

# Стан виробництва/споживання біометану / біогазу в Україні, перспективи та проблеми

Георгій Гелетука,  
Голова правління UABIO



UABIO



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ



Перше засідання робочої групи, проект REGATRACE  
Бачення - Україна

23 жовтня 2020 року

# UABIO

Біоенергетична асоціація України – це неприбуткова громадська спілка, яка об'єднує бізнес та експертів і лобіює розвиток біоенергетики в Україні.

7

років

30

компаній

15

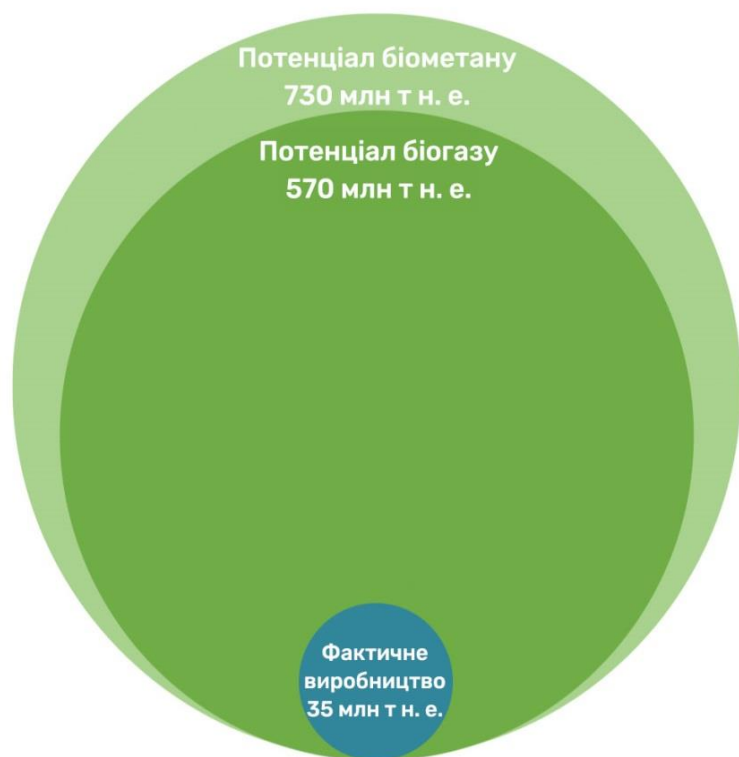
фізичних осіб

20+

експертів

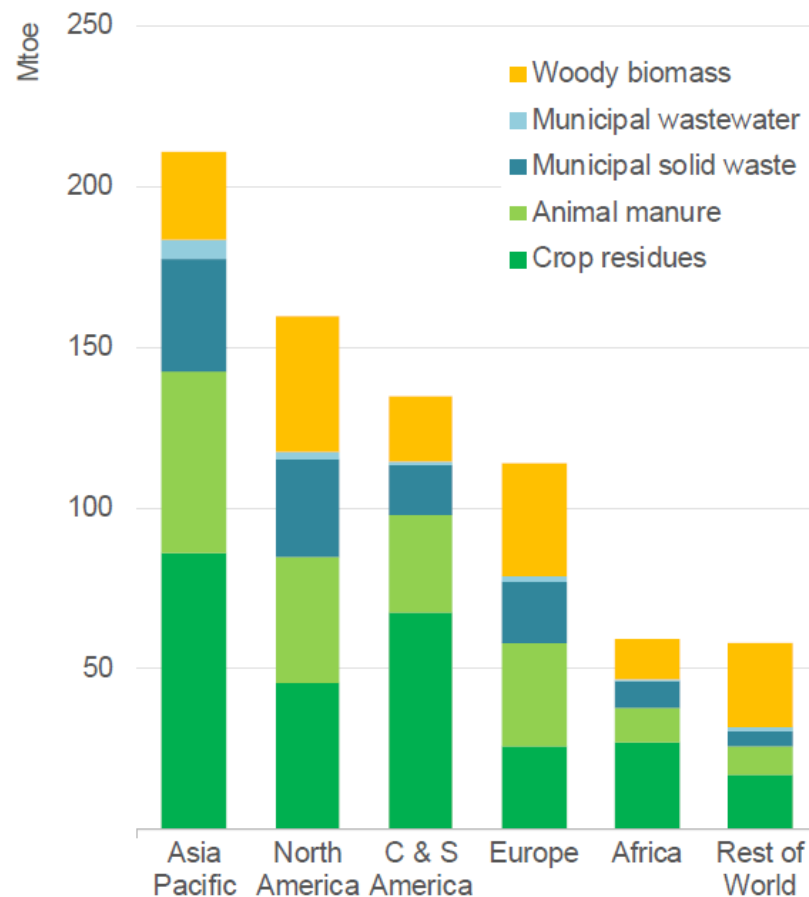


# Потенціал виробництва біогазу та біометану в світі

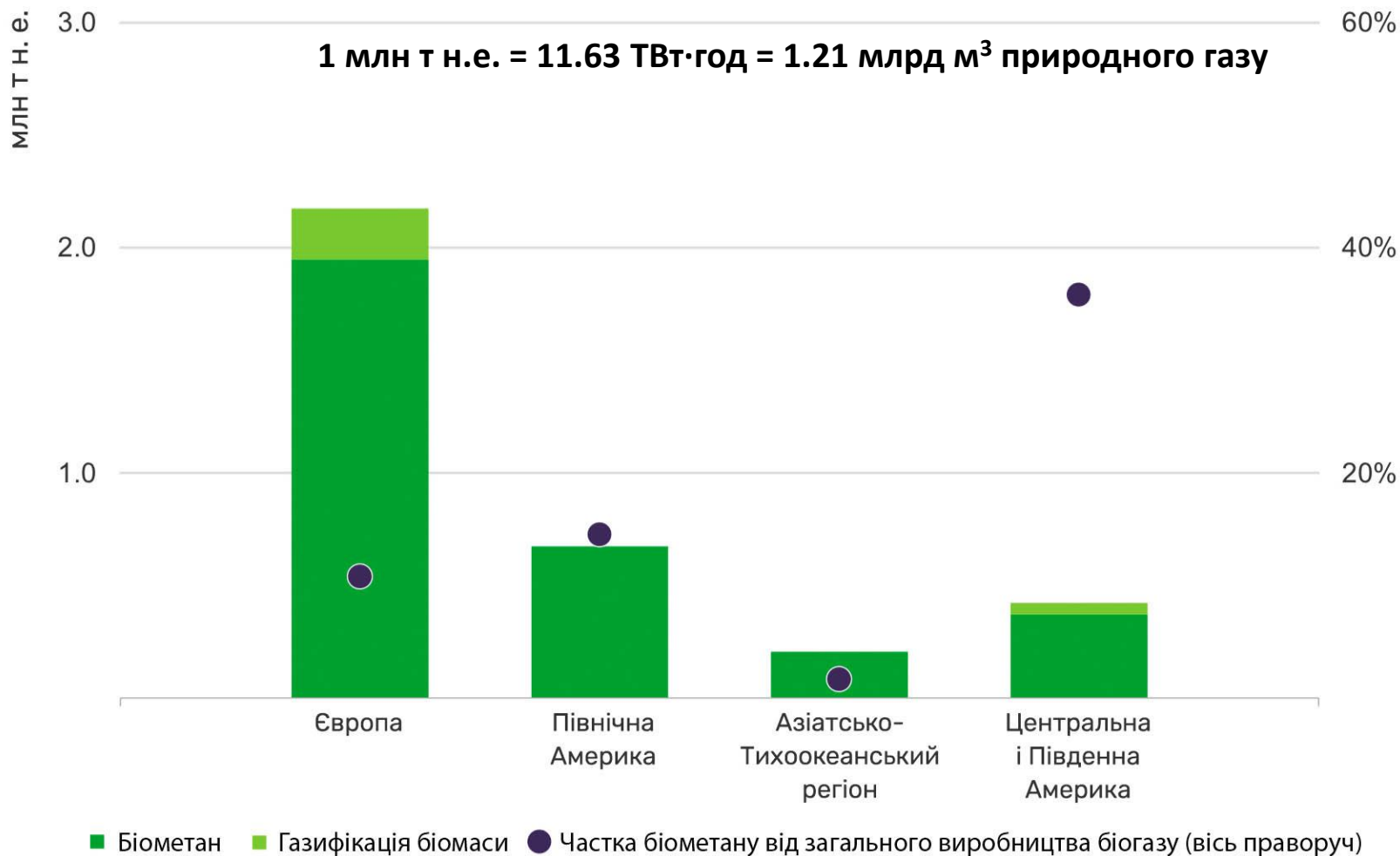


570-730 млн т н.е.  $\approx$  690-880 млрд м<sup>3</sup> ПГ

$\approx$  25% споживання ПГ в світі у 2017 році



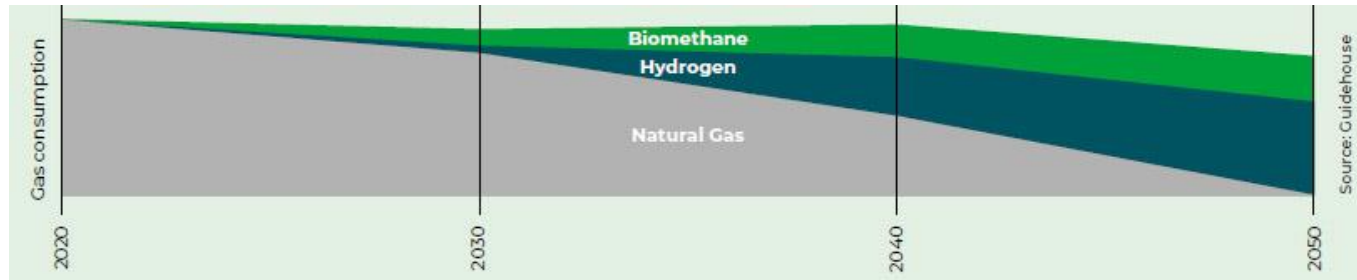
## Виробництво біометану в світі, 2018



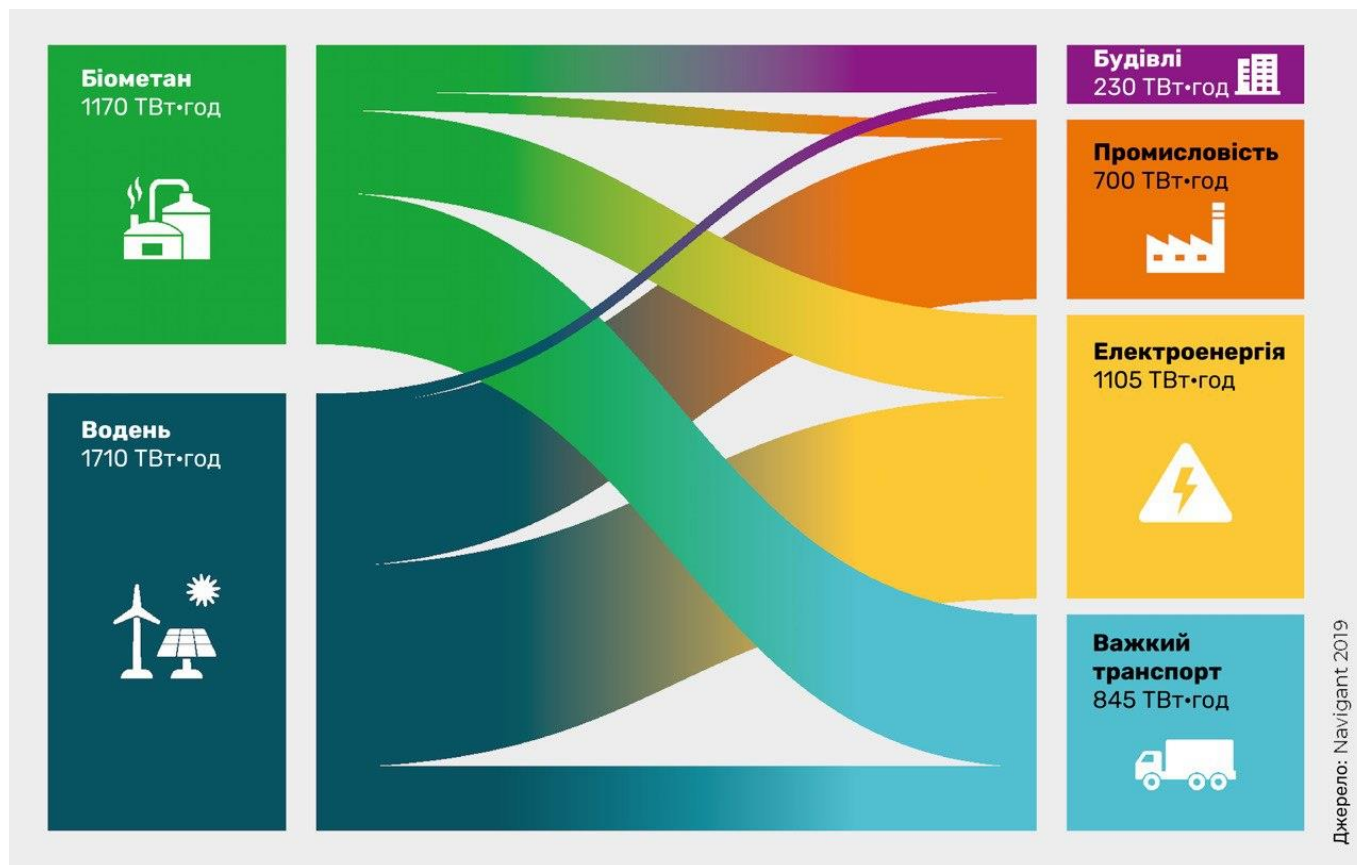
# Виробництво / плани виробництва біометану в країнах ЄС

| Країна         | CH <sub>4</sub>                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЄС             | Прогнозне виробництво біометану має досягти 18 млрд м <sup>3</sup> в 2030 році. Планується, що 117 ТВт·год (12 млрд м <sup>3</sup> ) буде розподілене в якості моторного палива (bioCNG та bioLNG) (40% споживання ПГ)                             |
| Німеччина      | Лідер європейського біометанового ринку, в 2018 році на 200 заводах вироблено близько половини європейського біометану (≈ 11.5 ТВт·год)                                                                                                            |
| Франція        | Короткотермінова ціль виробництва біометану - 6-8 ТВт·год/рік у 2023 році. Довгострокова ціль – досягти 30% від загального споживання ПГ                                                                                                           |
| Італія         | Ціль Національної енергетичної стратегії – 2400 заправних станцій (CNG) та 800 LNG в 2030 р. Очікується споживання близько 5 млрд м <sup>3</sup> ПГ на транспорті та щонайменше 1,1 млрд м <sup>3</sup> біометану в якості моторного палива на рік |
| Швеція         | Національні цілі: зниження викидів парникових газів на 70% на внутрішньому транспорті до 2030 року порівняно з 2010 роком за рахунок біометану                                                                                                     |
| Данія          | Повне заміщення використання природного газу за рахунок біометану до 2035 року (виробництво природного газу в Північному морі припиниться у 2035 році)                                                                                             |
| Великобританія | Динамічний ринок виробництва біометану. Між 2011 і 2018 рр. вироблено 6,7 ТВт·год біометану                                                                                                                                                        |
| Естонія        | Нац. План – 375 ГВт·год біометану в 2030 році                                                                                                                                                                                                      |
| Литва          | План виробляти 11,63 ГВт·год біометану після 2022 року                                                                                                                                                                                             |

# 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

# Потенціал виробництва біогазу/ біометану в Україні за типом сировини, 2018

## Приклади використання соломи для виробництва біогазу



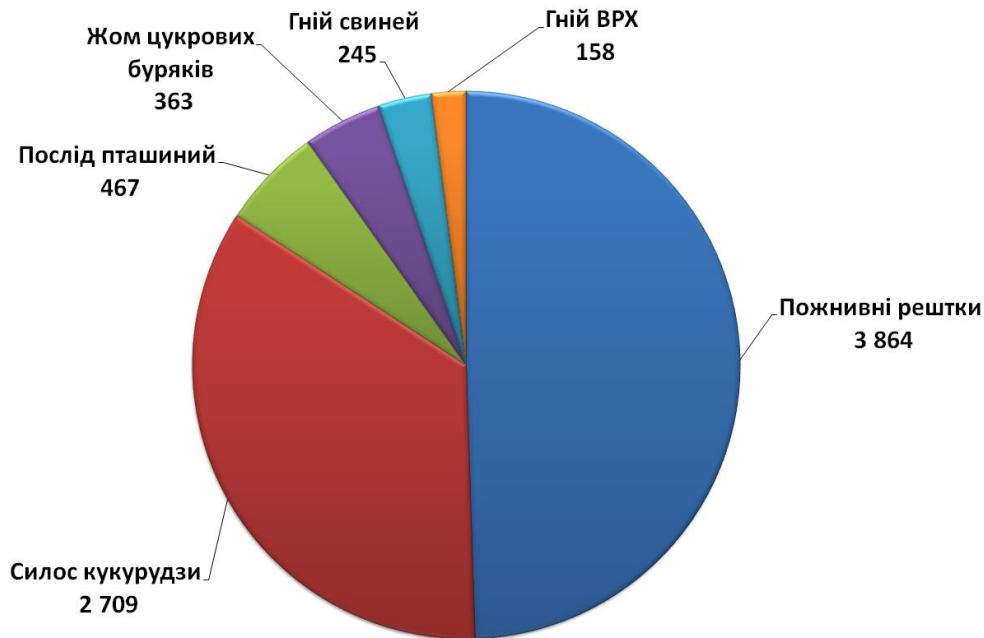
Біогазова установка в с. Черноземен (Болгарія) - **1,5 МВт<sub>ел.</sub>**



Демонстраційна установка в м. Фулдум (Данія)

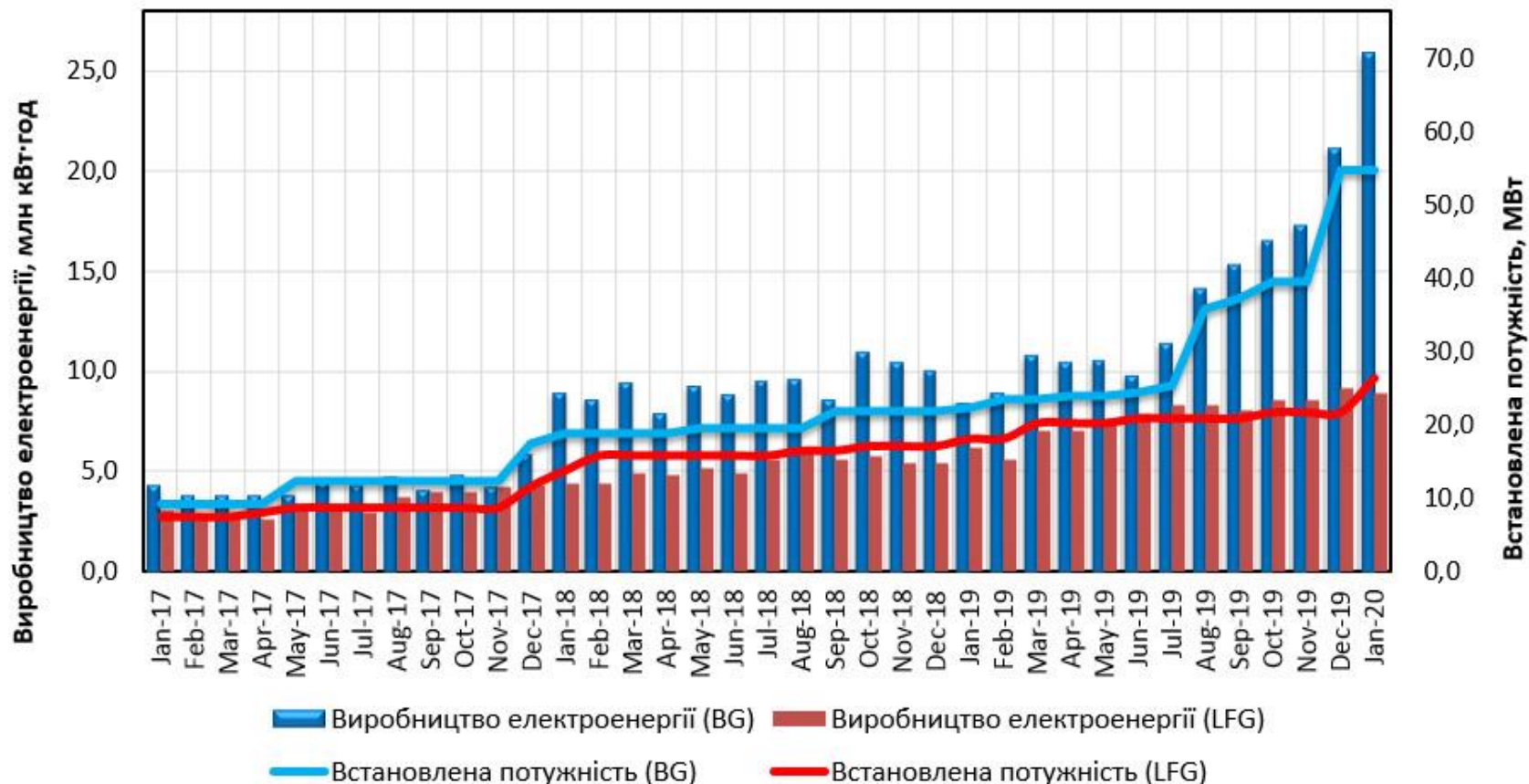


Проект VERBIO в м. Шведт/Одер (Німеччина) **16,5 МВт (біометан)**



**7.8 млрд м³ CH<sub>4</sub>** або  
25% споживання ПГ в Україні

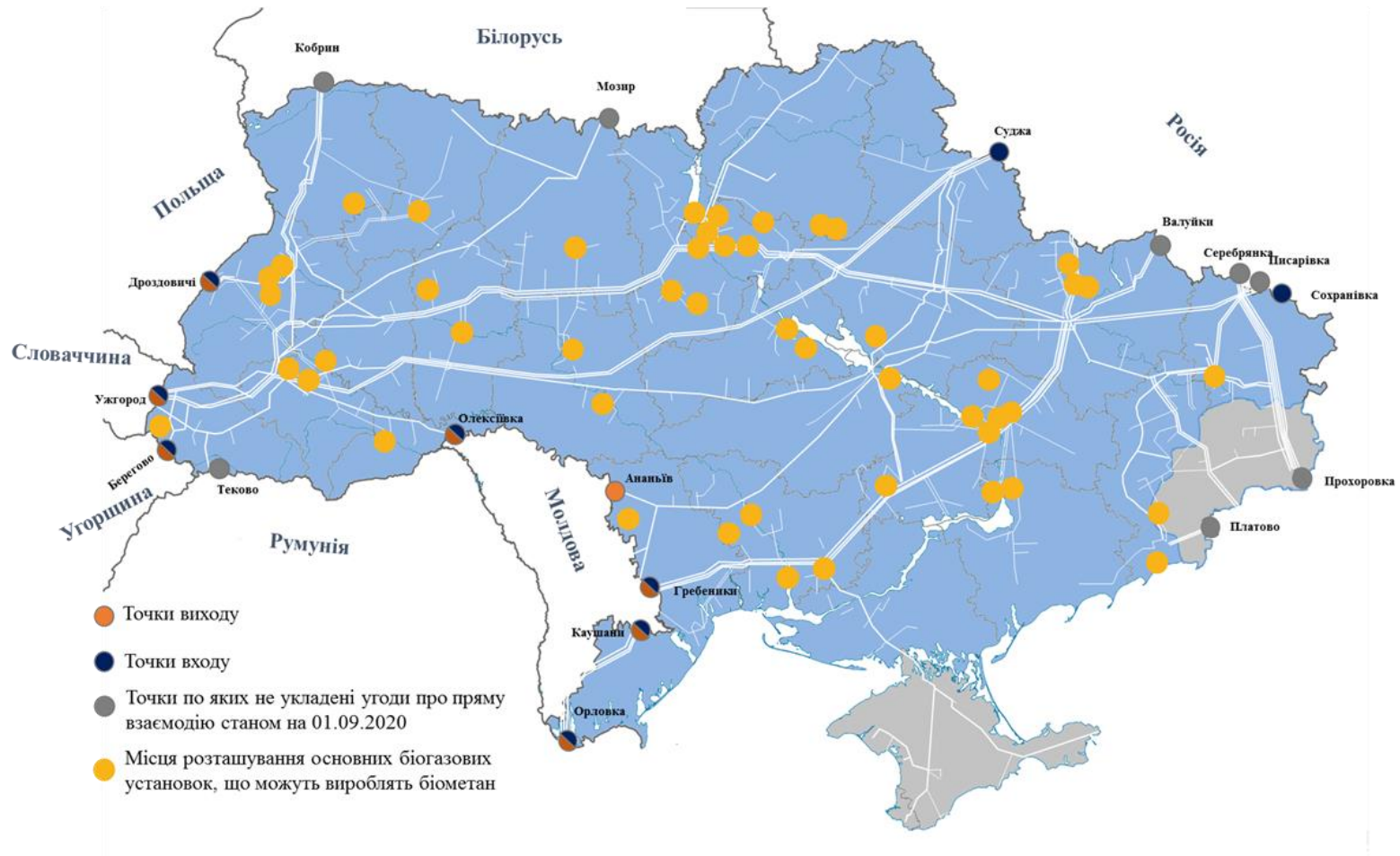
# Виробництво електроенергії та встановлена потужність біогазових проектів в Україні



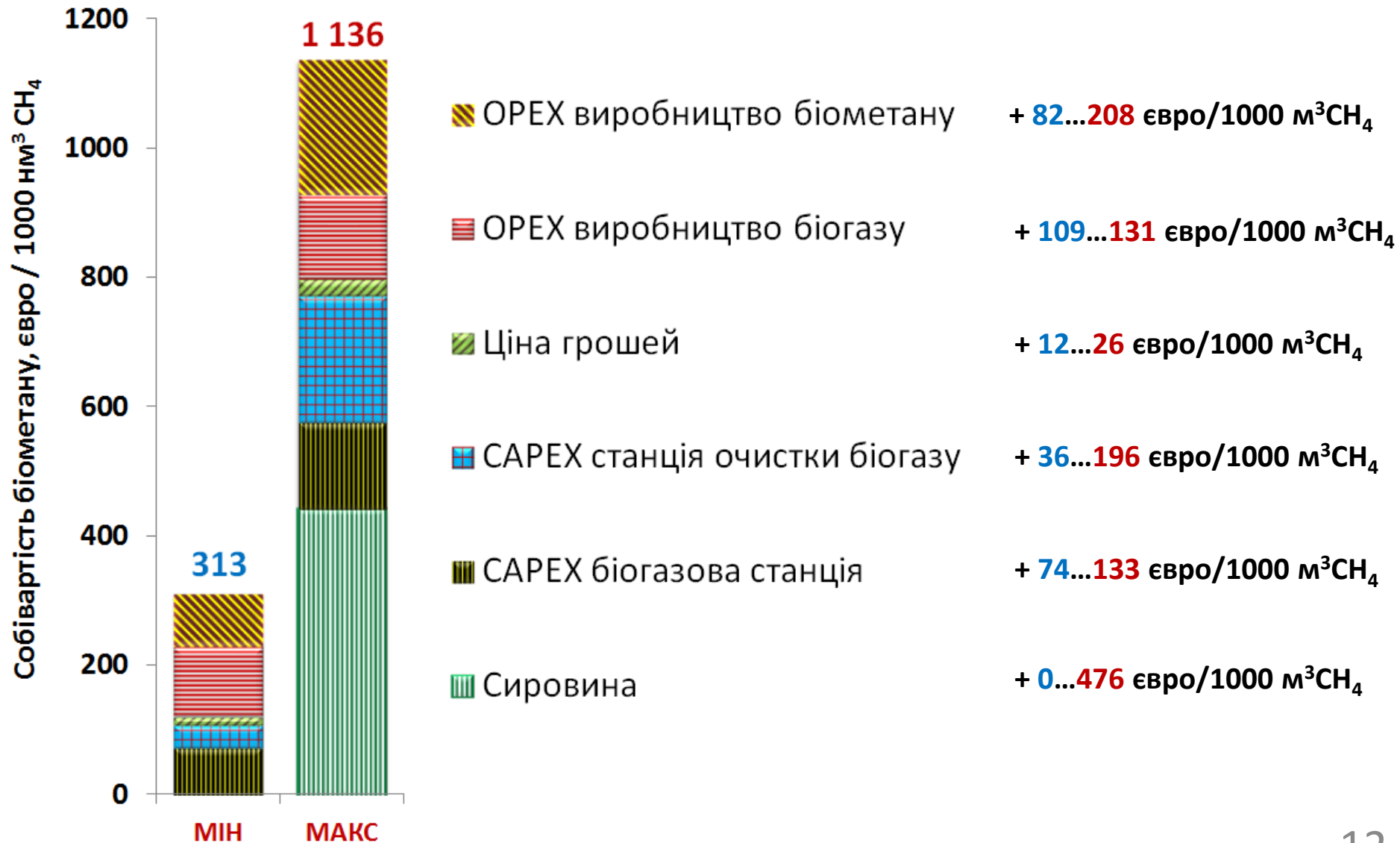
У 2019 році в Україні вироблено близько 70 млн м<sup>3</sup> біогазу в перерахунку на метан. У 2018 році було вироблено 50 м<sup>3</sup> біогазу, річний приріст склав близько 40%. Практично весь біогаз був використаний для виробництва електроенергії (247.4 ГВт·год е/е в 2019 році).

**Виробництво біометану відсутнє**

# Газотранспортна система і біогазова енергетика України



# Структура повної собівартості біометану в Україні



# Схеми підтримки виробництва біометану в країнах ЄС

| Країна          | «Зелений» тариф на електричну енергію                                                                                                                           | Тариф на біометан                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Німеччина       | Базовий тариф для біогазу плюс бонуси за збагачення біогазу: біогаз <b>0,134 – 0,237</b> євро/кВт·год, технологічний бонус за біометан <b>0,03</b> євро/кВт·год | -                                                                                                                                                                                                          |
| Данія           | -                                                                                                                                                               | Премія до ринкової ціни ПГ, кінцевий тариф на біометан 0,0735 євро/кВт·год ( <b>0,735</b> євро/м³)                                                                                                         |
| Велика Британія | «Зелений» тариф на е/е з біогазу/біометану платиться понад ринкову ціну на е/е: <b>0.100-0.116</b> євро/кВт·год                                                 | Премія до ринкової ціни ПГ, тариф на біометан: T1: <b>0,086</b> євро/кВт·год (0,860 євро/м³), T2: 0.056 євро/кВт·год (0,560 євро/м³), T3: 0.039 євро/кВт·год (0,390 євро/м³)                               |
| Нідерланди      | -                                                                                                                                                               | Схема SDE+ . Поділ на п'ять категорій, від 0.483 євро/м³ до <b>1.035</b> євро/м³                                                                                                                           |
| Австрія         | Базовий тариф на біогаз <b>0,156 – 0,186</b> євро/кВт·год, технологічний бонус за збагачення біогазу <b>0,02</b> євро/кВт·год                                   | -                                                                                                                                                                                                          |
| Франція         | Лише «зелений» тариф на е/е з біогазу <b>0,150 – 0,175</b> євро/кВт·год                                                                                         | Полігони ТПВ - 0,045-0,095 євро/кВт·год ( <b>0,450-0,950</b> євро/м³), Агро - 0,085-0,125 євро/кВт·год ( <b>0,850-1,250</b> євро/м³), Стічні води - 0,065-0,135 євро/кВт·год ( <b>0,650-1,350</b> євро/м³) |
| Італія          | -                                                                                                                                                               | Премія до ринкової ціни ПГ, тариф на біометан 0,0796 євро/кВт·год ( <b>0,796</b> євро/м³)                                                                                                                  |
| Швейцарія       | Базовий тариф для біогазу/біометану в залежності від розміру установки <b>0.146-0.233</b> євро/кВт·год, додаткові бонуси за високу частку утилізації тепла      | -                                                                                                                                                                                                          |

# Пропозиції БАУ щодо стимулювання біометану через зелений тариф на електроенергію з біометану

**Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» щодо стимулювання виробництва електроенергії з біометану»**

- **Визначення терміну «біометан»** як біогазу, що за своїми фізико-технічними характеристиками відповідає стандартам на природний газ для подачі до газотранспортної та газорозподільної системи або для використання в якості моторного палива;
- Запровадження **зеленого тарифу на електроенергію з біометану** на тому ж рівні, що для електроенергії з біогазу: 0,124 євро за кВт\*год без ПДВ;

| Категорії енергетичних блоків              | «Зелений» тариф, євро/кВт·год без ПДВ |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Для електроенергії, виробленої з біометану | 0,124                                 |

- Створення державного реєстру для обліку виробництва і споживання біометану

# Перспективи біометану на ринку електричної енергії

**БІОМЕТАН з мережі ПГ**



**ПІДКЛЮЧЕННЯ  
НОВИХ КГУ**

**Котельні ЦТ і промислових підприємств**

**Додаткові витрати  
+ 700...1000 євро/кВт<sub>ел</sub>**

**Проект, дозволи, ліценція  
Конкуренція за споживачів тепла**



**ІСНУЮЧІ ГЕНЕРУЮЧІ  
ПОТУЖНОСТІ НА ПГ**

Ліцензіати НКРЕКП (2018 р.)

**25 ТЕЦ**

$N_{\text{заг}} = 3\,506 \text{ МВт}_{\text{ел}}$   
 $N_{\text{од}} = 5...712 \text{ МВт}_{\text{ел}}$   
 $\text{ККД}_{\text{ел}} = 25\text{-}30\%$

**25 КГУ**

$N_{\text{заг}} = 47.7 \text{ МВт}_{\text{ел}}$   
 $N_{\text{од}} = 0.4...8.6 \text{ МВт}_{\text{ел}}$   
 $\text{ККД}_{\text{ел}} = 35...38\%$

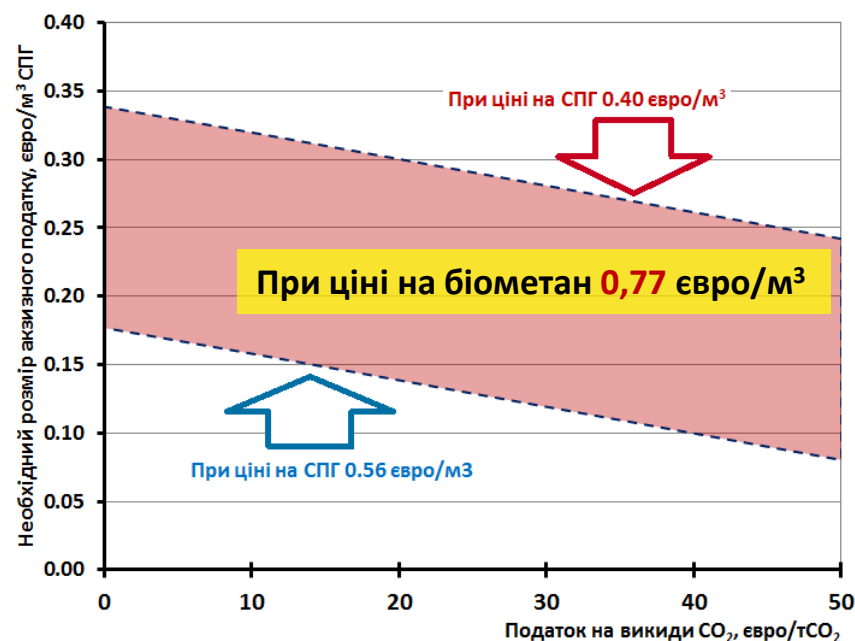
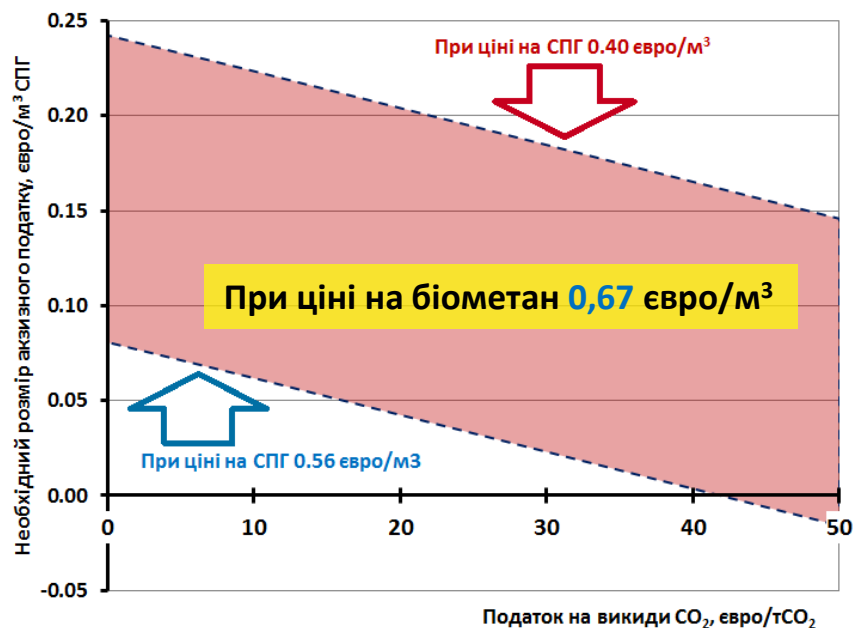
**!** Потужностей діючих ліцензіатів НКРЕКП вистачило б, щоб утилізувати  
~ **8 млрд м<sup>3</sup> БМ/рік**, з гарантовано високим коефіцієнтом утилізації теплової енергії

# Порівняння цін на біометан та моторні палива (2015-2020 рр.)

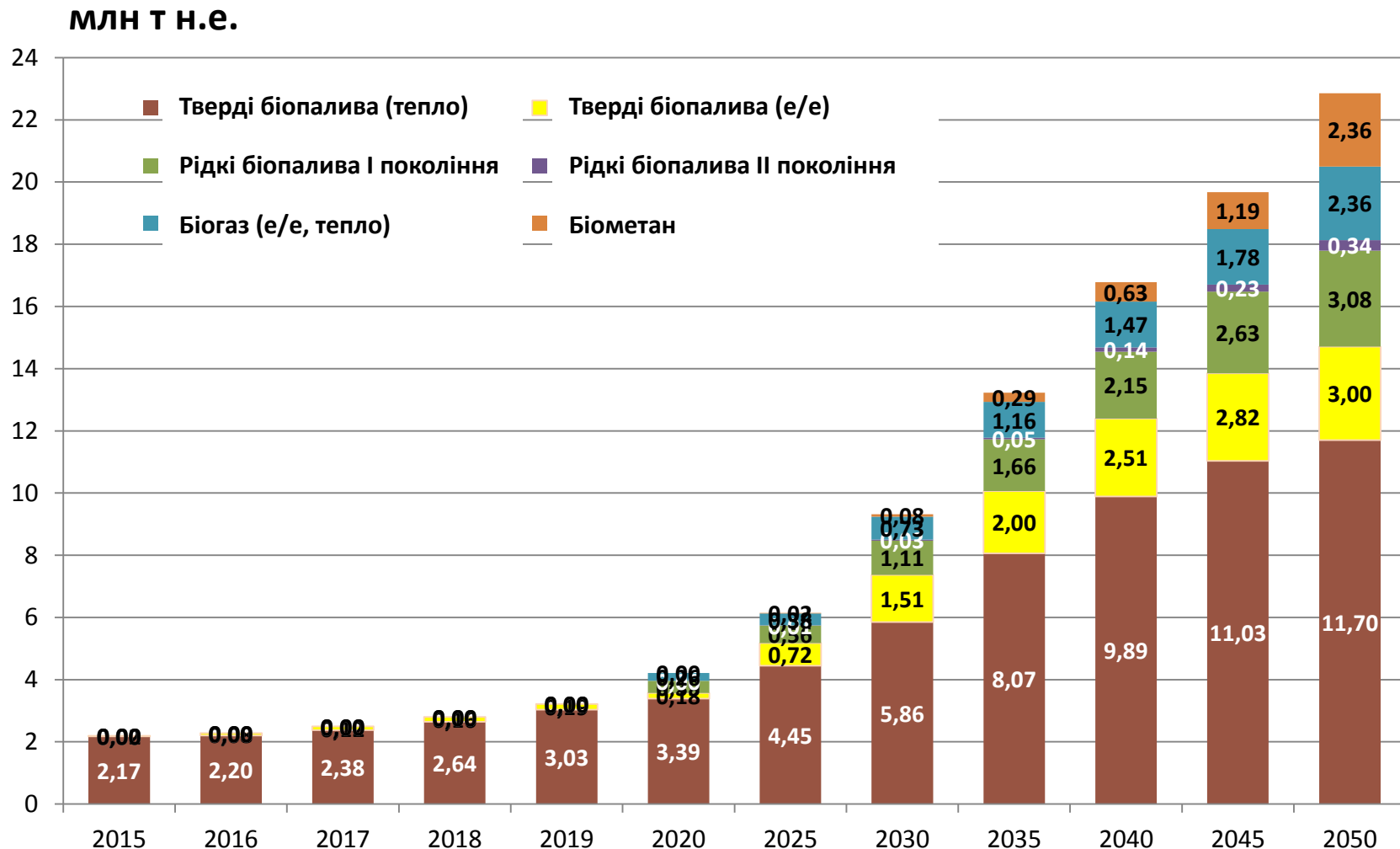
|                                          |       |       |
|------------------------------------------|-------|-------|
| Собівартість біометану                   | 0.341 | 0.563 |
| Ціна реалізації біометану на вході в ГТС | 0.543 | 0.731 |
| Стиснений БМ на стаціонарній заправці    | 0.574 | 0.761 |
| Стиснений БМ на мобільній заправці       | 0.584 | 0.772 |
| Зріджений газ (LPG)                      | 0.422 | 0.685 |
| Дизель                                   | 0.639 | 1.029 |
| Бензин                                   | 0.753 | 1.179 |
| Стиснений метан/ПГ                       | 0.417 | 0.585 |

€/м<sup>3</sup> еквіваленту біометану

## Необхідний розмір акцизного податку на СПГ, з врахуванням податку на CO<sub>2</sub>



# Запропонована структура використання біопалив в Україні до 2050 р. за видами отриманого енергоносія



# Вміст O<sub>2</sub> - критичний фактор технічної можливості закачування біометану в газові мережі в Україні

Вимоги до вмісту газу  
за Кодексом газотранспортної системи

| Параметр                                                      | Значення      |
|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Вміст метану (C1), мол. %                                     | ≥ 90          |
| Вміст етану (C2), мол. %                                      | ≤ 7           |
| Вміст пропану (C3), мол. %                                    | ≤ 3           |
| Вміст бутану (C4), мол. %                                     | ≤ 2           |
| Вміст пентану та інших більш важких вуглеводнів (C5+), мол. % | ≤ 1           |
| Вміст азоту (N2), мол. %                                      | ≤ 5           |
| Вміст вуглецю (CO2), мол. %                                   | ≤ 2           |
| <b>Вміст кисню (O2), мол. %</b>                               | <b>≤ 0,02</b> |
| Вміст механічних домішок:                                     | Відсутні      |
| Вміст сірководню, г/м-3                                       | ≤ 0,006       |
| Вміст меркаптанової сірки, г/м-3                              | ≤ 0,02        |

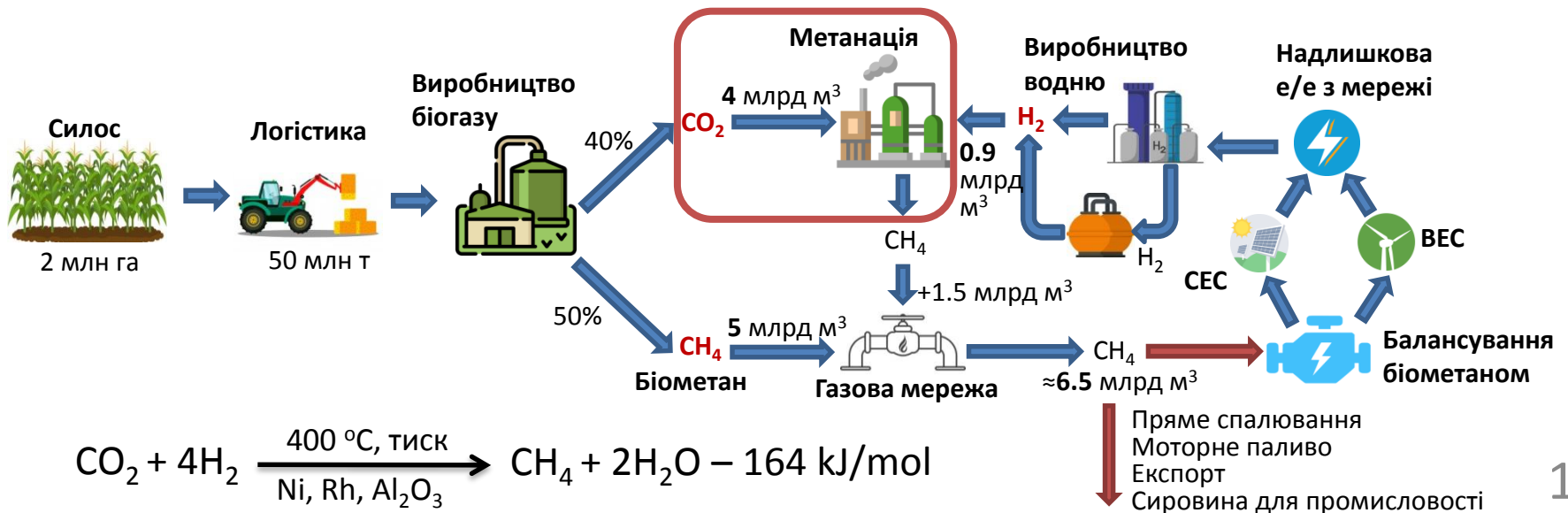
Вимоги до вмісту O<sub>2</sub>  
в газотранспортних системах країн ЄС

| Максимально допустимий вміст O <sub>2</sub> , мол. % | Газо-транспортна система                              | Газо-розподільча система |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| Типовий вміст в біометані                            | <u>0.2%</u>                                           |                          |
| <b>Україна</b>                                       | <b>0.02%</b>                                          |                          |
| Стандарт ЄС EN 16726-2016                            | 0.001%                                                | 1%                       |
| Німеччина                                            | 3% - в "сухих" мережах,<br>0.5% - у "вологих" мережах |                          |
| Великобританія                                       | 1%                                                    |                          |
| Швеція                                               | 1%                                                    |                          |
| Австрія                                              | 0.5%                                                  |                          |
| Швейцарія                                            | 0.5%                                                  |                          |

# Основні фізичні властивості біометану та водню

| Параметр                                                                                                                 | Водень<br>H <sub>2</sub> | Біометан<br>CH <sub>4</sub> | Співвідношення<br>Біометан/Водень |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Щільність, кг/м <sup>3</sup> *                                                                                           | 0,0899                   | 0,7168                      | <b>8,0</b>                        |
| Нижча теплотворна здатність, <b>МДж/м<sup>3</sup></b> при н.у. (0 °С, 1 бар)                                             | 12,5                     | 33,2                        | <b>2,65</b>                       |
| Нижча теплотворна здатність стиснутих газів, <b>МДж/м<sup>3</sup></b> в умовах магістрального газопроводу (0 °С, 60 бар) | 725                      | 2130                        | <b>2,93</b>                       |

## Концепція перетворення біоводню у біометан



## Висновки

- ☐ Виробництво і використання двох видів відновлюваних газів - біометану і водню - здатне практично повністю замінити використання природного газу в ЄС до 2050 року
- ☐ Передумови виробництва та використання біометану в Україні пов'язані, в першу чергу, з високим споживанням природного газу, великим потенціалом виробництва біометану в АПК, розвиненою мережею природного газу та традиціями використання газового моторного палива
- ☐ Наразі виробництво біометану не є конкурентоспроможним з ринковою ціною на природний газ та потребує підтримки.
- ☐ Стимулювання виробництва і споживання біометану через зелений тариф на електроенергію з біометану виглядає найбільш реальним для України. Рентабельне виробництво електроенергії з біометану в існуючих КГУ і ТЕЦ можливе при існуючому зеленому тарифі для е/е з біогазу (0,1239 євро/кВт·год).
- ☐ Біометан можливо використовувати для виробництва електроенергії в періоди пікового навантаження енергосистеми.
- ☐ Другою альтернативою є стимулювання виробництва та використання біометану в якості моторного палива.
- ☐ Необхідна розробка та впровадження Національного реєстру виробництва та використання біометану, який створює можливості для обліку та балансування біометану, поданого в українську та європейські мережі природного газу.
- ☐ Перспективною виглядає комбінація можливостей біометану і зеленого водню.



**Ми робимо енергію зеленою! Все буде ВДЕ!  
Приєднуйтесь!**

**Гелетуха Георгій, к.т.н.**

**Голова правління, Біоенергетична асоціація України**

**Член правління, Global 100% RE Ukraine**

тел./факс: 044 332 9140

e-mail: [geletukha@uabio.org](mailto:geletukha@uabio.org)



**UABIO**