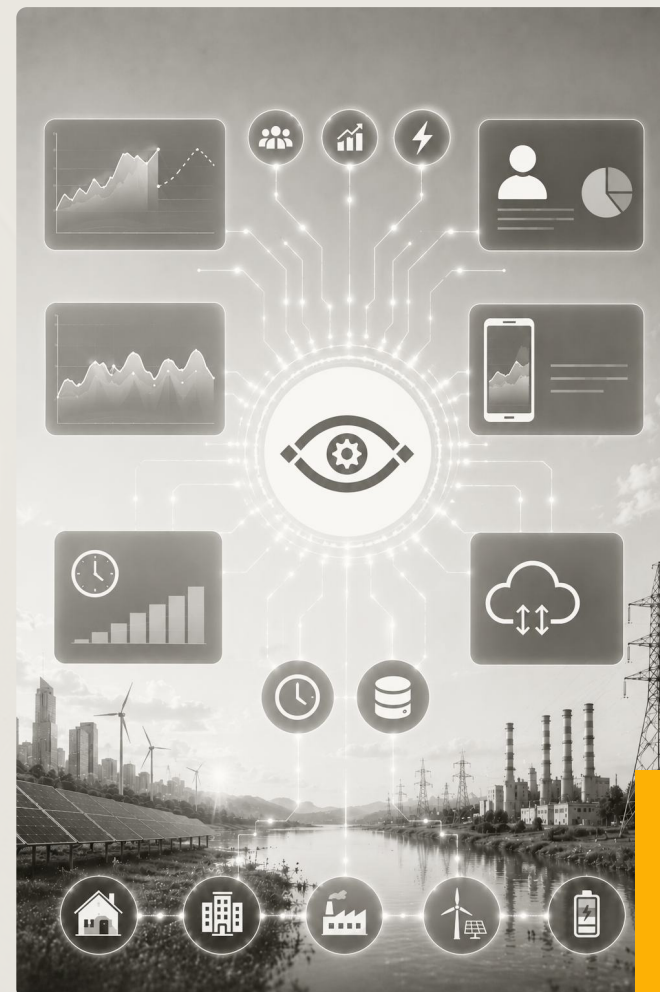
06

КЛАСТЕР СЕС+УЗЕ+МЕРЕЖА (активний споживач)- прогнозування споживання електроенергії, відстеження графіку навантаження в ОРЧ, диспетчерські команди, транзит електроенергії, баланс по підприємству, комерційний облік, технічний облік, група А, сценарії в кластері, індикатор ефективності використання електроенергії, взаємодія з Датахаб, оператор даних комерційного обліку, мобільний додаток.

Для складного кластеру **"СЕС + УЗЕ + Мережа"** синергія обладнання — це лише половина успіху. Інша половина — це алгоритми EMS "EnergyVision®" які максимізують прибуток на ринку в реальному часі. **Без CapEx. Чистий SaaS.**

07

АГРЕГОВАНА ГРУПА/БАЛАНСУЮЧА ГРУПА - прогнозування споживання електроенергії, відстеження графіку навантаження в ОРЧ, оператор даних комерційного обліку, мобільний додаток, агрегація даних 15/60 хв., взаємодія з Датахаб.



ЗАСТОСУВАННЯ EMS “ENERGYVISION®”- ЦЕ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКІВ ТА МОЖЛИВІСТЬ ОТРИМАННЯ ПРОГНОЗОВАНОГО ROI

ВДЕ-відновлювані джерела енергії;

ГПУ-газопоршнева (газопоршнева когенераційна) установка;

УЗЕ-установка зберігання енергії;

ROI(RETURN ON INVESTMENT) — це коефіцієнт (або відсоток) окупності інвестицій.

trios.com.ua
e-meter.net

+38 (056)370-49-60
+38 (056)375-77-30

2@trios.com.ua
Info@e-meter.net