Енергетична безпека: війна — перемир'я — мир

Три стратегічні моделі енергетичної архітектури України

Безпека — це архітектура, а не ціна кіловата

Енергетична безпека більше не є функцією лише собівартості кіловата; це просторова архітектура виживання, адаптації та економічної інтеграції.

БУЛО

Скільки коштує кіловат-година?

СТАЛО

Де стоїть генерація і чи переживе вона удар?

Три сценарії — три логіки проєктування

ВІЙНА
Defense & Islanding

Вижити

Острівний режим, швидке відновлення, низька помітність цілей

КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я
Risk-Resilience

Адаптуватися

Захищена й розподілена система, що вже залучає приватний капітал

ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР
Integration & Net-Zero

Інтегруватися

Ринок, синхронізація з ENTSO-E, експорт «зеленої» енергії в ЄС

Мережі: від островів до ENTSO-E

ВІЙНА
Defense & Islanding

- Острівні мікромережі (microgrids)
- Радіальна автономізація громад і критичних об'єктів
- Пріоритет: швидке відновлення і низька помітність цілей

КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я
Risk-Resilience

- Гібридні Smart Grid кластери
- Підземні вузли підстанцій
- Глибше секціонування, щоб локалізувати системні аварії

ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР
Integration & Net-Zero

- Повна синхронізація і ширші перетини з ENTSO-E
- Цифрові ринки балансування в реальному часі
- Оптимізована топологія високовольтної мережі

Маневрові потужності й накопичення

ВІЙНА Defense & Islanding	Мобільні газотурбінні й газопоршневі установки 1–10 МВт	Розподілені дизель-генератори для критичної інфраструктури	Локальні BESS 1–5 МВт·год біля лікарень і водоканалів
КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я Risk-Resilience	BESS швидкого реагування: 30–60 хвилин резерву	Газопоршнева когенерація муніципалітетів і агропідприємств	Відновлення ГАЕС із пасивним захистом
ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР Integration & Net-Zero	Промислові BESS для балансування ВДЕ: до 2–4 годин	Гнучкі водневі й біометанові турбіни	Високоефективні ГАЕС і транскордонний обмін потужністю

Сонце і вітер: від самоспоживання до експорту

ВІЙНА
Defense & Islanding

0

експорту в мережу

- Дахова і приоб'єктна генерація для самоспоживання
- СЕС з grid-forming інверторами
- Нульовий експорт захищає від дисбалансу

КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я
Risk-Resilience

10–20 МВт

стеля потужності однієї станції

- Розподілені СЕС і малі ВЕС поблизу споживача
- Гібриди СЕС + вітер + акумулятори знижують волатильність

ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР
Integration & Net-Zero

PPA

вільний ринок корпоративних договорів

- Масштабні наземні й офшорні ВЕС, промислові СЕС
- Орієнтація на експорт «зеленої» енергії в ЄС

Біогаз і біометан: базис стійкості

ВІЙНА
Defense & Islanding

Енергоострів

- Біогазові комплекси дають електрику й тепло заводам, агрохолдингам, містам
- Біопаливо заміщує дизель на місці

КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я
Risk-Resilience

Біометан у мережі

- Очищення біогазу до біометану й закачування в ГРМ
- Енергетична утилізація агробіомаси: солома, лушпиння, стебло кукурудзи

ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР
Integration & Net-Zero

Експортний хаб

- Промислові хаби, експорт у ЄС через віртуальний реверс
- Power-to-Gas: «зелений» водень у біометанові реактори
- Ринок сертифікатів походження

24/7, незалежно від погоди, на місцевій аграрній сировині: базова розподілена генерація в усіх трьох сценаріях

Базова генерація: атом без вугілля

	АЕС	ТЕС і ТЕЦ
ВІЙНА Defense & Islanding	Максимальний захист розподільчих пристроїв АЕС	Великі централізовані відкриті ТЕС і ТЕЦ не відновлюємо
КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я Risk-Resilience	Завершення будівництва блоків за західними технологіями	Старі майданчики ТЕС — під розподілені когенераційні кластери
ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР Integration & Net-Zero	Нові атомні потужності, включно з малими модульними реакторами (SMR)	Повна відмова від вугілля на користь кліматично нейтральних джерел

Капітал: від грантів до ринку

ВІЙНА
Defense & Islanding

Донори і DFI

- 100% донорські кошти, гранти, військовий бюджет
- Пільгові кредити DFI: DFC, EBRD, EIB
- Приватних іноземних інвестицій немає

КРИХКЕ ПЕРЕМИР'Я
Risk-Resilience

Страхування ризиків

- Страхування воєнно-політичних ризиків: MIGA, міжнародні консорціуми
- Спільні підприємства з європейськими операторами

ДОВГОСТРОКОВИЙ МИР
Integration & Net-Zero

Комерційний капітал

- Класичне комерційне фінансування, зелені облігації
- Міжнародні інституційні інвестори і фонди прямих інвестицій

Безпекова ціна централізації

750 кВ

магістральні підстанції та гігантські електростанції радянської моделі

Централізована модель виявилася критично вразливою у війні на виснаження.

Повернення до неї — стратегічна помилка навіть у разі сталого миру.

Перемир'я — найпідступніший період

УЖЕ НЕ МОЖНА

Розраховувати лише на безповоротні донорські кошти

ЩЕ НЕ МОЖНА

Розслаблятися і будувати дешево й відкрито



Вирішальну роль відіграє децентралізація агропромислового сектору

Україна — тестовий майданчик архітектури майбутнього

Західна Європа

Переходить на розподілену «зелену» генерацію заради клімату

Україна

Будує її насамперед заради фізичної безпеки

Український досвід захисту розподілених систем стане золотим стандартом для НАТО та ЄС

Три висновки

1. Безпека визначається архітектурою системи, а не лише собівартістю кіловата

2. Децентралізація потрібна в усіх трьох сценаріях, а біоенергетика є її базисом

3. Проєктувати варто під перемир'я: захищено, розподілено, з приватним капіталом

Дякую за увагу