PAEW

Як виглядає дозвільна процедура для будівництва сонячної чи вітрової електростанції?

PAEW

Етапи отримання дозвільних документів на будівництво об'єктів відновлюваної енергетики:

✅ Вибір ділянки та право користування

- Визначення потенційних ділянок для будівництва об'єкта з визначенням всіх обмежень щодо діяльності.
- Визначення земельної ділянки (призначення має бути відповідним — енергетика, промисловість).
- Оформлення права користування землею (оренда, власність або сервітут).
- Розроблення детального плану території (проходження процедури стратегічної екологічної оцінки).
- Проходження процедури з оцінки впливу на довкілля (для вітрових електростанцій, малих гідроелектростанцій);

PAEW

✅ Містобудівні умови та обмеження

- Отримання містобудівних умов та обмежень від місцевого органу влади.

✅ Проєктна документація

- Розробка проєктної документації (з залученням ліцензованого проєктувальника).
- Експертиза проєкту (обов'язкова для об'єктів класу наслідків CC2 або CC3).

✅ Отримання дозволу на будівництво

- Подання документів до Державної архітектурно-будівельної інспекції (ДІАМ).
- Отримання дозволу на виконання будівельних робіт.

PAEW

✅ Підключення до мережі

- Погодження технічних умов на приєднання до електромереж з оператором системи розподілу (наприклад, Обленерго).
- Виконання умов приєднання, будівництво інфраструктури.
- Проведення технічної перевірки і підключення.

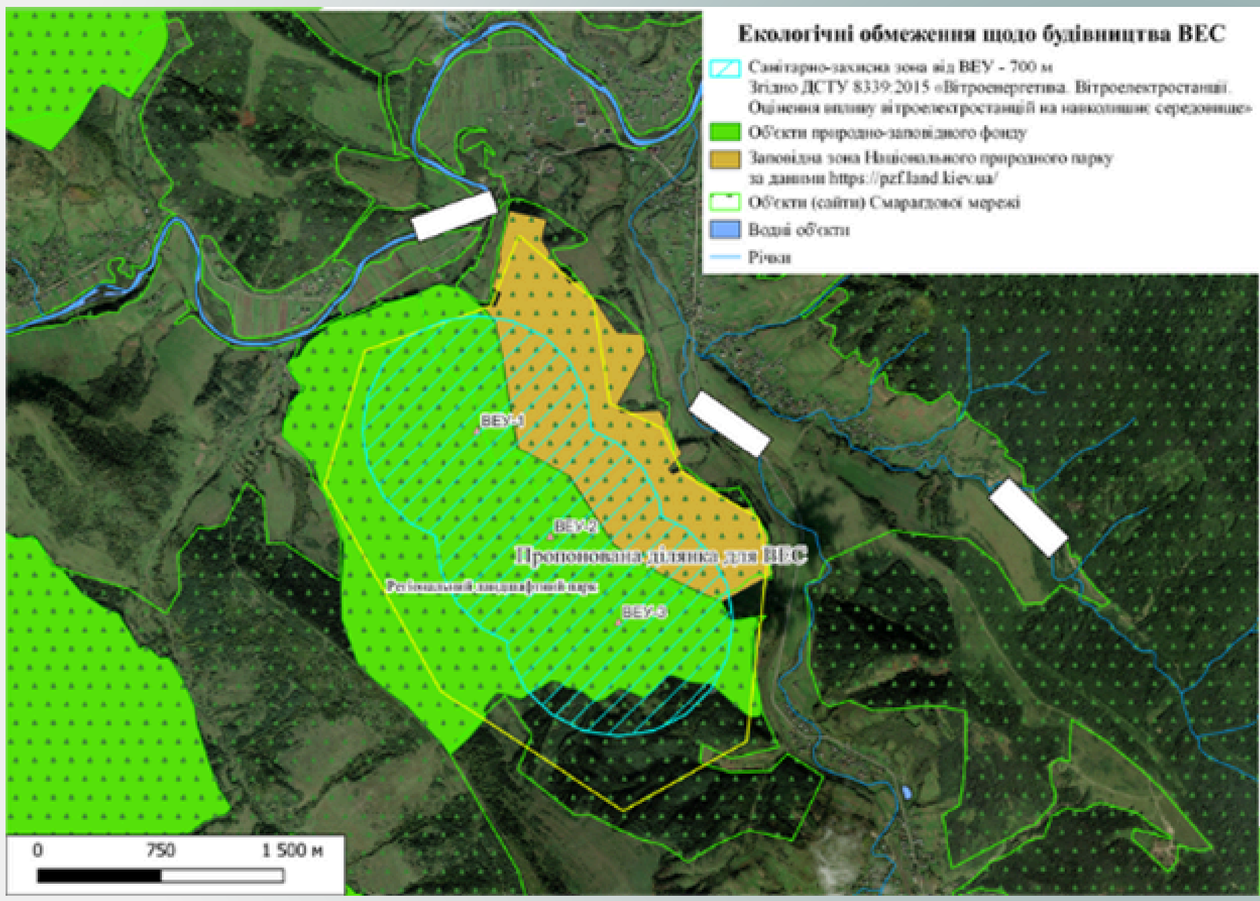
✅ Введення в експлуатацію

- Здача об’єкта в експлуатацію (подання декларації або отримання сертифіката готовності).
- Отримання ліцензії на виробництво електроенергії (для продажу електроенергії на ринку).

PAEW

✅ Угода з ринком електроенергії

- Укладання угод з оператором ринку, гарантованим покупцем (якщо планується продаж за «зеленим» тарифом або на ринку).



Приклад картографування екологічних обмежень для ВЕС на етапі визначення потенційних обмежень діяльності

PAEW

Чи є особливості правового режиму землі під ВДЕ?

PAEW

В юридичному аспекті правові та організаційні засади надання і використання земельних ділянок для розміщення об'єктів енергетики, встановлення та дотримання правового режиму земель спеціальних зон об'єктів енергетики визначені Законом України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів».

Зокрема, у статті 1 даного Закону **землі енергетики** — земельні ділянки, надані в установленому порядку для розміщення, будівництва та експлуатації енергогенеруючих підприємств, об'єктів альтернативної енергетики, об'єктів передачі електричної та теплової енергії, виробничих об'єктів, необхідних для експлуатації об'єктів енергетики, в тому числі баз та пунктів.

Важливо враховувати при визначенні правового режиму земель під об’єкти відновлюваної енергетики також енергетичну інфраструктуру, до якої належать об’єкти, призначені для виробництва, передачі і розподілу електричної енергії, у тому числі їх технологічна інфраструктура.

PAEW

Згідно статті 7 до земель енергогенеруючих підприємств відносяться земельні ділянки, надані для розміщення, будівництва та експлуатації об'єктів з виробництва електричної та теплової енергії — ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, теплових електростанцій, теплоелектроцентралей, гідроелектростанцій, гідроакумулюючих електростанцій, **вітроелектростанцій, електростанцій з використанням енергії сонця, геотермальних електростанцій, біоелектростанцій та електростанцій з використанням інших відновлювальних джерел отримання електроенергії**.

Для забезпечення надійної експлуатації та охорони енергогенеруючих об'єктів і об'єктів передачі електричної та теплової енергії, а також безпеки населення і охорони навколишнього природного середовища встановлюються спеціальні зони об'єктів енергетики:

- санітарно-захисні зони атомних електростанцій;
- зони спостереження атомних електростанцій;
- охоронні зони об'єктів енергетики;
- санітарно-захисні зони об'єктів енергетики;
- охоронні зони магістральних теплових мереж.

PAEW

Санітарно-захисна зона об'єктів енергетики згідно статті 21 встановлюється для захисту населення від шкідливого впливу електричних полів, спричиненого певною їх напругою.

Санітарно-захисна зона вздовж повітряних та кабельних ліній електропередачі залежно від їх напруги встановлюється у вигляді території, межі якої регламентуються по обидва боки ліній на певній відстані від проекції крайніх фазних проводів чи/або кабелів на землю в перпендикулярному до електролінії напрямку.

Санітарно-захисні зони електричних станцій і підстанцій, струмопроводів та пристроїв встановлюються на певній відстані за периметром земельної ділянки, на якій ці об'єкти розміщені.

PAEW

☝ Санітарно-захисною зоною зазначених об'єктів вважається територія, на якій напруга електричного поля перевищує допустимі норми.

Охоронні зони об'єктів енергетики встановлюються вздовж повітряних та кабельних ліній електропередачі та навколо електростанцій, електропідстанцій, струмопроводів і пристроїв, для забезпечення нормальних умов експлуатації об'єктів енергетики, запобігання ушкодженню, а також зменшення їх негативного впливу на людей та довкілля, суміжні землі та інші природні об'єкти.

Межі охоронних та санітарно-захисних зон об'єктів енергетики зазначаються в містобудівній документації, документації із землеустрою та кадастрових планах.

Назва об’єкта енергетики	НПА	Правовий режим
Повітряні лінії електропередачі	Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів»	Розмір охоронних та санітарно-захисних зон визначається паралельними прямими по обидва боки ліній від крайніх проводів на відстані від 2,0 до 40,0 метра залежно від напруги
Підземні кабельні лінії електропередачі	Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів»	Розмір охоронних зон визначається паралельними прямими по обидва боки ліній від крайніх кабелів на відстані від 0,6 до 1,0 метра.
Переходи повітряних ліній електропередачі через судноплавні водні об'єкти та для підводних кабельних ліній електропередачі	Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів»	Розмір охоронних зон визначається паралельними прямими по обидва боки лінії від крайніх проводів та кабелів на відстані 100,0 метра.

PAEW

PAEW

Стаття 32 визначає обмеження на використання земель у спеціальних зонах об'єктів енергетики.

!! У межах санітарно-захисних зон атомних електростанцій **забороняється** розміщення житлових будинків, громадських будівель, дитячих лікувально-оздоровчих закладів, об'єктів господарсько-питного водопостачання, промислових і підсобних (допоміжних) споруд, що не належать до атомних електростанцій.

PAEW

У межах санітарно-захисних зон електричних мереж забороняється:

- розташовувати житлові і громадські будівлі, майданчики для стоянки і зупинки всіх видів транспорту, підприємства, на яких використовуються легкозаймисті рідини і гази, підприємства з обслуговування автомобілів, сховища нафти, нафтопродуктів та інших пожежонебезпечних речовин;

- вирощування сільськогосподарських культур, що потребують ручного обробітку ґрунту та збирання урожаю;

- проведення сільськогосподарських та інших робіт особами у віці до 18 років у межах санітарно-захисних зон повітряних ліній електропередачі напругою 750 кВ і вище.

PAEW

У межах охоронних зон об'єктів енергетики **забороняється**:

1. будувати житлові будинки, будинки громадського призначення;
2. розміщати споруди іншого призначення на меншій відстані від елементів електричних мереж, ніж встановлена нормами;
3. складати будь-які матеріали, розпалювати вогнища, влаштовувати звалища;
4. саджати дерева, крім кущів та саджанців з висотою перспективного росту не більше двох метрів;
5. розташовувати автозаправні станції або сховища пально-мастильних матеріалів;
6. влаштовувати спортивні майданчики для ігор, стадіони, ринки, зупинки громадського транспорту, проводити будь-які заходи, пов'язані з великим скупченням людей, не зайнятих виконанням дозволених у встановленому порядку робіт;
7. запускати спортивні моделі літальних апаратів та повітряні змії;
8. відсипати ґрунт, влаштовувати водосховища, ставки та інші водні споруди;
9. влаштовувати зупинки та стоянки усіх видів транспорту (крім залізничного) в охоронних зонах повітряних ліній електропередачі напругою 330 кВ і вище.

PAEW

В охоронних зонах кабельних ліній електропередачі власникам і користувачам земельних ділянок, фізичним і юридичним особам **забороняється**:

- саджати дерева та кущі;
- зводити будинки, споруди будь-якого призначення;
- виконувати роботи із застосуванням ударних механізмів, скидати вантажі масою понад п'ять тонн;
- зливати їдкі і такі, що спричиняють корозію, речовини, пально-мастильні матеріали;
- кидати якорі, проходити із закинутими якорями, ланцюгами, лотами, волокушами і тралами (в охоронних зонах підводних кабельних ліній електропередачі).

PAEW

Власникам і користувачам земельних ділянок, фізичним та юридичним особам у межах спеціальних зон об'єктів енергетики без письмової згоди підприємств енергетики, у віданні яких перебувають ці мережі, а також без присутності їх представника забороняється виконувати земляні, будівельні та інші роботи, що можуть призвести до порушення безаварійного функціонування об'єктів електричних мереж.

Додаткові вимоги щодо особливого режиму використання земель у межах спеціальних зон об'єктів енергетики встановлюються Правилами охорони електричних мереж, які затверджуються Кабінетом Міністрів України, іншими нормативно-правовими актами.

Так, правовий режим земельних ділянок під розміщення об'єктів відновлюваної енергетики (ВДЕ) має певні особливості, які регулюються як загальним земельним законодавством, так і спеціальними актами у сфері енергетики. Ось основні моменти:

PAEW

📌 Цільове призначення земель

Для розміщення ВДЕ-електростанцій можуть використовуватись такі категорії земель:

- землі енергетики (пряме цільове призначення);
- землі промисловості;
- землі сільськогосподарського призначення (лише в окремих випадках — з обмеженнями);
- непридатні для сільськогосподарського використання або деградовані землі.

Зміна цільового призначення необхідна, якщо воно не відповідає розміщенню об’єкта енергетики.

PAEW

📌 Оренда або інше право користування

Для комерційних проєктів зазвичай оформлюється:

- оренда землі через аукціон (якщо державна або комунальна земля);
- прямий договір — для приватної власності;
- сервітут — для лінійних об'єктів (кабелі, підстанції).

📌 Землі з обмеженим режимом використання

Об’єкти ВДЕ не можна розміщувати:

- у природно-заповідних зонах (крім окремих винятків);
- в охоронних зонах інженерних мереж (без погодження);
- на землях оборони, без спеціального дозволу.

PAEW

📌 Переваги використання деградованих земель

Законодавство стимулює використання земель, що не придатні для сільськогосподарського виробництва — спрощене погодження, менші екологічні ризики.

📌 Особливості для громад

Законом передбачено, що територіальні громади можуть:

- здавати свої землі в оренду для ВДЕ через прозорий аукціон;
- отримувати фінансові надходження до місцевих бюджетів (з оренди, ПДФО, податків).

PAEW

Які юридичні гарантії потрібні інвестору у ВДЕ-проєкти?

PAEW

В першу чергу значна кількість іноземних інвесторів відмовляються від фінансування об’єктів через воєнні дії. Проте, чимало інвесторів на власний ризик вкладають у розвиток відновлюваної енергетики, зокрема будівництва ВЕС.

Інвестори у ВДЕ-проєкти потребують юридичних гарантій, які знижують ризики та забезпечують стабільність вкладень. В Україні такі гарантії є як національного, так і міжнародного рівня. Ось ключові з них:

✅ Гарантії стабільності регуляторного середовища

Закон України «Про альтернативні джерела енергії» гарантує дотримання умов, які діяли на момент укладення договору про продаж електроенергії.

Для «зелених» тарифів діє принцип незмінності умов — інвестору гарантується, що тариф не буде знижено в односторонньому порядку.

PAEW

✅ Право власності та користування землею

Договір оренди або власності на землю має бути юридично захищений: внесений у Держреєстр, з чіткими межами.

Гарантії недоторканності права власності та правового режиму землі — особливо важливо для довгострокових проєктів (20–25 років).

✅ Гарантований покупець

ДП «Гарантований покупець» зобов'язується викуповувати електроенергію за «зеленим» тарифом або умовами аукціону.

У разі неплатежів держава несе солідарну відповідальність, згідно з законом.

PAEW

✅ Міжнародні механізми захисту

Якщо інвестор — нерезидент, то може скористатися:

- двосторонніми інвестиційними договорами (BIT), які передбачають захист від експропріації, дискримінації, обов'язок держави забезпечити справедливий режим
- арбітражним механізмом (ICSID або UNCITRAL)
- страхуванням політичних ризиків (через MIGA, OPIC тощо).

✅ Прозорість регулятора та доступ до судового захисту

Доступ до (НКРЕКП) для врегулювання спорів.
Адміністративне оскарження та звернення до суду в разі порушення прав.
Право на відшкодування збитків у разі дій/бездіяльності органів влади.

✅ Підписання Power Purchase Agreement (PPA)

Це ключовий договір на продаж електроенергії, що регулює комерційні умови.
PPA є основним інструментом захисту інвестора.

PAEW

Хто відповідає за координацію переходу на ВДЕ в Україні?

PAEW

Стаття 4. Державне управління у сфері альтернативних джерел енергії

Верховна Рада України визначає основні напрями державної політики у сфері альтернативних джерел енергії та здійснює законодавче регулювання відносин у ній.

Кабінет Міністрів України та інші уповноважені органи виконавчої влади в межах повноважень, визначених законом, реалізують державну політику в галузі альтернативних джерел енергії та здійснюють управління нею.

Державне **управління** у сфері альтернативних джерел енергії передбачає:

- розроблення загальнодержавних, галузевих та місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії, а також їх наукове, науково-технічне та фінансово-економічне супроводження, розробку і виконання завдань відповідних загальнодержавних цільових наукових та науково-технічних програм;
- розроблення та прийняття органами виконавчої влади в межах їх компетенції нормативно-правових актів, державних норм, правил, методичних документів щодо використання альтернативних джерел енергії та підтвердження походження електричної енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії;
- координацію та узгодження галузевих і місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії із загальнодержавними програмами;
- здійснення контролю за додержанням вимог законодавства у сфері альтернативних джерел енергії та за виконанням загальнодержавних програм у цій сфері.

PAEW

Стаття 5. Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії

Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії здійснює Кабінет Міністрів України чи за його дорученням спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у відповідній сфері в порядку, визначеному законодавством

Державне **регулювання** у сфері альтернативних джерел енергії здійснюється шляхом:

- розроблення, затвердження та запровадження норм, правил виробництва, передачі, транспортування, постачання, зберігання і споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, а також підтвердження походження електричної енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії;
- нагляду та контролю за безпечним виконанням робіт на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, безпечною експлуатацією енергогенеруючого обладнання та за режимами передачі і споживання енергії;
- нагляду та контролю за додержанням вимог технічної експлуатації на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, технічної експлуатації енергетичного обладнання об'єктів, підключених до об'єднаної енергетичної системи України;
- встановлення тарифів на електричну енергію, вироблену на об'єктах альтернативної енергетики, а також на теплову енергію, видобуту з альтернативних джерел;
- всебічного заохочення і підтримки науково-дослідницьких, дослідно-конструкторських робіт, діяльності винахідників і раціоналізаторів, спрямованих на розвиток виробництва та використання альтернативних джерел енергії.

Монопольна діяльність у сфері альтернативних джерел енергії регулюється відповідно до законодавства.

PAEW

Координація переходу на відновлювані джерела енергії (ВДЕ) в Україні — це комплексне завдання, за яке відповідає кілька ключових органів, кожен у своїй сфері. Ось основні з них:

🖇️ Міністерство енергетики України (Міненерго)

Головний координатор державної політики у сфері енергетики та розвитку ВДЕ.

Відповідає за:

- формування стратегій (наприклад, Енергетична стратегія України до 2050 року)
- розробку нормативно-правових актів
- участь у міжнародних проектах (зокрема Європейський зелений курс, IRENA).

PAEW

📎 Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження (Держенергоефективності)

Фокус на стимулюванні інвестицій у ВДЕ, енергоефективність, зелені інструменти.
Координує програми підтримки:

- енергосервіс (ESCO)
- теплові та біоенергетичні проєкти
- популяризацію «зеленого тарифу», аукціонів тощо.

📎 Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)

Регулятор, який встановлює тарифи, ліцензує виробників, забезпечує баланс інтересів учасників ринку.

Приймає рішення щодо:

- «зеленого» тарифу
- ринку електроенергії
- PPA та балансування.

PAEW

🖇 НЕК «Укренерго»

Оператор системи передачі (ОСП), який координує технічний перехід на ВДЕ у мережі.

Відповідає за:

- інтеграцію ВДЕ у енергосистему
- балансування попиту і пропозиції
- управління накопичувачами, гнучкими потужностями.

🖇 ДП «Гарантований покупець»

Виступає контрагентом для виробників ВДЕ, купуючи у них електроенергію за «зеленим» тарифом або умовами аукціону.

Має фінансові та контрактні зобов’язання перед інвесторами.

PAEW

🖇 Місцеве самоврядування та ТГ

Важлива роль у розвитку локальних ВДЕ-проєктів (сонячні кооперативи, біоТЕЦ тощо).

Затверджують детальні плани територій, видають містобудівні умови, передають землю.

🖇 Міжнародні партнери

ЄС, Світовий банк, EBRD, GIZ – підтримують Україну фінансово, технічно, аналітично.

Сприяють переходу на зелену енергетику, впровадженню аукціонів, Smart Grid, ESS.

PAEW

Як працює система «зеленого тарифу» і які її правові проблеми?

PAEW

Вперше «зелені» тарифи були впроваджені в Україні 25 вересня 2008 року Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу» № 601-VI (Закон №601-VI).

Головна мета застосування – стимулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Головні правові проблеми зеленого тарифу:

- зниження ставки «зеленого тарифу»;
- затримки у виплатах по «зеленому тарифу»;
- обмежений термін застосування (до 2030 року).

PAEW

Система «зеленого тарифу» в Україні була ключовим інструментом стимулювання інвестицій у відновлювану енергетику. Вона дозволяє виробникам електроенергії з альтернативних джерел продавати її за підвищеними фіксованими цінами, які значно перевищують ринкові. Але ця система має як плюси, так і серйозні правові виклики.

PAEW

🧐 Як працює «зелений тариф»?

- **Суть механізму**

Це фіксована ціна за 1 кВт·год електроенергії, виробленої з сонця, вітру, біомаси тощо.
Встановлюється НКРЕКП (регулятор) і прив'язується до курсу євро.
Гарантований покупець (ДП «Гарантований покупець») зобов'язаний викупити всю вироблену електроенергію.

- **Хто має право?**

Домогосподарства (до 30 кВт).
Промислові виробники, які ввели об'єкт в експлуатацію до 31 грудня 2019 року (або до 2020 з пониженими тарифами).
З 2020 року нові проєкти повинні йти через аукціони (а не автоматичний тариф).

- **Договір PPA**

Укладається між виробником і Гарантованим покупцем.
Має чіткі умови, тарифи, строки, штрафи.

PAEW

🧐 Основні правові проблеми «зеленого тарифу»

- **Заборгованість держави**

Починаючи з 2020 року, виникла значна заборгованість перед виробниками електроенергії.
Проблема — у фінансовій нестабільності ДП «Гарантований покупець», зниженні надходжень до енергоринку.

- **Регуляторні зміни**

Постійні зміни правил гри (зниження тарифів, ретроспективні коригування).
Закон 810-IX (2020) зменшив тариф для великих сонячних станцій, що викликало претензії інвесторів щодо порушення стабільності законодавства.

- **Судові спори**

Інвестори, особливо іноземні, почали подавати міжнародні позови проти України через зміну умов тарифу та затримки виплат.
Порушення зобов'язань згідно з PPA і двосторонніми інвестиційними договорами.

PAEW

- **Відсутність нових інвестицій**

Через нестабільність і борги фактично заморожено нові проєкти на зеленому тарифі. Упор тепер робиться на аукціони, де ціна визначається конкурентним шляхом.

Потенційні рішення:

- Створення фінансових гарантій для розрахунків з виробниками
- Реформування ринку електроенергії, щоб він став більш прозорим і ліквідним
- Стимулювання розвитку через аукціони, PPA з приватними покупцями (так звані «корпоративні PPA»)

PAEW

Які технічні виклики виникають при підключенні ВДЕ до загальної енергосистеми?

PAEW

👉 Перший і найважливіший виклик – це **спроможність мережі отримати вироблену електроенергію від об'єкта ВДЕ.** Так, через значні пошкодження підстанцій, ліній електропередачі чимала кількість об'єктів енергетики не можуть приєднати нові об'єкти виробництва електроенергії.

Основне вирішення цього питання – будівництво нових мереж та розширення існуючих, а також нарощення децентралізованої та високоманеврової генерації.

👉 Другий виклик – це **неможливість об'єктом ВДЕ стабільно виробляти електроенергії (окрім МГЕС).** Через це приєднання до об'єднаної мережі стає вкрай складним та потребує чималих додаткових розрахунків такої можливості.

Також для проєктів ВЕС значна тривалість розроблення проектів є значним викликом.

PAEW

Ось основні технічні проблеми та виклики:

🤦 Нестабільність генерації

Сонячна і вітрова енергія — непостійні джерела.
Їхня генерація залежить від погоди та часу доби → виникає дисбаланс у споживанні та виробництві.
Це створює труднощі для оперативного диспетчерського управління енергосистемою.

🤦 Недостатня гнучкість енергосистеми

В Україні значна частина генерації — традиційна теплова та атомна енергетика, яка повільно реагує на зміни в навантаженні.
Відсутність достатньої кількості маневрових потужностей (газові турбіни, гідроакумулюючі станції, батареї).

PAEW

🤦 Обмежена пропускна здатність мереж

Старі електричні мережі не були розраховані на прийом великої кількості децентралізованої енергії.
У деяких регіонах (особливо південь) — перевантаження підстанцій і ліній → знижують дозволену потужність або відмовляють у приєднанні.

🤦 Втрати та нестабільність напруги

При великій кількості ВДЕ у певному районі — можуть виникати флуктуації напруги, перегрів ліній, зниження якості електроенергії.
Це шкодить обладнанню як енергокомпаній, так і споживачів.

PAEW

🤦 Потреба у цифрових технологіях

Недостатній рівень впровадження SCADA-систем, smart grid технологій.
Системи прогнозування виробітку з ВДЕ (з урахуванням погодних умов) — ще не повсюдно інтегровані.

🤦 Скидання потужності ВДЕ

У пікові періоди надлишкову енергію доводиться скидати (curtailment), бо система не може її прийняти.
Це призводить до збитків інвесторів і неефективного використання ресурсів.

Потенційні рішення:

- Розвиток акумулюючих потужностей (батареї, гідроакумулюючі станції)
- Модернізація мереж та будівництво розумних підстанцій
- Розвиток ринку гнучких потужностей (виробники, які можуть швидко змінювати обсяг генерації)
- Запровадження цифрового диспетчерського управління

PAEW

Що таке «нестабільність генерації», і як її компенсують (зберігання, балансування)? Як працюють системи накопичення енергії (ESS) у зв’язці з ВДЕ?

PAEW

«Нестабільність генерації» — це одна з ключових проблем у відновлюваній енергетиці. Йдеться про коливання обсягів виробництва електроенергії, які виникають через природну змінність джерел, таких як сонце та вітер.

🧐 Що таке нестабільність генерації?

Сонячні електростанції виробляють максимум електроенергії вдень, особливо в сонячну погоду. Вночі – виробіток нульовий.

Вітрові станції працюють лише за наявності достатнього вітру, але його сила та напрям можуть змінюватися щохвилини.

Це спричиняє різкі скачки напруги та частоти, а також складнощі з балансуванням попиту і пропозиції в режимі реального часу.

PAEW

Як компенсується нестабільність 👇

- **Балансування енергосистеми**

Здійснюється диспетчерською службою НЕК «Укренерго».
Для цього використовуються регулюючі потужності – генератори, які можуть швидко змінювати виробіток (гідроелектростанції, газотурбінні установки).

- **Системи накопичення енергії (ESS – Energy Storage Systems)**

Це акумуляторні або інші системи, які накопичують надлишок енергії в періоди високої генерації і повертають її в мережу, коли генерації не вистачає.

PAEW

🧐 Як працює ESS?

Вдень, коли сонце активно → заряджаються.
Увечері чи вночі → віддають енергію в мережу.
Можуть реагувати на коливання протягом секунд або хвилин — це робить їх ідеальними для миттєвого балансування.

Основні типи ESS:

1. Літій-іонні батареї (найпоширеніші).
2. Гідроакумулюючі станції.
3. Системи на основі водню (на перспективу).
4. Механічні акумулятори — маховики, надпровідні магнітні накопичувачі (SMES).

PAEW

Переваги ESS:

- Швидке реагування на зміну навантаження.
- Можливість автономної роботи ВДЕ.
- Зниження навантаження на мережу.
- Забезпечення частотної та напругової стабільності.

Приклади використання: В Україні вже є кілька ESS-проєктів, наприклад, на базі ДТЕК, які інтегруються з сонячними станціями.

Світові гіганти (Tesla, Fluence) реалізують гібридні станції «ВДЕ + ESS»

PAEW

Як забезпечити інтеграцію ВДЕ в існуючу інфраструктуру без аварій і втрат?

PAEW

Для ефективної інтеграції відновлюваної розподіленої генерації в енергосистему України та в системи енергозабезпечення необхідно дослідити, як нові джерела генерації взаємодіють із вже наявною інфраструктурою, як **здійснюється балансування і управління навантаженням.**

У світі спостерігається зростаюча тенденція до широкомасштабного переходу на розподілену генерацію енергії з акцентом на підвищення конкурентоспроможності цих систем.

Залежно від специфічних умов та обмежень існують різноманітні потенційні області застосування розподіленої ВДЕ-генерації, які включають імплементацію розподіленої генерації енергії виключно для нових споживачів, трансформацію систем споживання від централізованого електро- та теплопостачання до використання технологій малої розподіленої генерації та застосування технологій розподіленої генерації для забезпечення напівпікових та пікових частин графіка електричного навантаження, а також як резервної потужності в умовах синхронної роботи з централізованою генерацією.

PAEW

Як зробити ВДЕ вигідними для споживача і сталими для енергосистеми?

PAEW

✅ Стимулювання локального споживання (self-consumption)

- Заохочення споживачів (домогосподарства, підприємства) встановлювати сонячні панелі та батареї для власного використання:
  - менші рахунки за електроенергію
  - зменшення навантаження на мережу
  - уникнення втрат у передачі.

Приклад: *система net billing або «гарантоване зарахування надлишку у рахунок», як альтернатива «зеленому тарифу».*

PAEW

✅ Розвиток систем накопичення енергії (ESS)

Дозволяє зберігати надлишкову енергію з ВДЕ та використовувати її у години пікового споживання.

Переваги:

- забезпечення стабільності енергосистеми
- зменшення «скидання» генерації ВДЕ
- можливість участі у балансуючому ринку.

PAEW

✅ Впровадження гнучкого ціноутворення

Розумні тарифи, які залежать від часу доби (наприклад, дешевше вночі).
Заохочення використання ВДЕ у години пікової генерації.
Це стимулює користувачів переходити на споживання тоді, коли ВДЕ найбільш доступні.

✅ Розвиток Smart Grid і цифрових сервісів

Дає можливість:

- автоматично керувати споживанням
- інтегрувати локальні ВДЕ
- забезпечувати швидке реагування на коливання.

✅ Підтримка мікромереж та енергетичних кооперативів

Створення місцевих систем енергопостачання, які об'єднують виробників і споживачів.
Знижують залежність від великої мережі та забезпечують енергетичну стійкість громад.

PAEW

✅ Реформа ринку ВДЕ

Перехід від «зеленого тарифу» до аукціонів і корпоративних PPA (Power Purchase Agreements):

- більш конкурентні ціни
- довгострокова стабільність для виробника
- вигідніші умови для великих споживачів.

✅ Освіта і прозора комунікація

Люди повинні розуміти вигоди ВДЕ, мати доступ до простих інструментів (калькулятори економії, онлайн-платформи).

PAEW

ДОБІРКА до теми —

Інтеграція відновлюваних джерел енергії

PAEW

Статті та аналітика

- **IEA – Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028**
  www.iea.org
  Щорічна аналітика від Міжнародного енергетичного агентства.
- **IRENA – Innovation Landscape for a Renewable-Powered Future**
  www.irena.org
  Вивчення практик інтеграції ВДЕ до енергосистем.
- **Low Carbon Ukraine – аналітика щодо ВДЕ в Україні**
  www.lowcarbonukraine.com
  Звітність про бар'єри інтеграції та реформу ринку електроенергії.

PAEW

Документальні фільми та відео

- ***Switch On (2020)***
  Екологічна просвіта про глобальний перехід до ВДЕ.
- ***Planet of the Humans (2020)***
  Критичний погляд на виклики ВДЕ (з дискусійним підтекстом).
- **YouTube-канали:**
  Fully Charged Show *– про інновації у ВДЕ*
  Bloomberg Quicktake *– серії про трансформацію енергетики*
- **TED Talks:**
  The case for optimism on climate change
  www.ted.com

PAEW

Контекст України

- **НЕК «Укренерго» – звіти про балансування енергосистеми**
  www.ua.energy
- **Держенергоефективності – інформаційні кампанії про ВДЕ**
  saee.gov.ua
- **Українська вітроенергетична асоціація України**
  www.youtube.com

PAEW

ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ до теми — Інтеграція відновлюваних джерел енергії

PAEW

Об'єкт енергетики - електрична станція (крім ядерної частини атомної електричної станції), лінійний об’єкт енергетичної інфраструктури, електрична підстанція, електрична мережа, підключені до об'єднаної енергетичної системи України, а також котельня, підключена до магістральної теплової мережі, магістральна теплова мережа, споруда альтернативної енергетики тощо.

Особливо важливий об'єкт енергетики - об'єкт, який забезпечує стале функціонування об'єднаної енергетичної системи України, руйнація або пошкодження якого призведе до порушення електропостачання господарюючих суб'єктів і населення, можливих людських жертв і значних матеріальних збитків.

Кабельна лінія електропередачі - лінія для передавання електричної енергії або окремих її імпульсів, складена з одного або декількох паралельно прокладених кабелів, кабельної арматури, систем, що підтримують кабелі, та пристроїв кріплення і підтримування кабелів та арматури.

Лінійний об’єкт енергетичної інфраструктури - комплекс об’єктів енергетичної інфраструктури, включаючи наземні, надземні та підземні об’єкти, пов’язані повітряними та кабельними лініями та призначені для передачі та розподілу електричної енергії, а також будівлі та споруди, площею до 200 квадратних метрів, у тому числі електричні підстанції, трансформаторні підстанції, розподільчі пункти та пристрої, споруди опорних конструкцій, допоміжне обладнання, зв’язані з ними єдиним технологічним процесом, які забезпечують безпечну та надійну експлуатацію, виробництво, передачу і розподіл електричної та теплової енергії.

PAEW

Об'єкти передачі електричної енергії - повітряні та кабельні лінії електропередачі, трансформаторні підстанції, розподільні пункти та пристрої.

Охоронні зони об'єктів енергетики - зона вздовж повітряних і кабельних ліній електропередачі, навколо електростанцій, трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів та пристроїв і магістральних теплових мереж, споруд альтернативної енергетики тощо для забезпечення нормальних умов їх експлуатації, запобігання ушкодженню, а також для зменшення їх негативного впливу на людей, суміжні землі, природні об'єкти та довкілля.

Повітряна лінія електропередачі - електроустановка, призначена для передавання електричної енергії по проводах, розташованих просто неба і прикріплених за допомогою ізоляторів та арматури до опор або кронштейнів і стояків на інженерних спорудах (мостах, шляхопроводах тощо).

Правовий режим спеціальних зон об'єктів енергетики - встановлений законодавством особливий режим використання земель власниками та користувачами земельних ділянок, а також підприємствами, які здійснюють експлуатацію об'єктів енергетики, спрямований на забезпечення нормальних умов їх експлуатації та запобігання пошкодженню.

Просіка - смуга в лісових, лісопаркових, садових і дачних масивах, по якій проходить повітряна лінія електропередачі, очищена від дерев та кущів, які зменшують відстань до проводів до недопустимого значення або загрожують падінням на проводи і конструкції електричних мереж.

PAEW

Санітарно-захисна зона об'єктів енергетики - територія вздовж ліній електропередачі, навколо трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв, яка встановлюється для захисту населення від шкідливого впливу електричних полів, спричиненого певною їх напругою.

Спеціальні зони об'єктів енергетики - території навколо об'єктів енергетики із спеціальним режимом господарської та іншої діяльності, що забезпечує безпечне функціонування цих об'єктів, які встановлюються у формі зон спостереження, охоронних, режимних та санітарно-захисних зон.

Технологічна інфраструктура об'єктів енергетики - під'їзні автомобільні шляхи, залізничні колії, склади, золовідвали, шламонакопичувачі, водопідвідні та водовідвідні канали, ставки-охолоджувачі, інші допоміжні споруди, розміщені за межами основної земельної ділянки об'єкта енергетики.

Трансформаторна підстанція - електрична установка відкритого або закритого типу, призначена для розподілу або перетворення електричної енергії.

Утримання просіки в стані пожежної безпеки - очистка смуги, відведеної під просіку, від дерев, кущів, гілок, сухостійних бур'янів і стихійних звалищ.

💬 Основні терміни і визначення по вітровій енергетиці визначені у **ДСТУ 3896-2007 Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення понять**
🌐 Також словник термінів за покликанням:
www.enefcities.org.ua

PAEW

Дякую за увагу!