



# Low Carbon Ukraine

Policy advice on low-carbon policies for Ukraine

**Policy Briefing #8**

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

## Аукціони ВДЕ в Україні – розмір квот

Д-р Георг Захманн та Еліас Шпікерманн

Берлін / Київ 2019<sup>10</sup>.

## Ключові тези

---

- 1 Для досягнення 25% генерації електроенергії з ВДЕ в 2035 році (Енергетична стратегія) необхідною є квота у розмірі 500 МВт на рік
- 2 У 2018 році було запущено об'єкти ВДЕ з потужністю ~750 МВт, отже більш амбітна ціль (> 25%) є досяжною
- 3 Проведення аукціонів з однаковими обсягами кожного року створює сприятливі умови (впевненість, передбачуваність) для інвесторів та бізнесу
- 4 Квоти реагують на динаміку ринку і зміни цілей, тому необхідно запровадити моніторинг та регулярні перегляди квот

## Виклики

---

- Україна готується до впровадження системи аукціонів. Таким чином, необхідно визначити сукупні річні квоти (або «обсяги»)
  
- Щоб створити продуктивний інвестиційний клімат, квоти повинні базуватися на довгострокових цілях
  
- Питання розміру квот вимагає пошуку компромісів:
  - Якщо обсяги перевищуватимуть ринковий попит на потужності ВДЕ, рівень конкуренції зменшиться, а ціни на аукціонах, ймовірно, збільшаться
  - Якщо обсяги будуть занадто низькими, цілі ВДЕ та цілі скорочення викидів можуть залишитися недосягнутими
  
- Один із можливих способів визначення розміру квот пропонується далі

## Підходи до визначення розмірів квот

---

1. Передбачаються два різні сценарії:
  - A) Ґрунтуючись на мінімальних цілях Енергостратегії до 2035 р.: загалом **25% ВДЕ** генерації у 2035 р.
  - B) Ґрунтуючись на підставі Директиви 2001/80/ЕС про скорочення викидів великих спалювальних установок та на додаткових припущеннях: **заміна близько 19 ГВт ТЕС** на потужності ВДЕ
2. Дані сценарії застосовані до бази **моделі ОЕС** від LCU, щоб знайти реальне та ефективне рішення для парку електростанцій у 2035 році
3. На основі отриманих результатів моделювання до 2035 року, прогнозується **лінійний тренд зростання потужностей ВДЕ** і відповідне зростання щорічних квот

## Можливі сценарії

---

**Сценарій 25%:** 25% ВДЕ у сукупній генерації у 2035 р.

- » Нинішній розподіл потужностей традиційної генерації залишається незмінним до 2035 року
- » Річна генерація ВДЕ в 2035 році складає 25%
- » Щорічне зростання біогазових потужностей на 30 МВт
- » Потужності ядерної та гідроенергетики лишаються незмінними

**Сценарій заміни:** потужності ВДЕ частково замість ТЕС у 2035 р.

- » До 2035 р. ~ 19 ГВт ТЕС буде виведено з експлуатації; проте 5,7 ГВт ТЕС все ще будуть діяти\*
- » Визначена органічно частка ВДЕ
- » Щорічне зростання біогазових потужностей на 75 МВт
- » Потужності ядерної та гідроенергетики лишаються незмінними

\*( Ґрунтується на підставі Директиви 2001/80/ЄС про скорочення викидів великих спалювальних установок і прогнозованому терміні експлуатації у 45 років / +25 років після модернізації)

## Результати моделювання - встановлені потужності у 2035 році

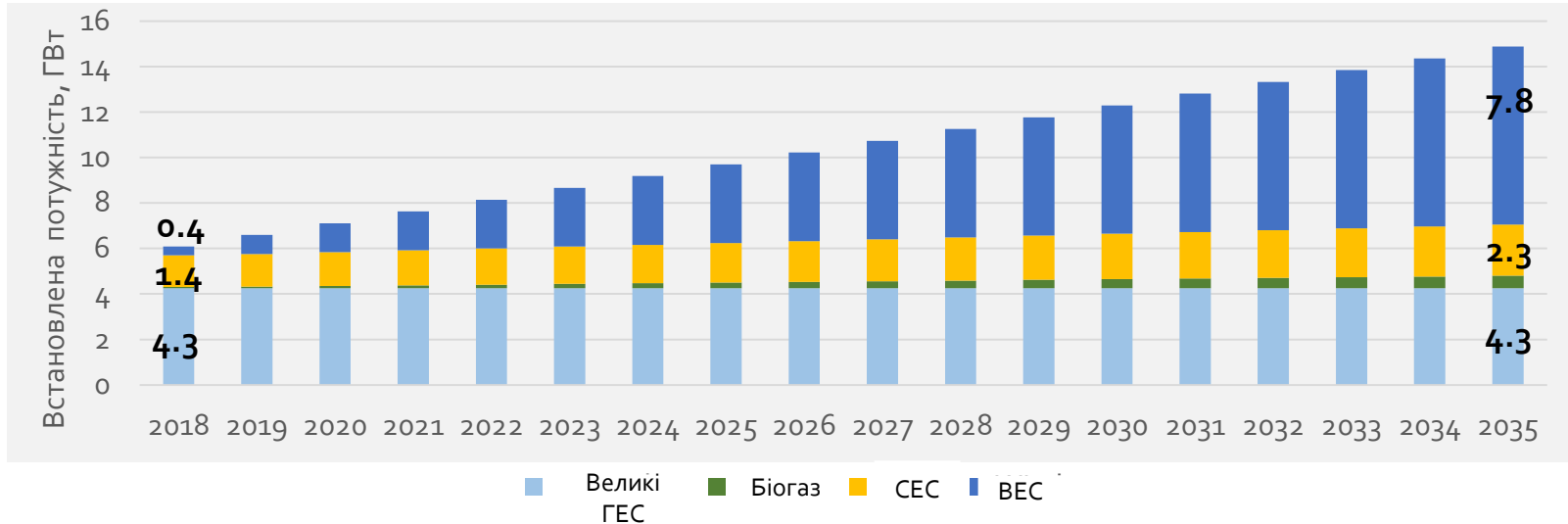
Встановлені потужності у 2035 р., ГВт

Електростанції	Сценарій 25%	Сценарій заміни
СЕС	2.3	5.1
ВЕС	7.8	18.1
Біогаз	0.5	1.3
Великі ГЕС	4.3	4.3
ТЕС	22.8	5.7
АЕС	13.8	13.8
<b>Загальні встановлені потужності</b>	<b>51.5</b>	<b>48.3</b>

- » Не передбачається жодних змін потужностей великих ГЕС та АЕС
- » Виведення з експлуатації ТЕС призводить до потужного розвитку потенціалу ВДЕ
- » Результати моделювання використовуються для визначення річних квот

## Результати моделювання – визначення квот у Сценарії 25%

### Розвиток потужностей ВДЕ у період 2018-2035 рр., ГВт



### Розраховані щорічні квоти

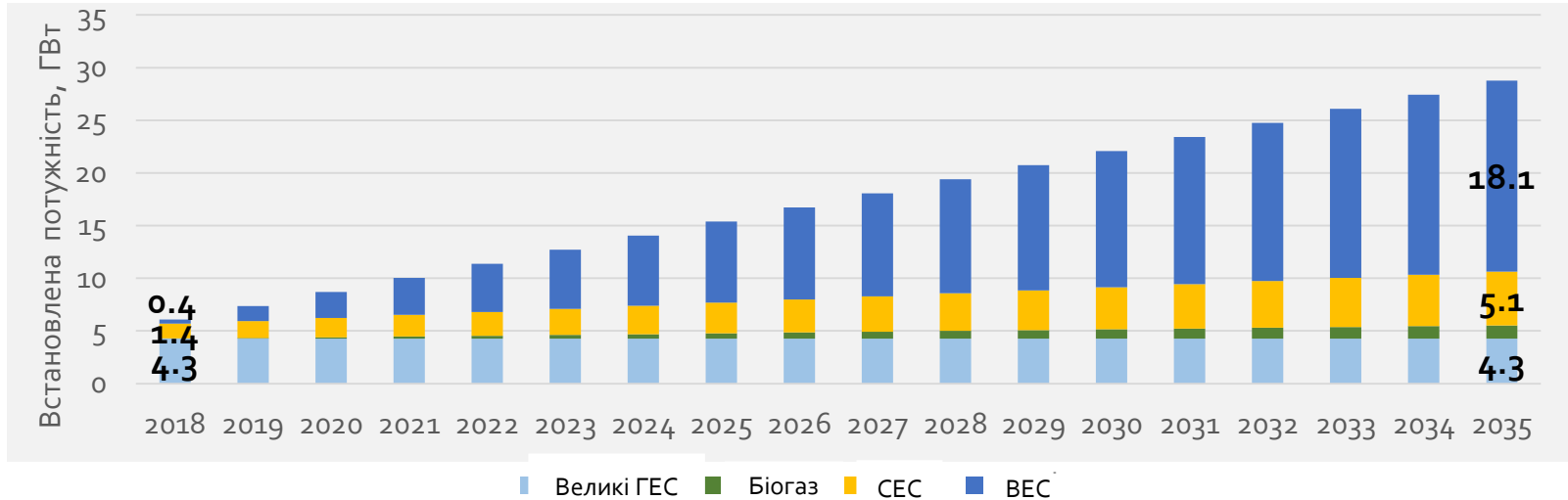
ВЕС	СЕС	Біогаз
~ 440 МВт	~ 50 МВт	~ 30 МВт

- Значне використання ВЕС, через відносно високі коефіцієнти використання встановленої потужності для ВЕС в Україні → енергія відносно дешевша у порівнянні із СЕС

(Примітка: Структура ВДЕ базується на припущеннях - можливі більш високі частки СЕС)

## Результати моделювання – визначення квот у Сценарії заміни

### Розвиток потужностей ВДЕ у період 2018-2035 рр., ГВт



### Розраховані щорічні квоти

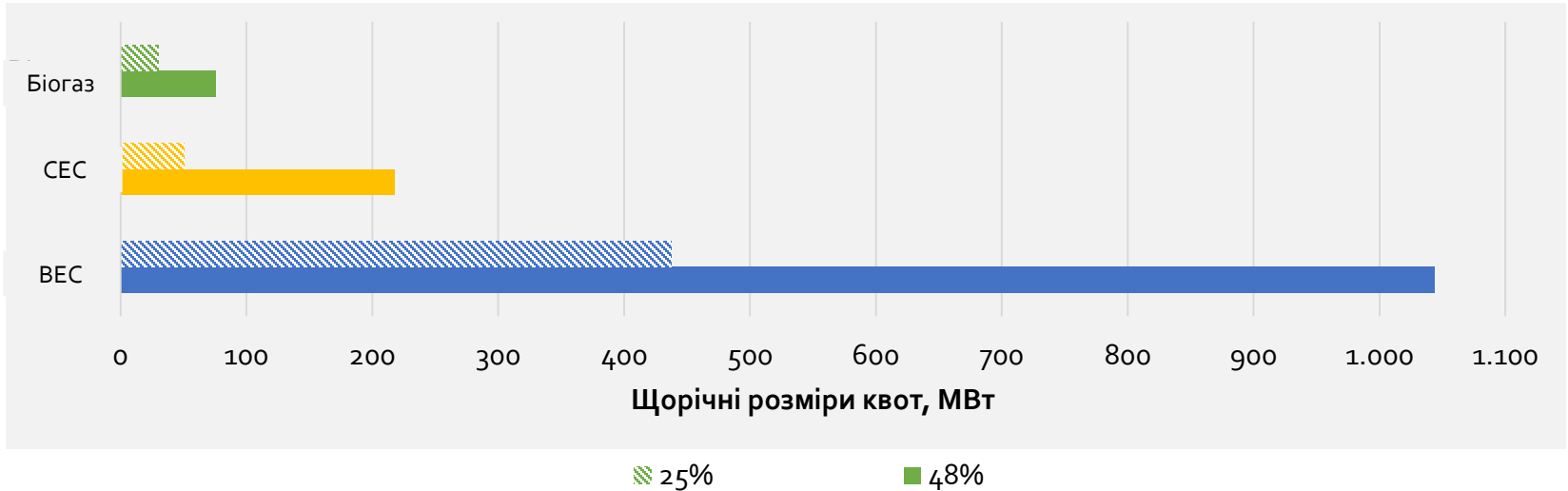
ВЕС	СЕС	Біогаз
~ 1,050 МВт	~ 220 МВт	~ 75 МВт

- 48% загальної генерації у 2035 р. складається з ВДЕ – знову з високою часткою вітрової енергії



## Результати моделювання – домінування вітрової генерації

### Щорічні квоти для обох сценаріїв, МВт



- Оптимальний регіональний розподіл ВДЕ може бути досягнутий шляхом вибору підходу, що базується на інструментах стимулювання (див. аналітичну записку "Місцеві збори за вимушені втрати електроенергії з ВДЕ")
- Оптимальний шлях розвитку ВДЕ - лінійний тренд (див. наступні слайди)

## Розміри річних квот – приклади Німеччини та Туреччини

---

**Німеччина** (сталі обсяги потужностей з механізмом компенсації для різних умов розташування – так званий метод порівняльного результату)

- Аукціони 2018 р.: ~0.6 ГВт СЕС/ ~2.7 ГВт ВЕС (наземні)/ ~0.2 ГВт біогаз
- Аукціони 2019 р.: ~1.5 ГВт СЕС/ ~ 6.7 ГВт ВЕС (наземні)/ ~0.2 ГВт біогаз
- Розміри квот відрізняються, оскільки ринкові умови змінюються, і Німеччина все ще перебуває у фазі вивчення

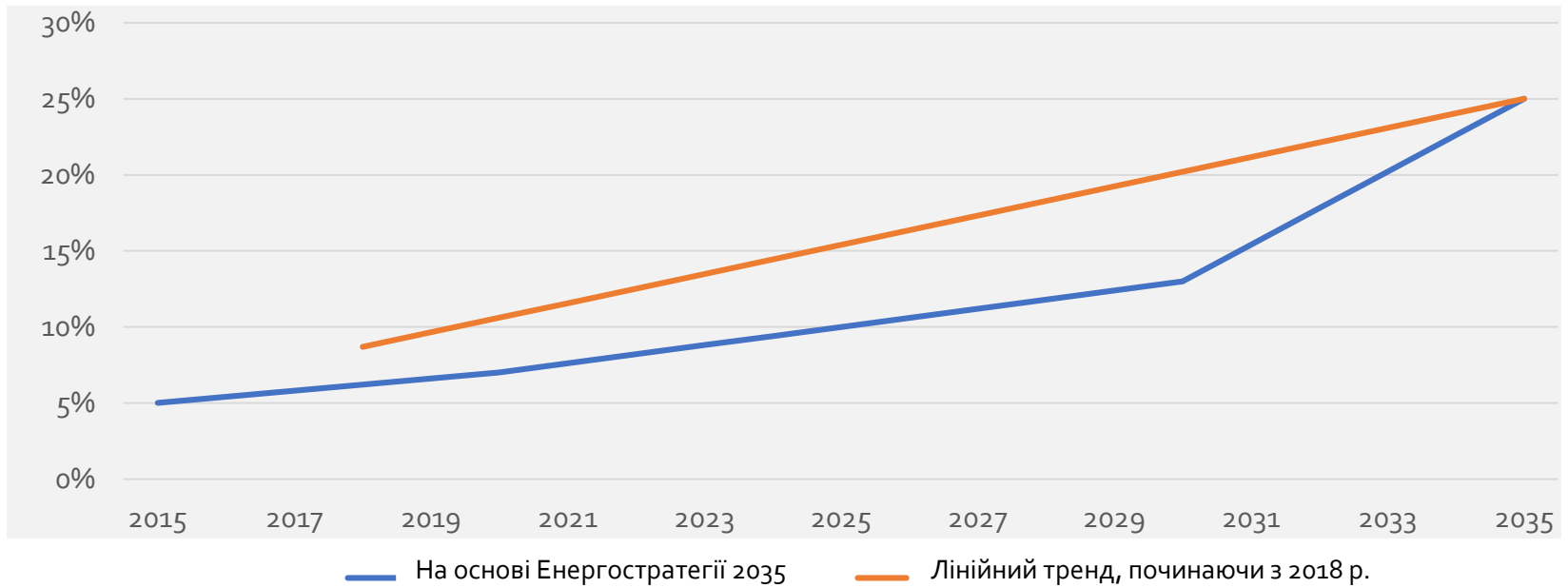
---

**Туреччина** (сталі обсяги потужностей у визначених регіонах)

- Корегування поточної системи аукціонів очікується до 2020 року
- Аукціони моделі «переможець забирає все» (1 ГВт розподіляється на 4 проекти)
- Аукціони 2017 р. : 1 ГВт СЕС / 1 ГВт ВЕС (наземні)
- Аукціони 2018 р.: 1 ГВт СЕС / 1 ГВт ВЕС (морські)
- Аукціони 2019 р., очікується: ~1 ГВт СЕС / ~1 ГВт ВЕС (наземні) / X ГВт ВЕС (морські)

## Обирайте сталий розвиток ВДЕ замість несталого

Розвиток ВДЕ до 2035 року (% від загального обсягу генерації)



- Згідно з Енергостратегією до 2035 р., зростання ВДЕ в Україні має пришвидшитись з часом (на графіку відображається розвиток ВДЕ)
- У порівнянні з лінійним та сталим сценарієм, такий розвиток стримуватиме розгортання ВДЕ найближчим часом, а в майбутньому призведе до сильного навантаження на запуск ВДЕ у 2030-х роках
- Крім того, на сьогодні (2018 р.), темп зростання ВДЕ в Україні вже вищий, ніж було запропоновано в Енергостратегії до 2035 р.

## Переваги сталого розвитку ВДЕ

---

Сталий розвиток ВДЕ (як вказує помаранчева лінія) є швидшим, аніж розвиток зі змінною швидкістю:

- Сталі квоти сприятимуть плавному виконанню замовлень і забезпечать зайнятість населення у ВДЕ та будівельній галузях
- Така система надасть можливість постійно вивчати процеси, що сприятиме подальшому зниженню витрат на ВДЕ
- Це буде чітким і надійним сигналом для ринку та його учасників: визначеність сценарію розвитку ВДЕ у майбутньому сприятиме довгостроковому плануванню
- Це підвищує безпеку інвестицій і зменшує капітальні витрати

## Рекомендації щодо політики

---

- Цілі ВДЕ на 2035 р.: генерація вище 25% є досяжним показником, тож на ньому варто зосередитись
- Сталі розміри квот зроблять можливим лінійний розвиток ВДЕ, що є вигідним для промисловості, зайнятості населення та скорочення витрат
- Ми пропонуємо не застосовувати регіональні квоти, а встановити підхід, що базується на стимулах, які, в свою чергу, базуються на зборах за вимушені втрати електроенергії з ВДЕ
- Після введення квот, необхідно буде постійно регулювати показники, щоб: а) балансувати в рамках встановлених цілей та б) підтримувати ефективність механізму аукціонів  
(квоти, вищі за попит ринку, призведуть до підвищення цін на аукціоні)
- Процес розподілу річних квот повинен бути розбитий на декілька етапів протягом року



# Low Carbon Ukraine

Policy advice on low-carbon policies for Ukraine

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

Виконавці:



**Керівник проекту**

д-р Георг Захманн

[zachmann@berlin-economics.com](mailto:zachmann@berlin-economics.com)

**Менеджер проекту**

Сімон Унтершютц

[unterschuetz@berlin-economics.com](mailto:unterschuetz@berlin-economics.com)

[www.lowcarbonukraine.com](http://www.lowcarbonukraine.com)

тел.: 030 2064 34 64 – 0

## Додаток І: застосовна модель та припущення (а)

---

- 7 енергосистем ОЕС (без Криму, тимчасово окупованих і непідконтрольних територій)
- Модель регіональної системи передачі
- Допустимі вимушені втрати електроенергії з ВДЕ
- Традиційні потужності:
  - ТЕС (див. наступний слайд: сценарій з конкретними припущеннями)
  - АЕС (все ще експлуатуються - необхідна модернізація)
- Потужності ВДЕ:
  - СЕС (моделювання визначає необхідні обсяги потужності, ґрунтуючись на затратах і обмеженнях мереж)
  - ВЕС (аналогічно до СЕС)
  - Біогаз (органічне припущення: щорічне зростання потужностей на 30 МВт за «Сценарієм 25%» та на 75 МВт за «Сценарієм 48%»)
  - Великі ГЕС (нинішні потужності залишаться сталими до 2035 року => недооцінення потенціалу великих ГЕС)

## Додаток II: застосовна модель та припущення (b)

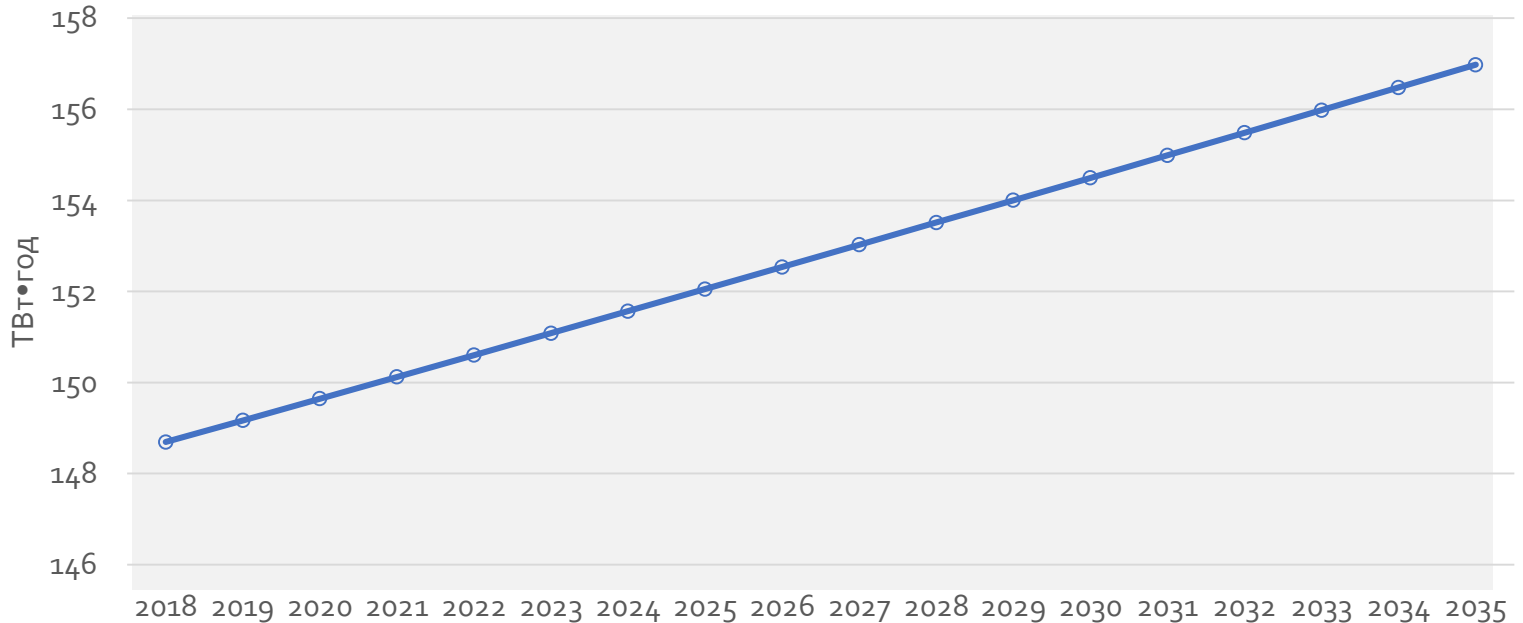
---

- Регіональні коефіцієнти використання встановленої потужності на основі швидкості вітру та сонячного випромінювання у 2018 році
- Не враховується генерація ТЕЦ (частина електроенергії постачається іншими традиційними або ВДЕ електростанціями)
- Зростання попиту корелюється зі зростанням ВВП (3.5% на рік) і загальним зростанням ціни на електроенергію на 40% до 2035 р. (див. додаткові слайди)
- Сукупна генерація = попит + втрати електроенергії при транспортуванні в мережах + експорт
  - У 2018 р.: втрати електроенергії при транспортуванні + експорт становить близько 6% від загального попиту на електроенергію
- Для визначення квот, лінійний розвиток потужностей ВДЕ прогнозується до 2035 року



## Додаток III: розвиток попиту на електроенергію

Моделювання попиту на електроенергію на основі середнього зростання



- При зростанні реального ВВП на 3,5% в рік (відповідно до прогнозу МВФ);
- Загальне зростання ціни на електроенергію на 40% до 2035 року;
- Споживання електроенергії в Україні ледь зростає – всього лише + 6% до 2035 року