



Стан розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні

Георгій Гелетуха

Директор ГО «АВЕ»





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

ВДЕ ІНВЕСТИЦІЇ 2010-2020



УАВЕ

УКРАЇНЬКА
АСОЦІАЦІЯ
ВІДНОВЛЮВАНОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ



КАПІТАЛЬНІ ІНВЕСТИЦІЇ
ВСТАНОВЛЕНА ПОТУЖНІСТЬ

ІНВЕСТИЦІЇ У ВДЕ В УКРАЇНІ ЩОРІЧНО, МЛРД USD



Джерело: оцінка на основі даних НІРЕНП та Держенергоефективності

ІНВЕСТИЦІЇ У ВДЕ В УКРАЇНІ КУМУЛЯТИВНО, МЛРД USD



Джерело: оцінка на основі даних НІРЕНП та Держенергоефективності

МВт
6094



СЕС

МВт
779



СЕСдг

МВт
1314



ВЕС

МВт
117



МГЕС

МВт
109



Біомаса

МВт
103



Біогаз

На 1 січня 2021 року в Україні встановлено 8 516 МВт ВДЕ, які працюють за "зеленим" тарифом.

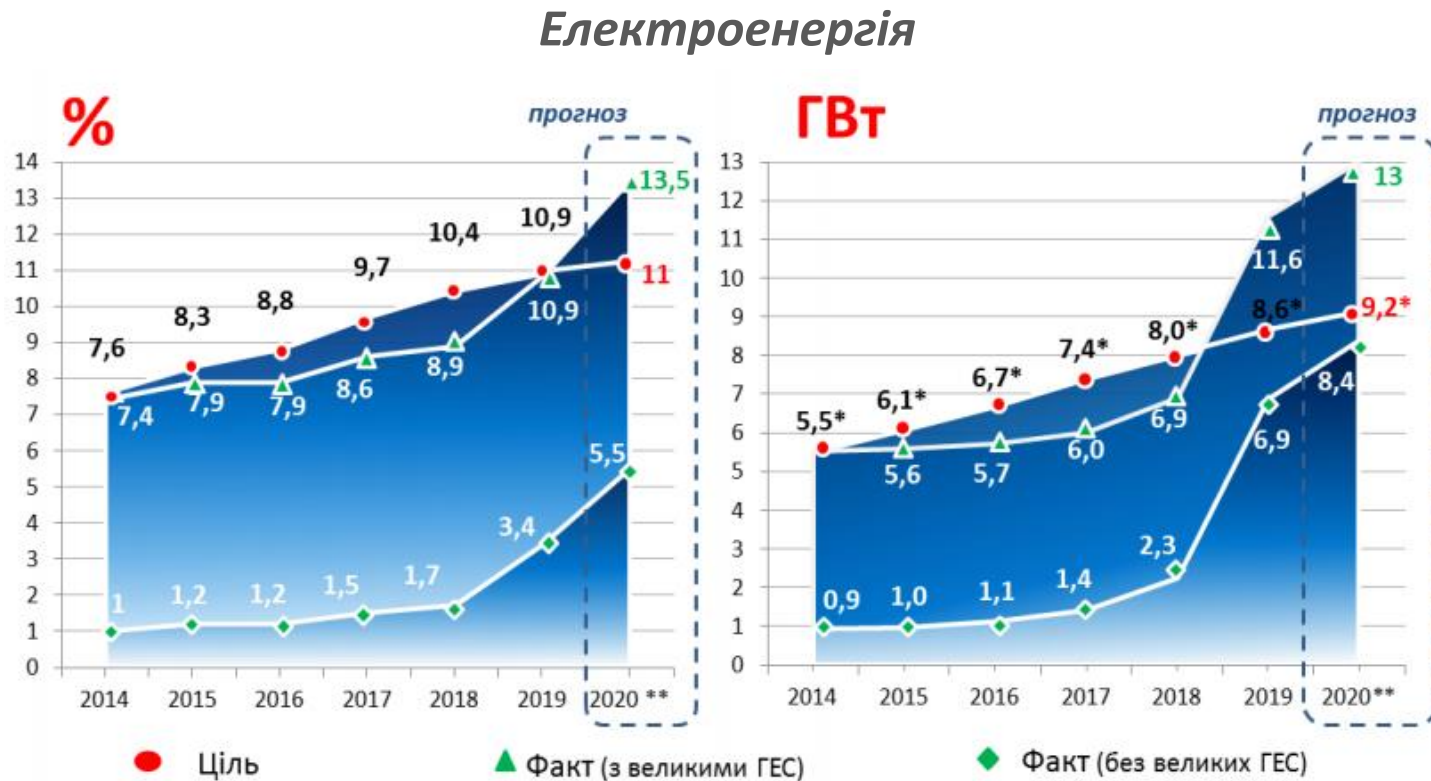


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Скільки енергії з ВДЕ споживається в Україні



Частка ВДЕ, у кінцевому енергоспоживанні у 2019 році



Джерело: https://saee.gov.ua/sites/default/files/RE_SAEЕ_2019.pdf



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

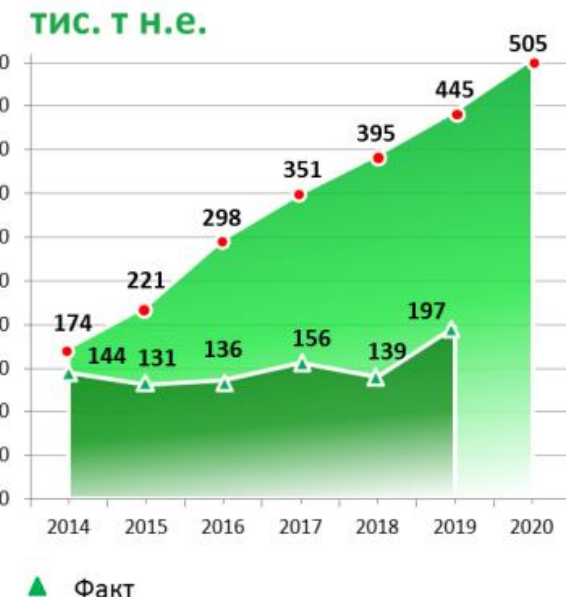
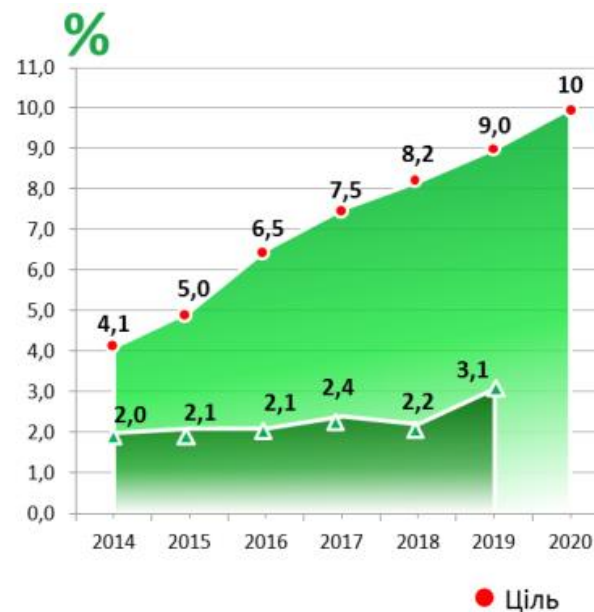
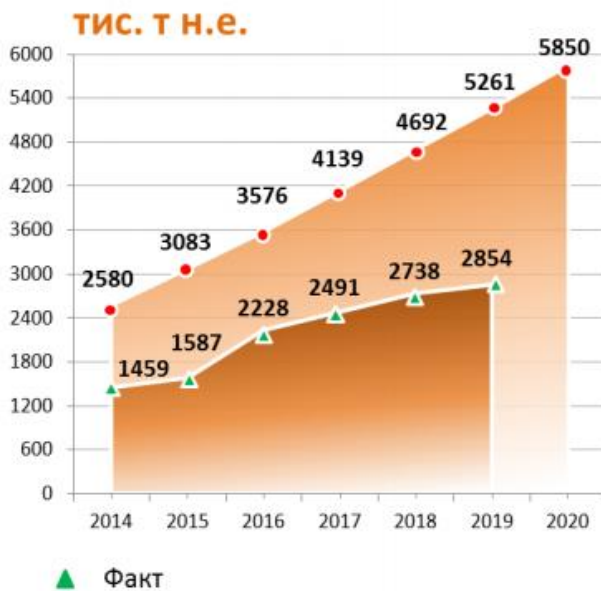
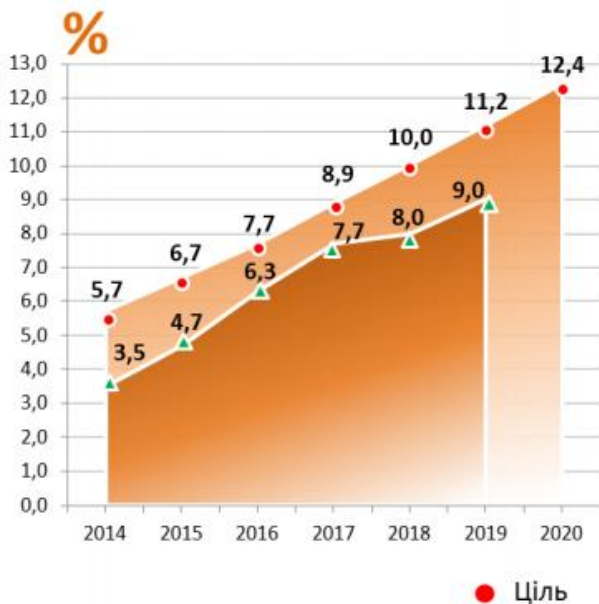
Скільки енергії з ВДЕ споживається в Україні



Частка ВДЕ, у кінцевому енергоспоживанні у 2019 році

Опалення

Транспорт

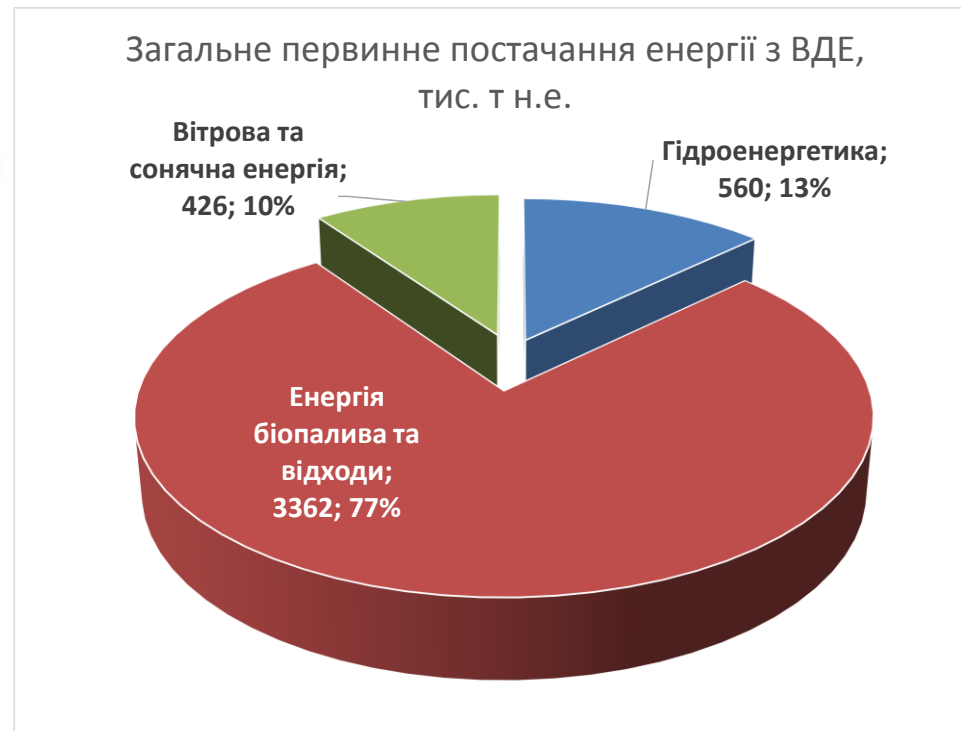


Джерело: https://saee.gov.ua/sites/default/files/RE_SAE_2019.pdf



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Розвиток біоенергетики в Україні



**Середньорічний темп приросту
біоенергетики в Україні – 16%**

i Джерело: Державна служба статистики України

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.

Динаміка зміни ціни газу на газовому хабі TTF



Джерело: CME Group

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.

Порівняння вартості одиниці енергії в традиційних енергоносіях і біопаливі

Вид палива або енергоносія	Вартість (на травень 2021 р.), грн/т з ПДВ	Нижча теплотворна здатність, МДж/кг	Вартість одиниці енергії, грн/ГДж з ПДВ
	А	Б	А/Б
Природний газ для населення (тариф річний)	7800-13500 грн/тис. м ³	34,0 МДж/м ³	229-397
Природний газ для промисловості	10964 грн/тис. м ³	34,0 МДж/м ³	322
Вугілля	6600	25,0	264
Мазут	7800	42,0	186
Електроенергія для населення	1,68 грн/кВт·год	-	467
Електроенергія для побутових споживачів*	2,088 грн/кВт·год	-	580
Деревна тріска	1140	10,1	113
Дрова нерубані	1056	13,4	79
Гранули з деревини	3240	17,0	191
Гранули з лушпиння	1680	17,5	96
Тюки соломи чи стебел кукурудзи	1056	14,6	72

*2 півріччя 2020 р.

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Структура загального постачання первинної енергії згідно Енергетичної стратегії України до 2035 року



Джерела енергії	2015 (факт)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2030 (прогноз)	2035 (прогноз)
Вугілля	27,3	18	14	13	12
Природний газ	26,1	24,3	27	28	29
Нафтопродукти	10,5	9,5	8	7,5	7
Атомна енергія	23	24	28	27	24
Біомаса, біопаливо та відходи	2,1	4	6	8	11
Сонячна та вітрова енергія	0,1	1	2	5	10
ГЕС	0,5	1	1	1	1
Термальна енергія	0,5	0,5	1	1,5	2
ВСЬОГО, <u>млн. т н.е.</u>	90,1	82,3	87	91	96

http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245234085&cat_id=35109

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Концепція «зеленого» енергетичного переходу від Міненерго (січень 2020)



- ✓ Кліматична нейтральність до 2070
- ✓ ВДЕ у електриці: 70% у 2050
- ✓ Закриття вугільних ТЕС до 2050
- ✓ Виведення з експлуатації АЕС, що відпрацюють ресурс до 2050 р.
- ✓ Використання біомаси для виробництва теплової енергії, в тому числі в системах централізованого теплопостачання
- ✓ Масова електрифікація транспорту, використання рідких біопалив
- ✓ Тренд на децентралізацію виробництва енергії
- ✓ Зниження енергоспоживання на 50%
- ✓ Використання відновлюваних газів (біометан, біоводень);
- ✓ Вартість реалізації: 2% ВВП щорічно

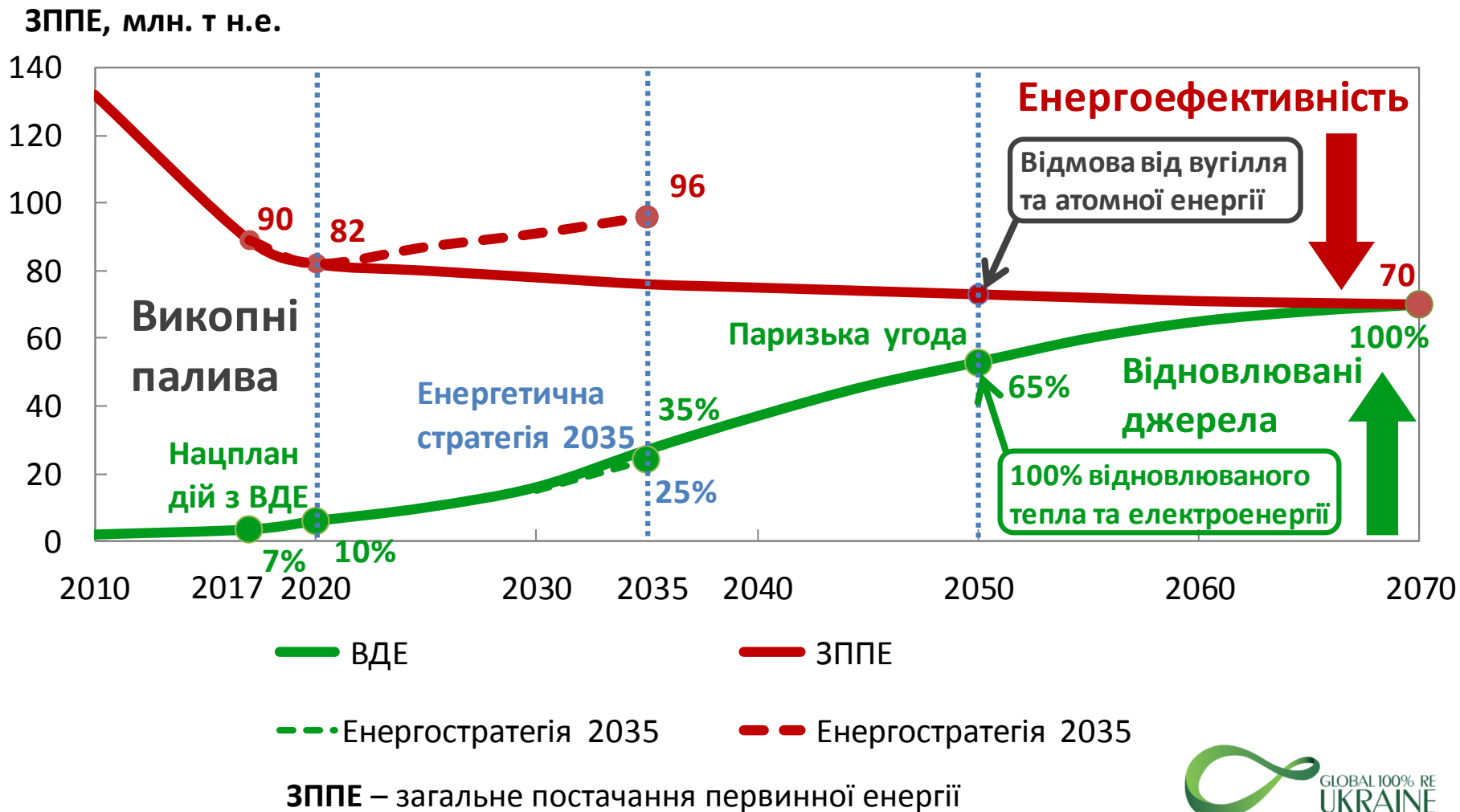
<https://mepr.gov.ua/news/34424.html>

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Концепція Global 100 RE Ukraine щодо переходу України на до кліматичної нейтральності



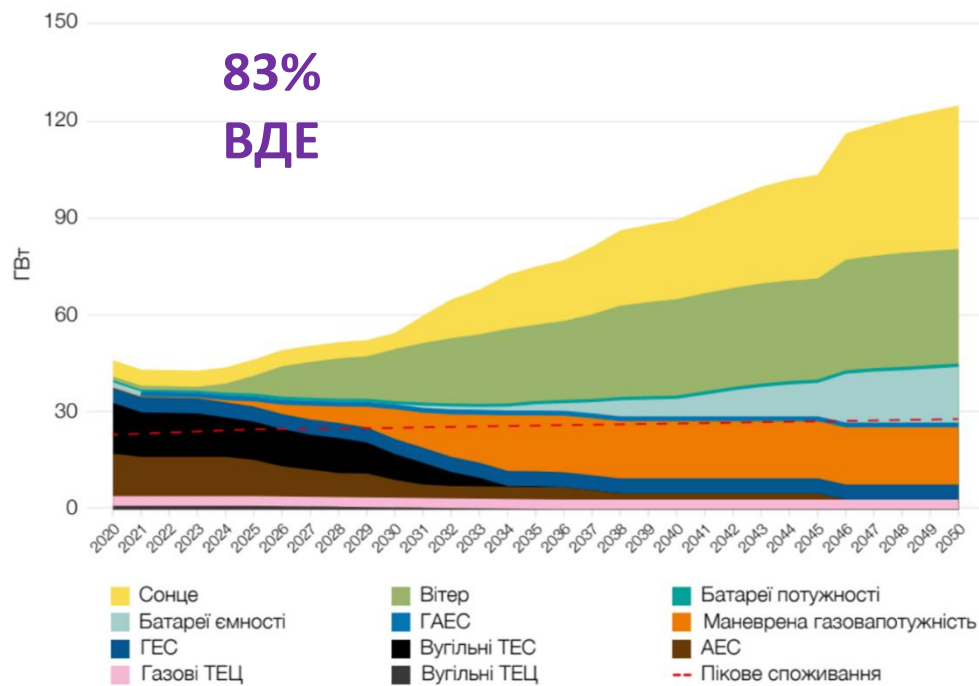
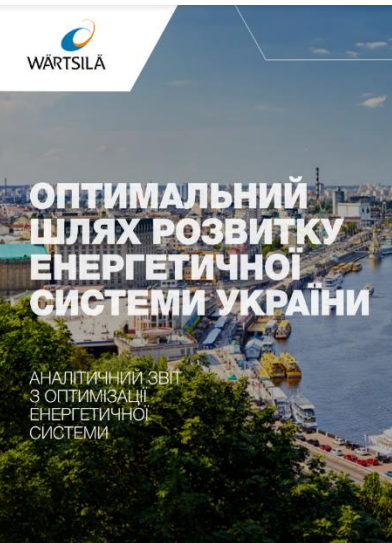


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

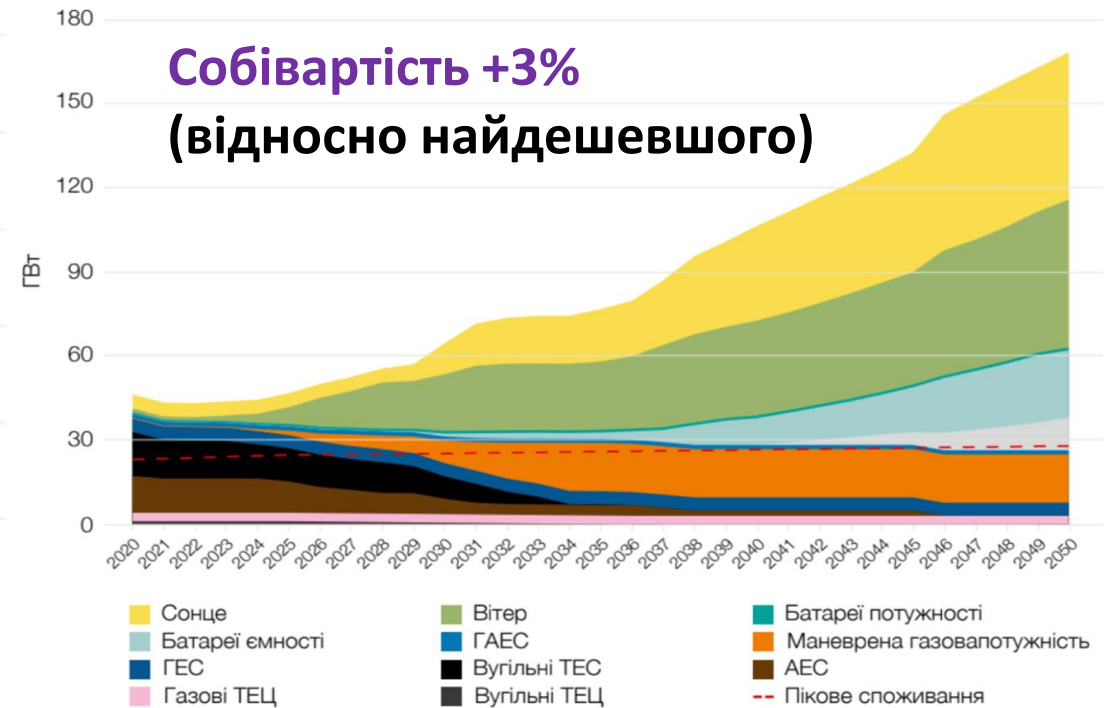
Перехід на ВДЕ до 2050 року дешевший за підтримку наявного стану енергосистеми до 2050 р.



Фінська компанія **Wärtsilä Corporation*** змоделювала **ДВА СЦЕНАРІЇ** оптимального розвитку енергосистеми України із найменшою вартістю до 2050 року за допомогою інструменту моделювання **PLEXOS****



Оптимізована за вартістю (**най дешевша**) енергосистема України до 2050 р.



100% кліматично нейтральна енергосистема України до 2050 р.

* <http://bit.ly/2Y9ZxzF>

** <https://energyexemplar.com/plexos-world/>

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад у Харківській області", 20 травня 2021 р.



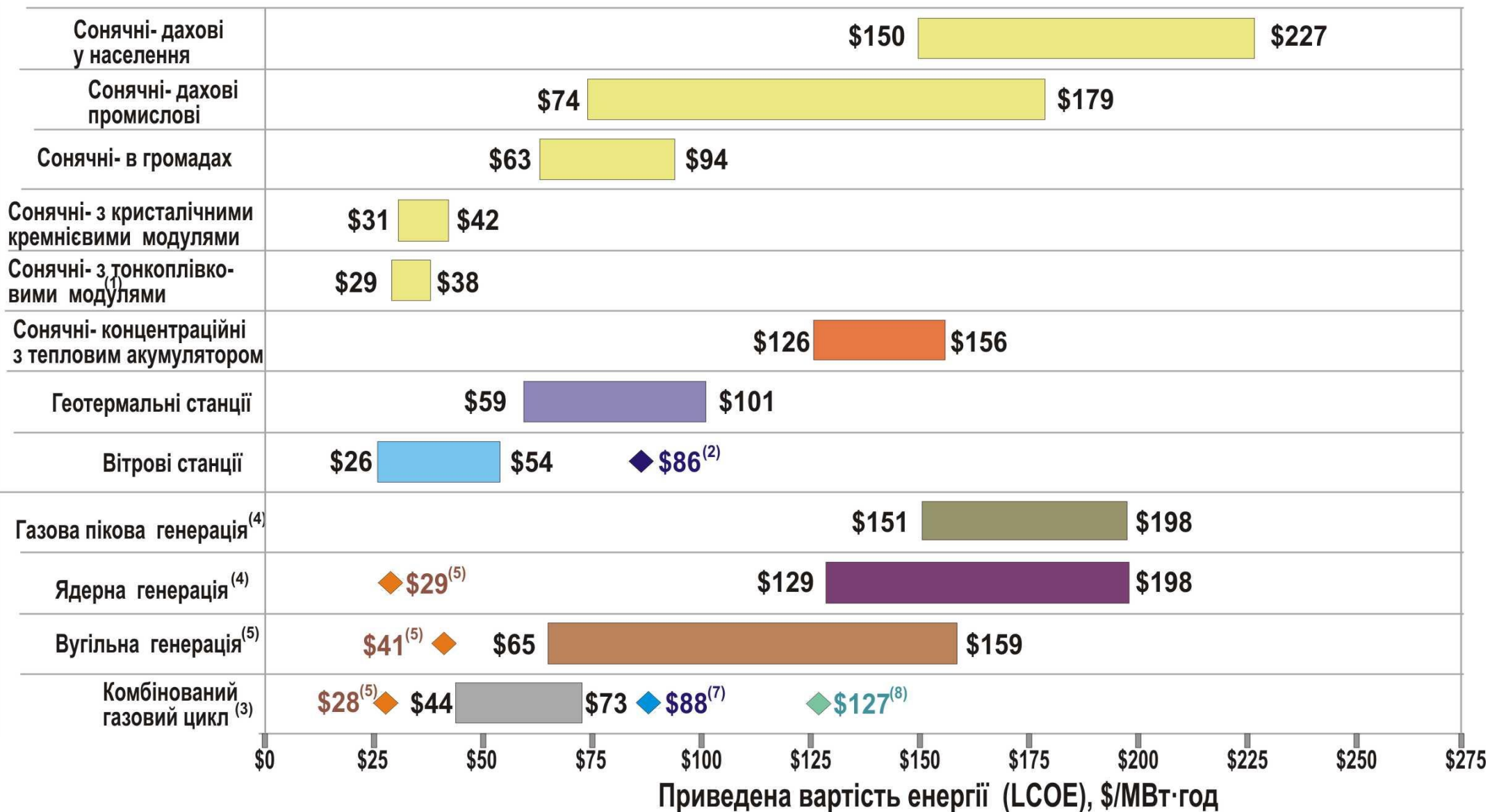
EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Конкурентоспроможність ВДЕ



ГЕНЕРАЦІЯ З ВДЕ

ТРАДИЦІЙНА
ГЕНЕРАЦІЯ





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Ризики не переходу України на зелений курс



Технічні:

Без умов для розвитку ВДЕ, буде продовжуватись експлуатація вугільних ТЕС та АЕС, які у 2030-2050 мають бути виведені з роботи. Яка нова генерація займе їх місце?

Фінансові:

Фінансові втрати від функціонування застарілої і неефективної енергосистеми + мито на «вуглецево брудний» імпорт товарів до ЄС (40% товарів з України експортуються до ЄС-28)

Політичні:

Рухаючись у протилежний від ЄС бік в питаннях Green Deal Україна навряд чи зможе розраховувати на подальше політичне зближення з ЄС



Кліматичні:

Україна не виконає своєї частини планетарного завдання зі скорочення викидів парникових газів в рамках Паризької угоди з усіма можливими наслідками

Екологічні:

В Україні найкоротша тривалість життя в Європі (71 рік) і 99 місце у світі за смертністю через забруднене повітря. У екологічному рейтингу держав Україна – на 109 місці зі 180.

<https://www.epravda.com.ua/columns/2020/09/11/664930/>



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Громадянське суспільство підтримує перехід України до сталої енергетики



18 листопада 2020 р.

20 громадських організацій, асоціацій, експертів сектору ВДЕ підписали Спільну Заяву до українського уряду про необхідність негайно розпочати розробку

Національного «зеленого» курсу та нової «Зеленої» енергетичної стратегії України до 2050-2070 років

синхронізуючи тим самим Україну з Green Deal Європейського Союзу.

<https://uabio.org/news/9180/>

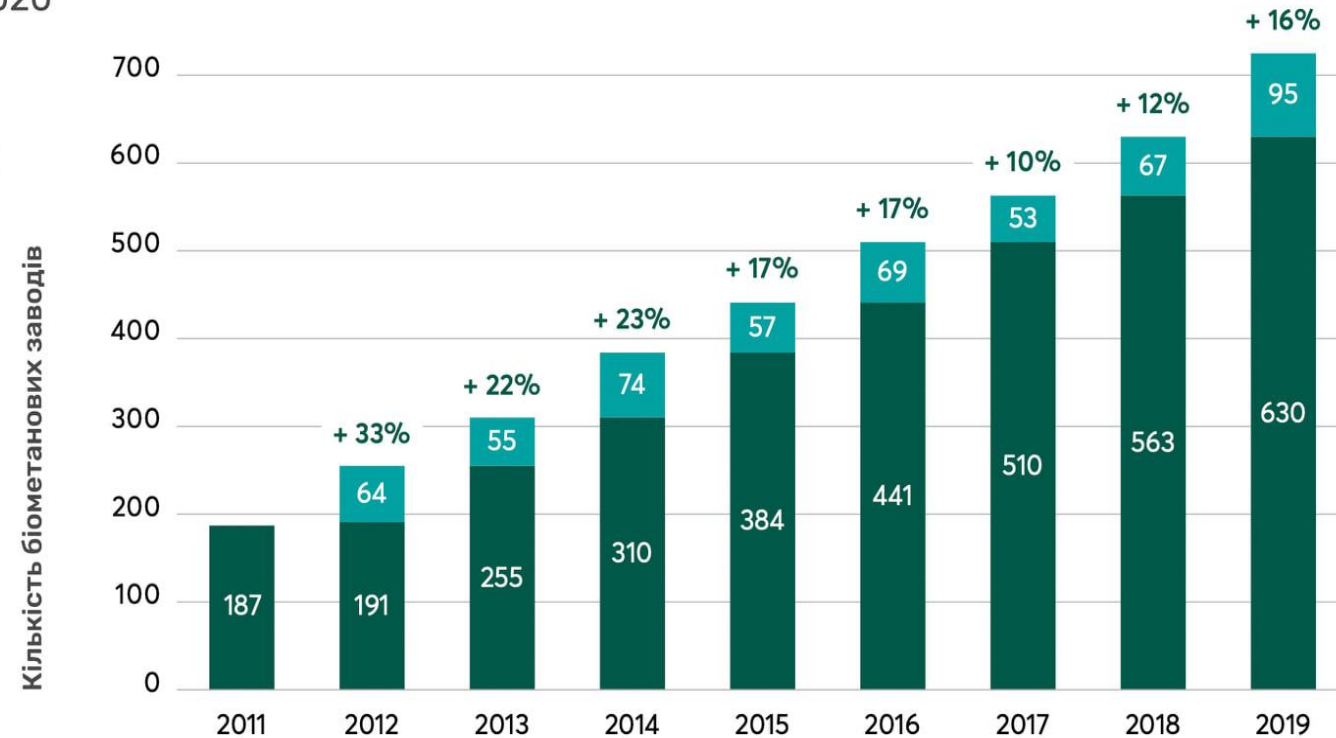


Зростання кількості біометанових заводів у ЄС, 2011 – 2019 рр.

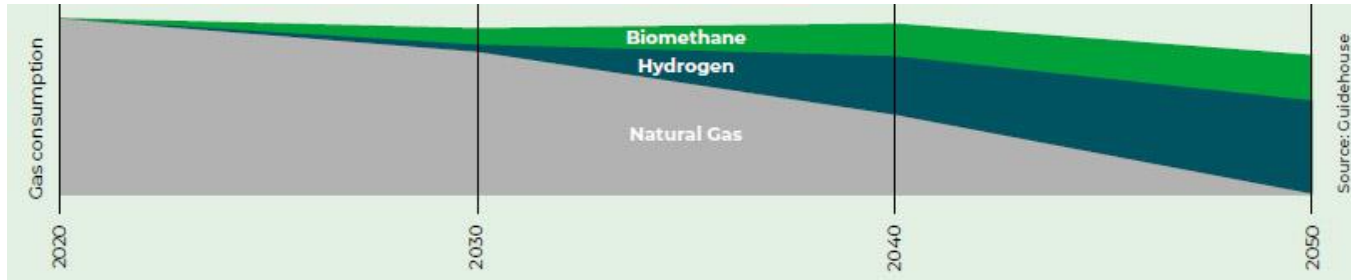
Статистичний звіт ЄБА 2020

Зростання кількості
біометанових заводів
у Європі, 2011-2019 роки

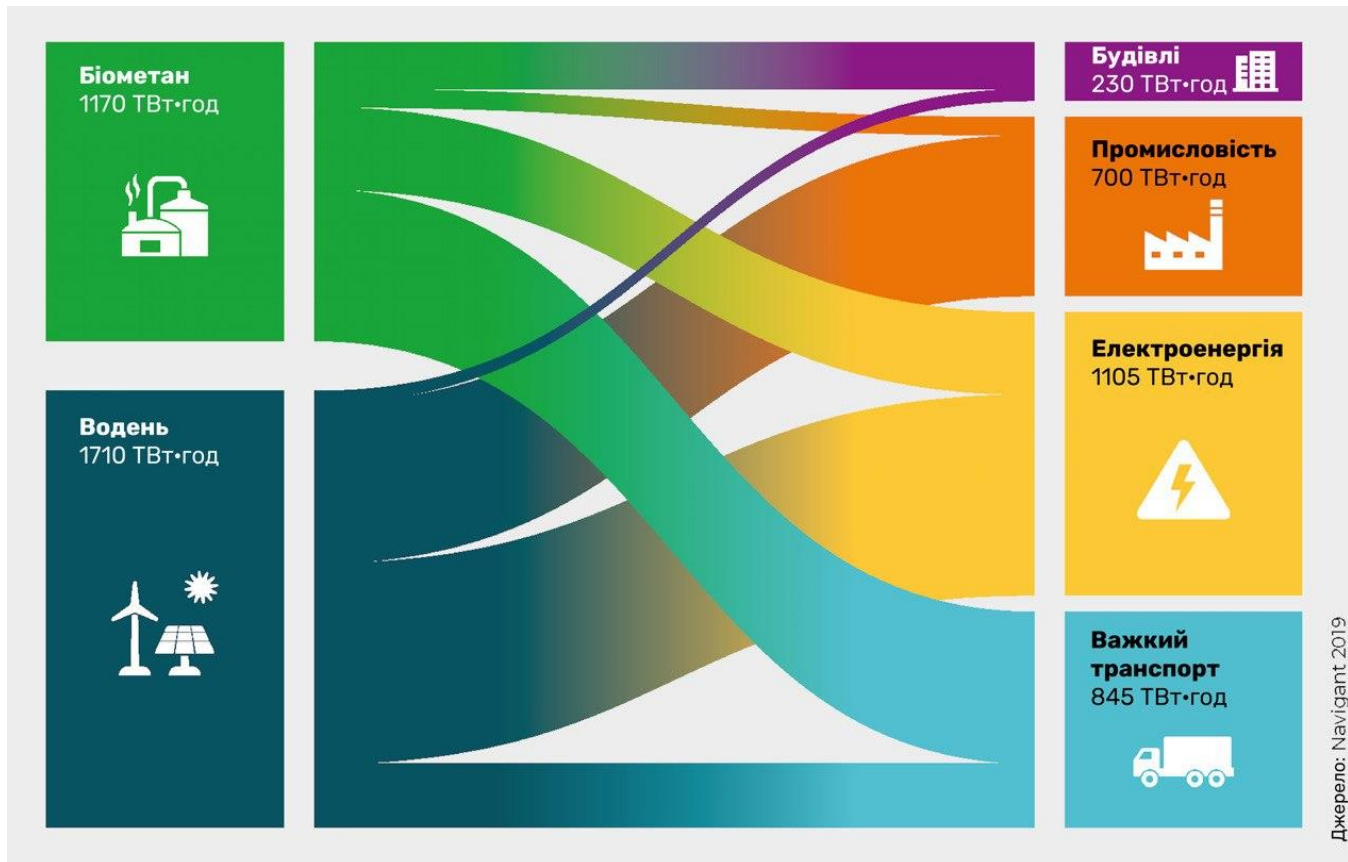
■ Наявні заводи
■ Нові заводи



Декарбонізація використання природного газу в ЄС до 2050 року



Сценарій повного заміщення природного газу в 2050 році



Внесок **біометану** переважає для виробництва тепла в будинках і на транспорті

Потенціал виробництва **біометану** 1170 ТВт·год $\approx$ **120 млрд $\text{м}^3 \text{CH}_4$**

Значення **водню** більше в промисловості і виробництві електроенергії

Джерело: Gas Decarbonization Pathways 2020-2050, April 2020, Gas for Climate Consortium

https://gasforclimate2050.eu/sdm_downloads/2020-gas-decarbonisation-pathways-study/

Потенціал виробництва біогазу/ біометану в Україні, 2018



Приклади використання соломи для виробництва біогазу



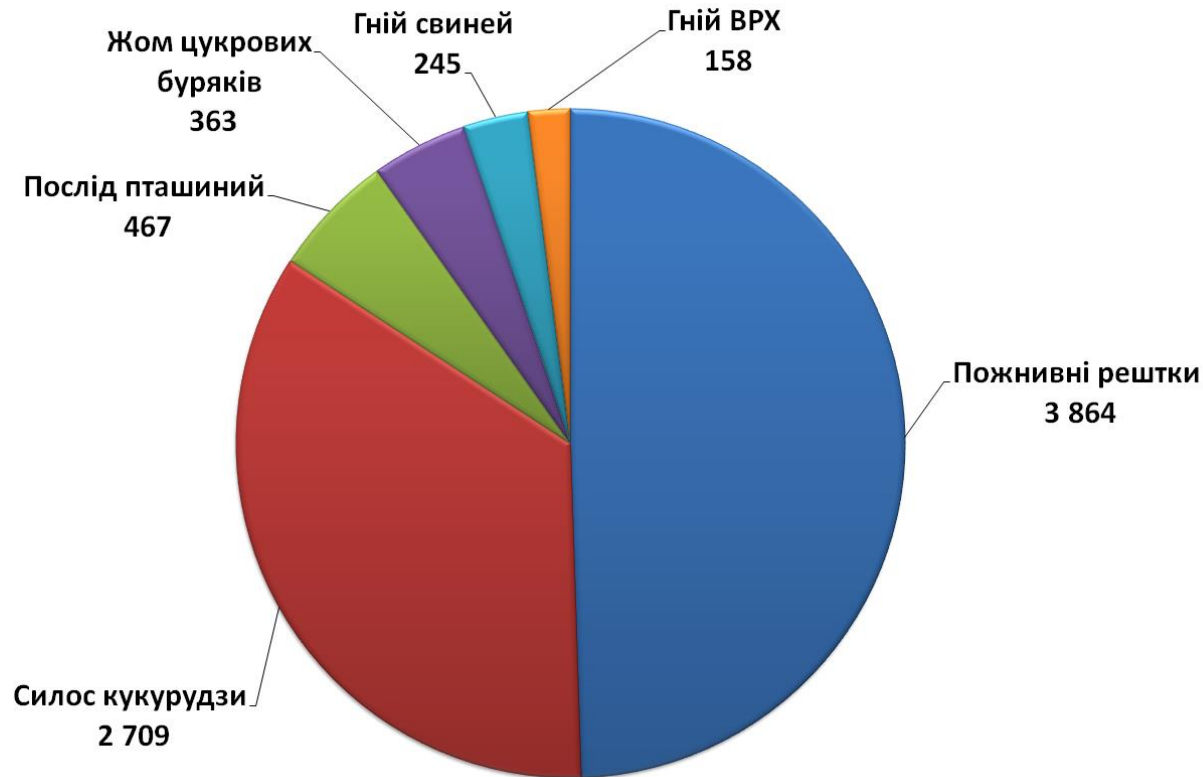
Біогазова установка в с. Черноземен (Болгарія) - 1,5 МВт_{ел.}



Демонстраційна установка в м. Фоулум (Данія)



Проект VERBIO в м. Шведт/Одер (Німеччина) 16,5 МВт (біометан)



7.8 млрд м³ CH₄ або
25% споживання ПГ в Україні

Проект Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні види палива» щодо розвитку виробництва біометану», N 5464 від 05.05.2021 р.

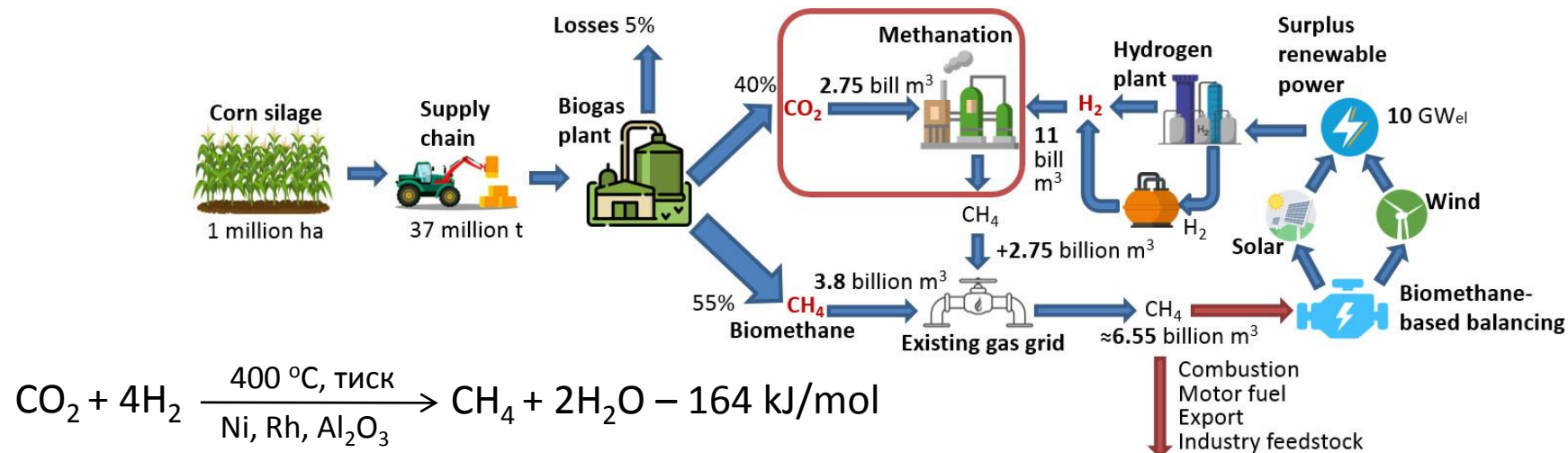


- **Визначення терміну «біометан»** - це біогаз, що за своїми фізико-технічними характеристиками відповідає нормативно-правовим актам на природний газ для подачі до газотранспортної та газорозподільної системи або для використання в якості моторного палива.
- **Створення державного реєстру біометану** - електронна система облікових записів, призначену для реєстрації поданого до газотранспортної або газорозподільної системи та відібраного з газотранспортної або газорозподільної системи обсягу біометану, а також для формування гарантій походження біометану, їх передачі, розподілу або анулювання та надання сертифікатів походження біометану

Основні фізичні властивості біометану та водню

Параметр	Водень H ₂	Біометан CH ₄	Співвідношення Біометан/Водень
Щільність, кг/м ³ (0 °C, 1 бар)	0,087	0,716	8,2
Нижча теплотворна здатність, МДж/м³ при н.у. (0 °C, 1 бар)	10,8	35,8	3,3
Нижча теплотворна здатність стиснутих газів, МДж/м³ в умовах магістрального газопроводу (0 °C, 60 бар)	604	2484	4,1

Концепція перетворення зеленого водню у біометан





Дякую за увагу!

Гелетуха Георгій

geletukha@rea.org.ua

<https://rea.org.ua/>

