



Ольга Галько

АТ «Оператор ринку»



УСТАНОВКИ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ: РОБОТА НА СПОТОВОМУ РИНКУ



// АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОЄКТУ УЗЕ

Аналіз проведений в аналітичній роботі у 2025 році продемонстрував:

- оптимальним сегментом ринку для роботи УЗЕ є РДН
- використання ВДР та БР для коригування графіків у разі неакцепту на РДН
- збільшення ємності = зменшення собівартості операції = зменшення терміну окупності



РИЗИКИ ПРИ РОБОТІ НА РІЗНИХ СЕГМЕНТАХ РИНКУ:

РИНОК «НА ДОБУ НАПЕРЕД»

Акцепт заявки на продаж, але неакцепт заявки на купівлю

БАЛАНСУЮЧИЙ РИНОК

Складність прогнозування, висока вірогідність неакцепту, заборгованість

ВНУТРІШНЬОДОБОВИЙ РИНОК

Низька ліквідність, висока вірогідність не акцепту, складність прогнозування

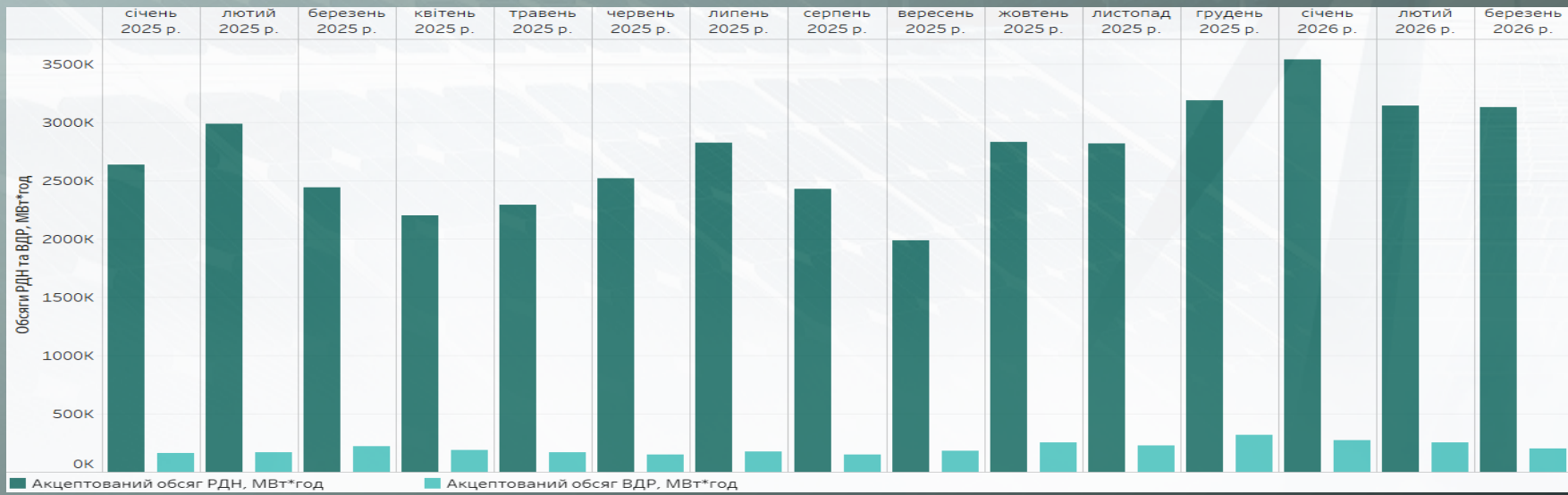
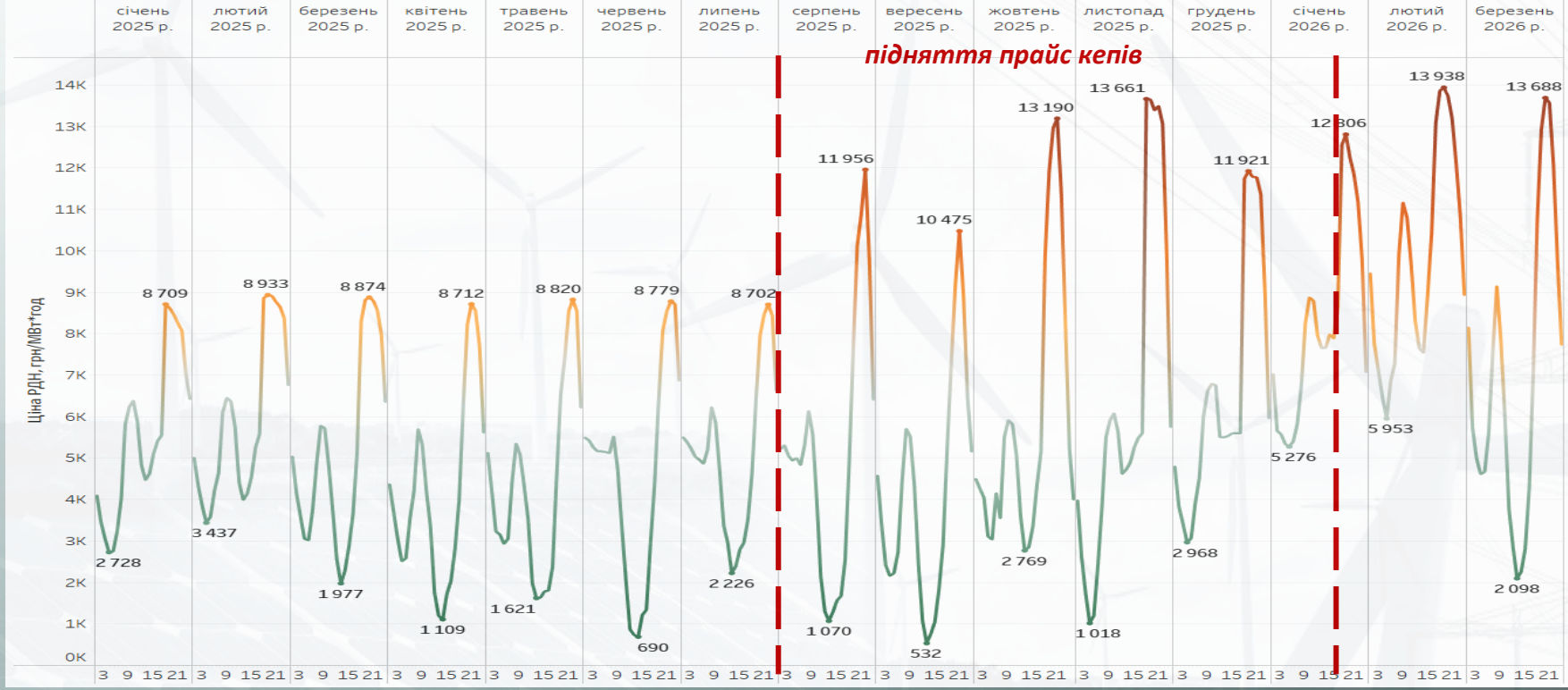
РОБОТА ЗА ДВОСТОРОННІМИ ДОГОВОРАМИ

Недобросовісність контрагентів, складність в коригуванні графіків, формування не ринкових цін

РИНОК ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ

До 2030 року потреба в первинному регулюванні закрита на довгострокових аукціонах

ПОТЕНЦІАЛ РИНКУ «НА ДОБУ НАПЕРЕД»



МОЖЛИВІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕСУРСУ

- Купівля-продаж в обрані години
- Короткострокове планування
- Висока ліквідність ринку
- Прозорість у формуванні цін
- Відсутність заборгованості та щоденні розрахунки
- Оперативне реагування на зміни ринкових умов

НЕДОЛІКИ

- Граничні ціни (price caps)
- Висока волатильність
- Складність в прогнозуванні
- Зміни в регуляторних документах

// ВХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ

Вхідні дані щодо вартості обладнання

Показник	млн грн
Вартість УЗЕ на 1 МВт*год	6,1
Вартість інвертора на 1 МВт	1,9
Вартість сервісу за рік	0,175
Вартість приєднання на 1 МВт	2,6
Очікуваний термін експлуатації, років	10
Ставка дисконтування	10%
Втрати на власні потреби установки, % від потужності інвертора	1%
DoD (Depth of Discharge - глибина розряду)	98%
Втрати від циклу заряд-розряд (ККД)	10%
Деградація ємності за рік	1,1%
Календарна деградація за рік експлуатації	1%
Середній тариф на розподіл 2 класу, грн/МВт*год	2 217
Тариф на послугу з передачі, грн/МВт*год	686,23
Тариф РДН/ВДР, грн/МВт*год	5,86

Потужність УЗЕ 1 МВт

Варіанти ємності від 1 до 4 МВт*год

Для визначення мінімального спреду між цінами розрахункових періодів для заряджання та розряджання УЗЕ розраховується показник **LCOS (levelized cost of storage)**

$$LCOS = \frac{CAPEX + PV(OPEX)}{PV(E_{delivered})}$$

Ємність УЗЕ, МВт * год	LCOS, грн/МВт*год
1	2909,32
2	2227,13
3	1991,43
4	1873, 58

РОЗРАХУНОК ПРИ ЗДІЙСНЕНІ АРБІТРАЖУ НА РДН

АРБІТРАЖ НА РДН 2024

Потужність, МВт	1			
Ємність, МВт *год	1	2	3	4
Вартість УЗЕ, інвертора, приєднання, сервісу, млн грн	8, 1	12, 3	16, 4	20, 6
Вартість 1 МВт*год, млн грн	8, 1	6, 1	5, 5	5, 2
Різниця вартості на 1 МВт*год ємності, %		-24%	-32%	-36%

Потенційний дохід за рік, млн грн	1, 004	1, 943	2, 809	3, 566
Середній прибуток за добу, грн	5 091,59	9 924,57	14 479,1	18 599,66
Середній прибуток на 1 МВт*год ємності за добу, грн	5 091,59	4 962,29	4 826,37	4 649,92
Дисконтована окупність, роки	0	8,9	6,7	6,3
ОКУПНІСТЬ, рік	8,1	6,3	5,9	5,8

АРБІТРАЖ НА РДН 2025

	1			
	1	2	3	4
↑	10, 6	16, 8	22, 9	29,0
↑	10, 6	8, 4	7, 6	7, 2
↓		-21%	-28%	-32%

↑	2, 561	5, 146	7, 397	9, 292
↑	5 772,26	11 681,90	16 828,78	21 167,11
↑	5 772,26	5 840,95	5 609,59	5 291,78
	6,5	4,5	4,2	4,2
↓	5,0	3,9	3,7	3,8

Варіант ємності 3 МВт*год є фінансово вигіднішим завдяки скороченню питомих витрат на обладнання

АРБІТРАЖ НА РДН 2025

із урахуванням тарифу
на передачу та розподіл **НА САЛЬДО** відпуску/відбору

Потужність, МВт	1			
Ємність, МВт *год	1	2	3	4
Потенційний дохід за рік, млн грн	2, 561	5, 146	7, 397	9, 292
Середній прибуток за добу, грн	5 772,26	11 681,90	16 828,78	21 167,11
Середній прибуток на 1 МВт*год ємності за добу, грн	5 772,26	5 840,95	5 609,59	5 291,78
Дисконтована окупність, роки	6,5	4,5	4,2	4,2
ОКУПНІСТЬ, рік	5,0	3,9	3,7	3,8

із урахуванням тарифу
на передачу та розподіл **НА ОБСЯГ ВІДБОРУ**

	1			
	1	2	3	4
	1, 488	2, 989	4, 272	5, 259
	3 316,01	6 739,46	9 669,72	11 929,23
	3 316,01	3 369,73	3 223,24	2 982,31
дисконтована окупність > терміну експлуатації				
	8,8	6,8	6,5	6,7

// ВХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ УЗЕ + СЕС

Вхідні дані щодо вартості обладнання

Показник	млн грн
Вартість УЗЕ на 1 МВт*год	6,1
Вартість інвертора на 1 МВт	1,9
Вартість СЕС на 1 МВт	17,1
Вартість сервісу СЕС + УЗЕ за рік	0,325
Вартість приєднання на 1 МВт	2,6
Очікуваний термін експлуатації, років	10
Ставка дисконтування	10%
Втрати на власні потреби установки, % від потужності інвертора	1%
DoD (Depth of Discharge - глибина розряду)	98%
Втрати від циклу заряд-розряд (ККД)	10%
Деградація сонячних панелей за рік	0,5%
Деградація ємності УЗЕ за рік	1,1%
Календарна деградація за рік експлуатації	1%
Середній тариф на розподіл 2 класу, грн/МВт*год	2 217
Тариф на послугу з передачі, грн/МВт*год	686,23
Тариф РДН/ВДР, грн/МВт*год	5,86

Вхідні дані для розрахунку

- ✓ Для заряджання УЗЕ потужністю 1 МВт використовується СЕС потужністю 3 МВт
- ✓ Графік генерації СЕС = прогнозний та фактичний в центральній Україні
- ✓ Дефіцит генерації СЕС = купівля на РДН
- ✓ Профіцит генерації СЕС = продаж надлишків на РДН

// УЗЕ + СЕС та робота на РДН

Окупність проекту

	1			
Потужність УЗЕ, МВт				
Потужність СЕС, МВт	3	3	3	3
Ємність УЗЕ, МВт *год	1	2	3	4
Вартість УЗЕ та інвертора, млн грн	8,0	14,2	20,3	26,4
Вартість СЕС, млн грн	51,3	51,3	51,3	51,3
Вартість приєднання, млн грн	7,8	7,8	7,8	7,8
Вартість 1 МВт*год, млн грн	67,1	36,7	26,5	21,4
Різниця вартості на 1 МВт*год ємності, %		-45%	-61%	-68%
Потенційний дохід за рік, млн грн	10,4	11,8	13,2	13,9
Середній прибуток за добу, тис грн	27,8	30,8	34,1	35,5
Середній прибуток на 1 МВт*год ємності за добу, тис грн	27,8	15,4	11,4	8,9
Дисконтована окупність, роки	дисконтована окупність > терміну експлуатації			
ТЕРМІН ОКУПНОСТІ, рік	6,6	6,5	6,4	6,6



ВИСНОВКИ

Інвестиційні показники УЗЕ (арбітраж на РДН)

Ємність УЗЕ, МВт *год	1	2	3	4
ЕВІТДА	21 068 747,83 ₴	42 638 941,03 ₴	61 425 037,58 ₴	77 259 951,76 ₴
NPV, грн	2 797 682,02 ₴	10 278 891,88 ₴	16 094 457,14 ₴	20 038 609,49 ₴
IRR, %	16%	24%	26%	26%
ROI, %	99%	154%	168%	166%
Дисконтована окупність, роки	6,5	4,5	4,2	4,2

Інвестиційні показники УЗЕ (регуляторні ризики)

Ємність УЗЕ, МВт *год	1	2	3	4
ЕВІТДА	12 103 452,67 ₴	24 599 017,64 ₴	35 294 481,99 ₴	43 541 695,14 ₴
NPV, грн	-2 888 375,40 ₴	-1 162 565,25 ₴	-478 320,09 ₴	-1 346 513,91 ₴
IRR, %	3%	8%	9%	9%
ROI, %	14%	46%	54%	50%
Дисконтована окупність, роки				

Інвестиційні показники УЗЕ + СЕС

Ємність УЗЕ, МВт *год	1	2	3	4
ЕВІТДА	101 309 416,16 ₴	112 475 426,55 ₴	124 285 416,67 ₴	129 487 465,00 ₴
NPV, грн	-4 549 611,70 ₴	-3 653 944,43 ₴	-2 243 149,03 ₴	-5 021 415,95 ₴
IRR, %	8%	9%	9%	9%
ROI, %	51%	53%	57%	51%
Дисконтована окупність, роки				

ЗДІЙСНЕННЯ УЗЕ АРБІТРАЖУ НА РДН Є ЕКОНОМІЧНО ДОЦІЛЬНИМ

Потужність 1 МВт

Ємність 3 МВт*год

Термін окупності Payback Period – **3,7 років**

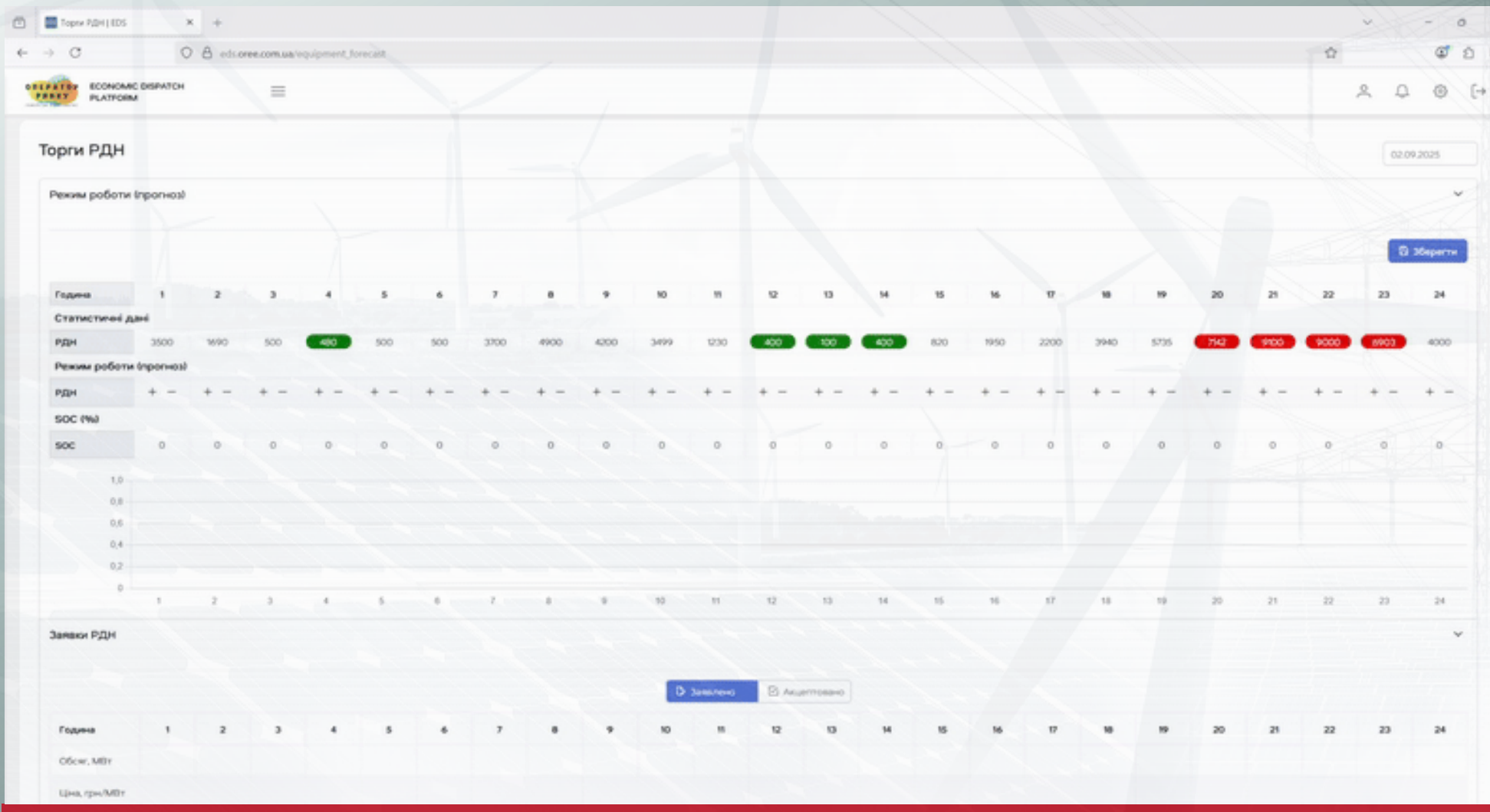
Термін дисконтованої окупності – **4,2 роки**

У випадку змін методології нарахування плати за послуги з передачі та розподілу термін окупності зростає до **6,5–8,8 років**.

Сумісна робота УЗЕ та СЕС є **інвестиційно непривабливими** незалежно від методології нарахування плати за послуги з передачі та розподілу через високі капітальні витрати на будівництво СЕС.

ПЛАТФОРМА ЕКОНОМІЧНОЇ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ УЗЕ

Реєстрація на тестування платформи через вебсайт АТ «Оператор Ринку»





Дякую за увагу!

ОПЕРАТОР
РИНКУ

/ ЕНЕРГІЯ РІВНОВАГИ /



Біла книга
УЗЕ

БІЛА КНИГА УЗЕ



Біла книга
УЗЕ 2.0

БІЛА КНИГА УЗЕ 2.0