

Потенціал та обсяги виробництва/використання біометану в Україні та світі. Технічні та економічні аспекти

Георгій Гелетука,
Голова правління UABIO



UABIO



"Перспективи виробництва і споживання відновлюваних газів в Україні",

29 вересня 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

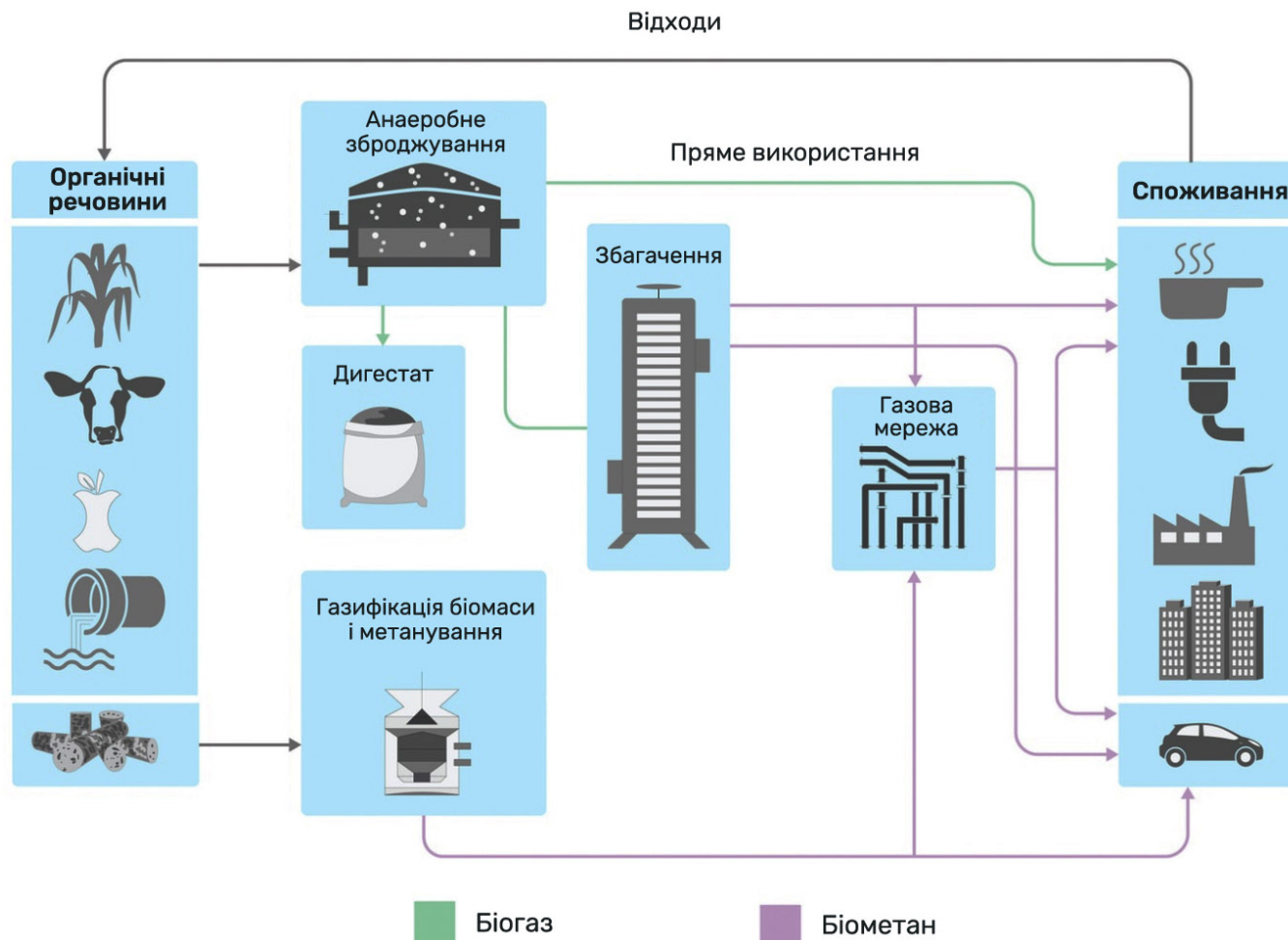
фізичних осіб

20+

експертів



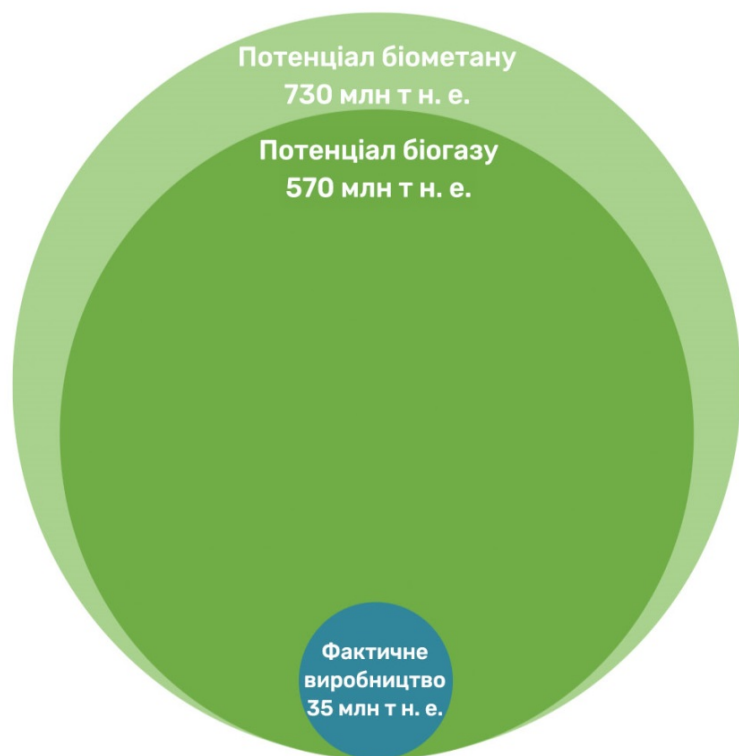
Виробництво і споживання біогазу/ біометану



**Біометан – відновлюваний аналог природного газу,
потужний засіб декарбонізації економіки**

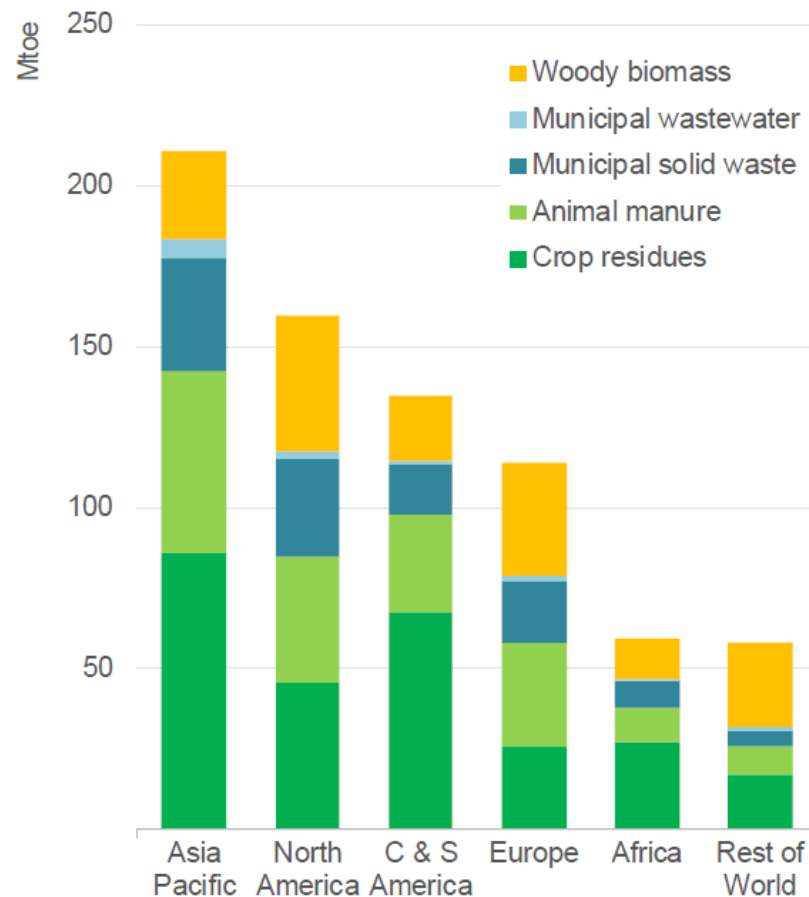
(транспорт, виробництво тепла і електроенергії, промисловість, побутовий сектор)

Потенціал виробництва біогазу та біометану в світі

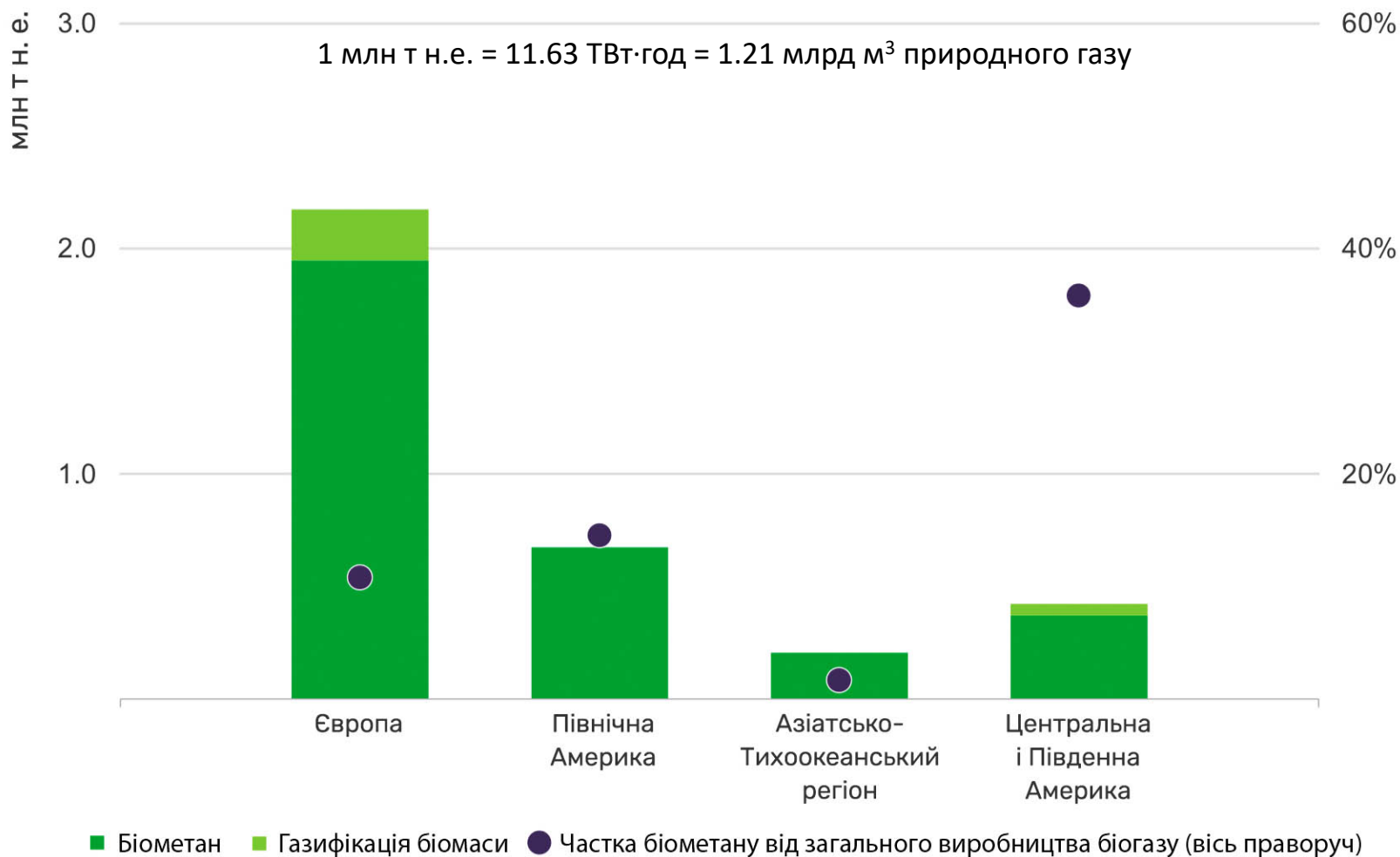


570-730 млн т н.е. $\approx$ 690-880 млрд м³ ПГ

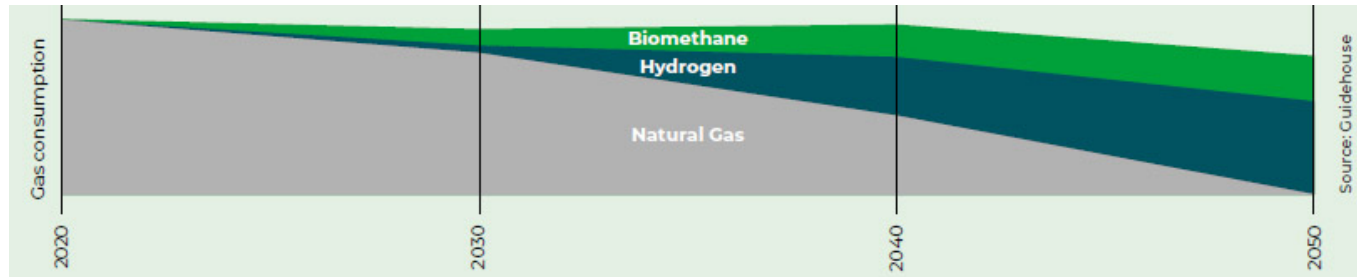
$\approx$ 25% споживання ПГ в світі у 2017 році



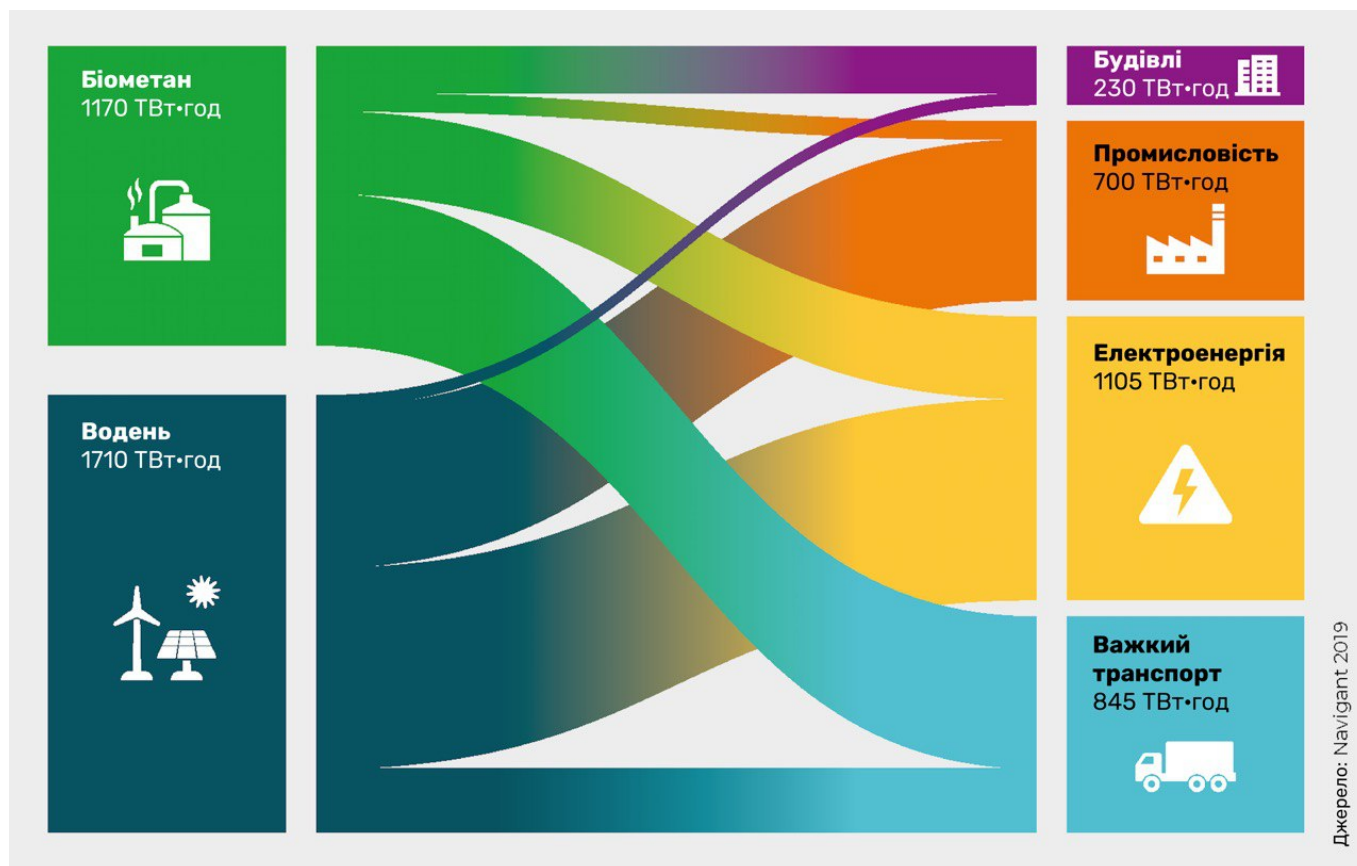
Виробництво біометану в світі, 2018



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/

Виробництво / плани виробництва біометану в країнах ЄС

Країна	CH ₄
ЄС	Прогнозне виробництво біометану має досягти 18 млрд м ³ в 2030 році. Планується, що 117 ТВт·год (12 млрд м ³) 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 ³ ПГ на транспорті та щонайменше 1,1 млрд м ³ 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

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

Приклади використання соломи для виробництва біогазу



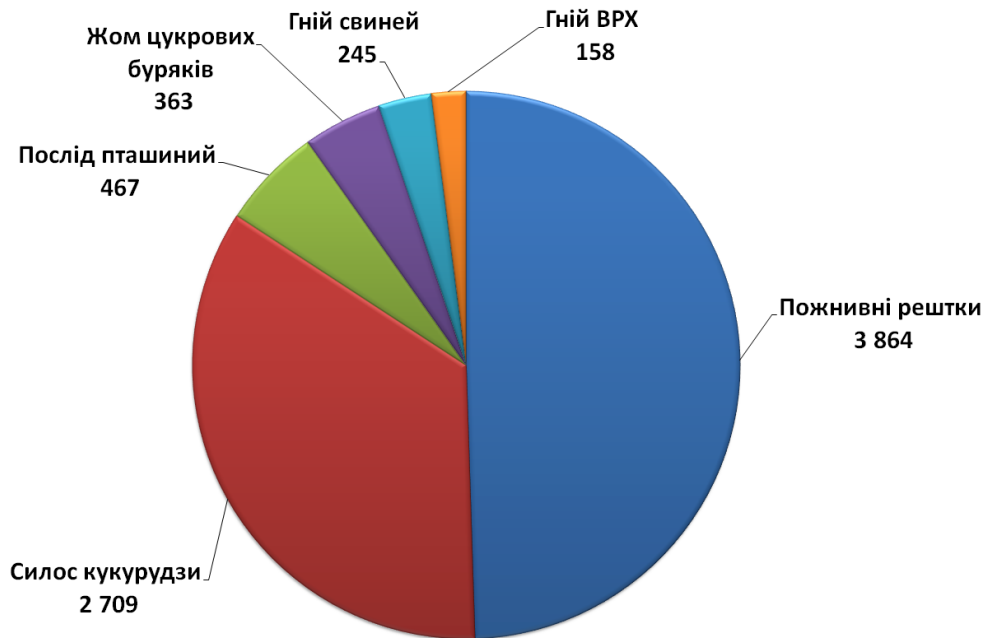
Біогазова установка в с. Черноземен (Болгарія) - **1,5 МВт_{ел.}**



Демонстраційна установка в м. Фулдум (Данія)



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

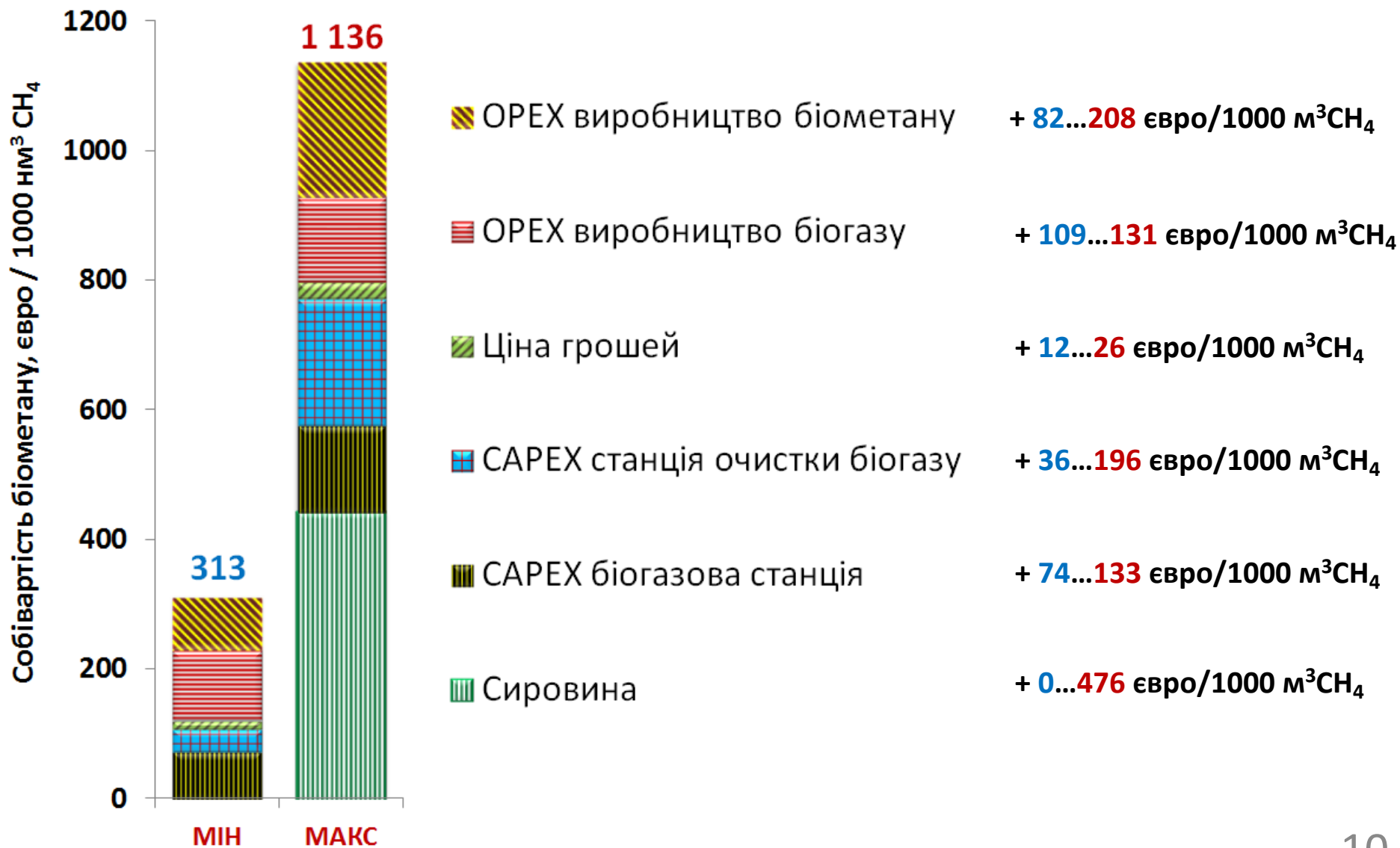


7.8 млрд м³ CH₄ або
25% споживання ПГ в Україні

Потенційне використання біометану в Україні

- ☐ **Виробництво електроенергії з біометану з використанням газової мережі** (підвищення ефективності використання палива за рахунок додаткової утилізації тепла).
- ☐ **Зберігання біометану в газовій мережі з подальшим виробництвом електричної енергії в години пікових навантажень** (внесок в балансування швидкого розвитку ВДЕ - сонячної та вітрової енергії).
- ☐ **Використання біометану як моторного палива:**
 - ☐ для виробників с/г продукції (забезпечення паливами за рахунок споживання відходів і побічної продукції власного виробництва);
 - ☐ для громадського транспорту та вантажних авто (зменшення забруднення повітря у великих містах);
 - ☐ для легкових авто (приклад в ЄС – Італія).
- ☐ **Пряме заміщення природного газу біометаном** (скорочення викидів парникових газів - Паризька Угода).
- ☐ **Експорт біометану в ЄС** (Національний реєстр біометану і його зв'язок з реєстрами інших країн).

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 0,134 – 0,237 євро/кВт·год, технологічний бонус за біометан 0,03 євро/кВт·год	-
Данія	-	Премія до ринкової ціни ПГ, кінцевий тариф на біометан 0,0735 євро/кВт·год (0,735 євро/м³)
Велика Британія	«Зелений» тариф на е/е з біогазу/біометану платиться понад ринкову ціну на е/е: 0.100-0.116 євро/кВт·год	Премія до ринкової ціни ПГ, тариф на біометан: T1: 0,086 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 1.035 євро/м³
Австрія	Базовий тариф на біогаз 0,156 – 0,186 євро/кВт·год, технологічний бонус за збагачення біогазу 0,02 євро/кВт·год	-
Франція	Лише «зелений» тариф на е/е з біогазу 0,150 – 0,175 євро/кВт·год	Полігони ТПВ - 0,045-0,095 євро/кВт·год (0,450-0,950 євро/м³), Агро - 0,085-0,125 євро/кВт·год (0,850-1,250 євро/м³), Стічні води - 0,065-0,135 євро/кВт·год (0,650-1,350 євро/м³)
Італія	-	Премія до ринкової ціни ПГ, тариф на біометан 0,0796 євро/кВт·год (0,796 євро/м³)
Швейцарія	Базовий тариф для біогазу/біометану в залежності від розміру установки 0.146-0.233 євро/кВт·год, додаткові бонуси за високу частку утилізації тепла	-

Перспективи біометану на ринку електричної енергії

БІОМЕТАН з мережі ПГ

ПІДКЛЮЧЕННЯ НОВИХ КГУ

Котельні ЦТ і промислових підприємств

Додаткові витрати
+ 700...1000 євро/кВт_{ел}

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 м³ БМ/рік, з гарантовано високим коефіцієнтом утилізації теплової енергії

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

Зміни в Закон України «Про альтернативні джерела енергії»:

- **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

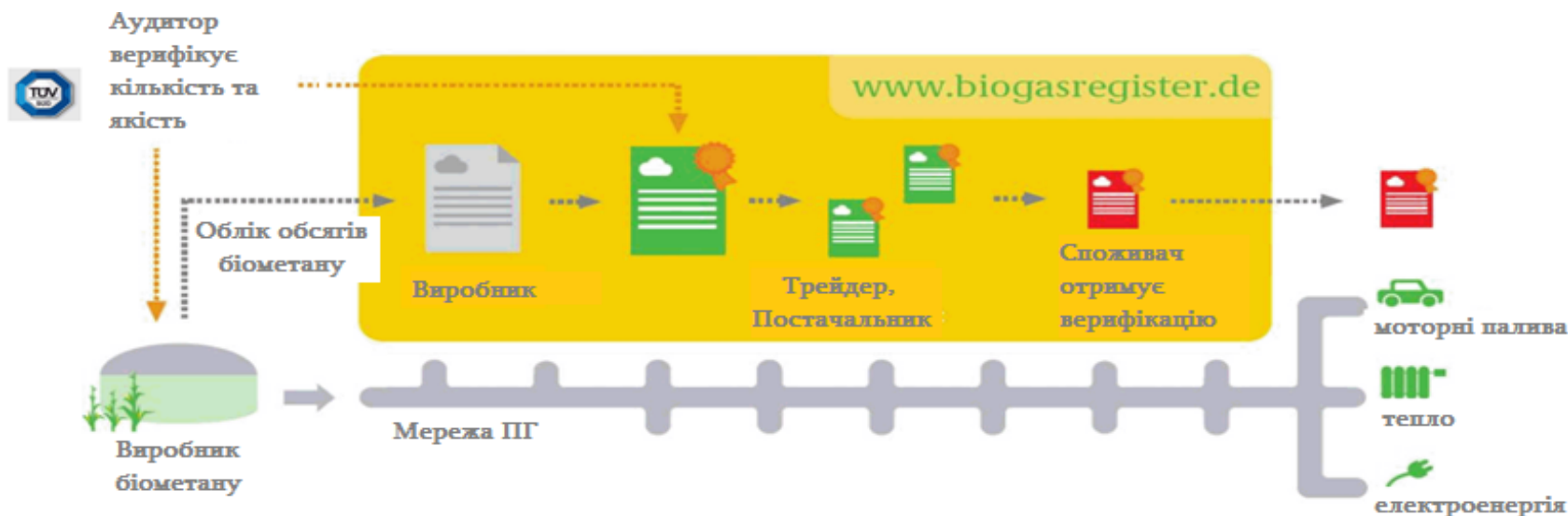
- Створення державного реєстру для обліку виробництва і споживання біометану

Національний реєстр виробництва та споживання біометану

Постанова КМУ “Про національний реєстр виробництва та споживання біометану”:

Призначення відповідального державного органу за розробку та ведення реєстру

- ☐ Оператор ГТС України або
- ☐ Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України



Функція:

- ☐ облік та балансування масових обсягів біометану, що подається в ГТС України
- ☐ обмін **Гарантіями Походження** (Guarantees of Origin - **GoO**), потенційно також з європейськими країнами
- ☐ співробітництво між існуючими національними реєстрами біометану інших країн,
- ☐ потенційне створення єдиного Європейського реєстру відновлюваних газів (ERGaR)*

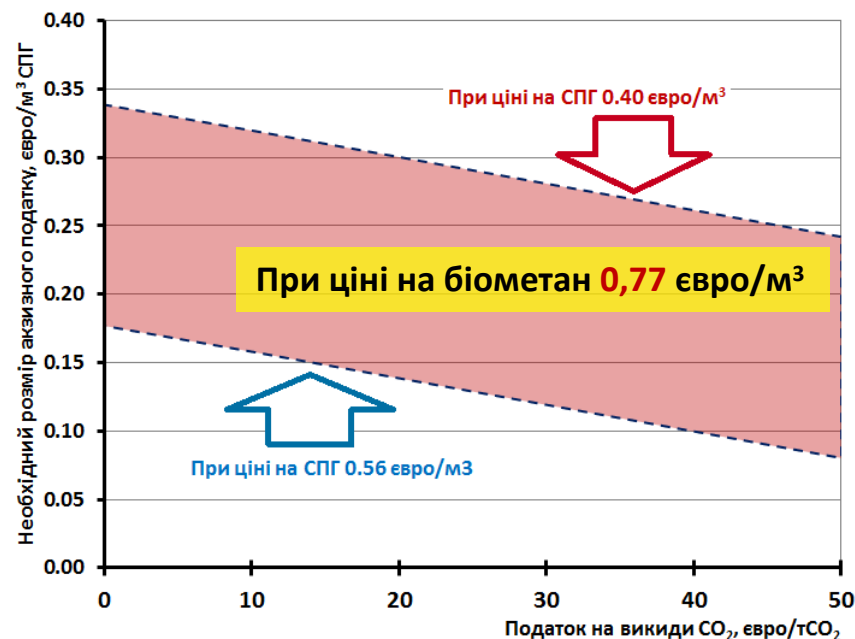
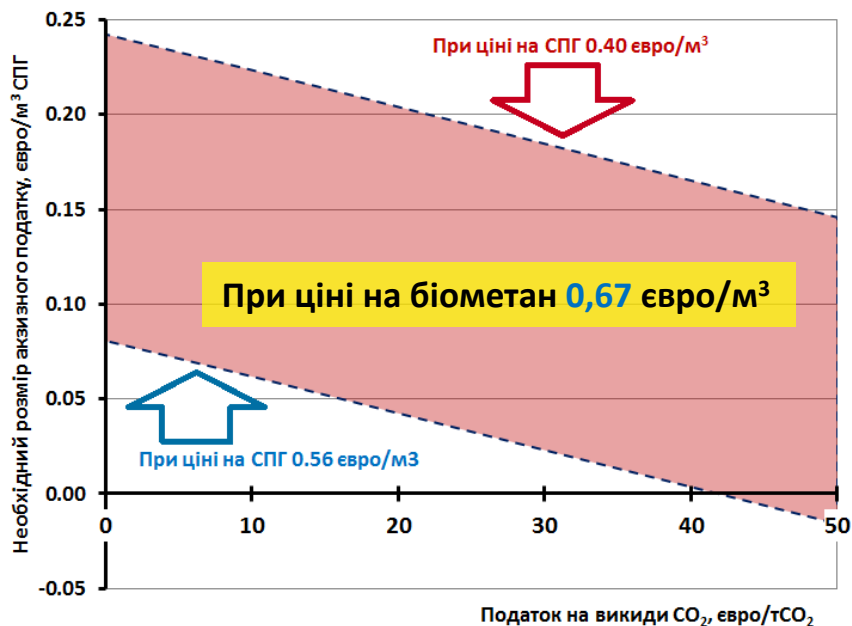
* ERGaR - некомерційна міжнародна асоціація, метою якої є визнання Європейською Комісією добровільної схеми балансування обсягів біометану в рамках Директиви щодо відновлюваних джерел енергії (RED)

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

€/м³ еквіваленту біометану

Необхідний розмір акцизного податку на СПГ, з врахуванням податку на CO₂



Стимулювання біометану як моторного палива

- ❑ **Новий Закон України** про заохочення споживання біометану та біопалива нового покоління на транспорті на період 2020-2030 рр. (на основі директиви ЄС RED II):
- ❑ Зобов'язання збільшення частки відновлюваних газів/біометану в структурі використання на транспорті (5-10% в 2030 році).
- ❑ Зміни до **Податкового Кодексу** - звільнення від сплати акцизного податку на біометан/відновлювані гази. Активне використання акцизного податку, податку на CO₂, спец. податків для всіх видів викопного палива.
- ❑ Зміни до **Національної енергетичної стратегії** – формування цілей щодо використання біометану/відновлюваних газів (наприклад, об'єму виробленого газу, кількості станцій для заправки стисненого або зрідженого біометану в 2035 році). Визначення короткострокових (2035 р.) та довгострокових (2050 р.) цілей.
- ❑ Впровадження **заходів та програм підтримки транспортних засобів**, що використовують біометан в муніципалітетах та сільському господарстві.
 - ❑ **Інвестиційні програми** для муніципалітетів та агропідприємств.
 - ❑ Заходи з просування біометану як моторного палива (**премія за «зелений» автомобіль, підтримка АЗС з реалізацією БМ, інвестиційні гранти**).
- ❑ Впровадження **інвестиційних програм/ субсидій** на розвиток інфраструктури постачання та споживання БМ.

Вміст O₂ - 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
Вміст кисню (O2), мол. %	≤ 0,02
Вміст механічних домішок:	Відсутні
Вміст сірководню, г/м-3	≤ 0,006
Вміст меркаптанової сірки, г/м-3	≤ 0,02

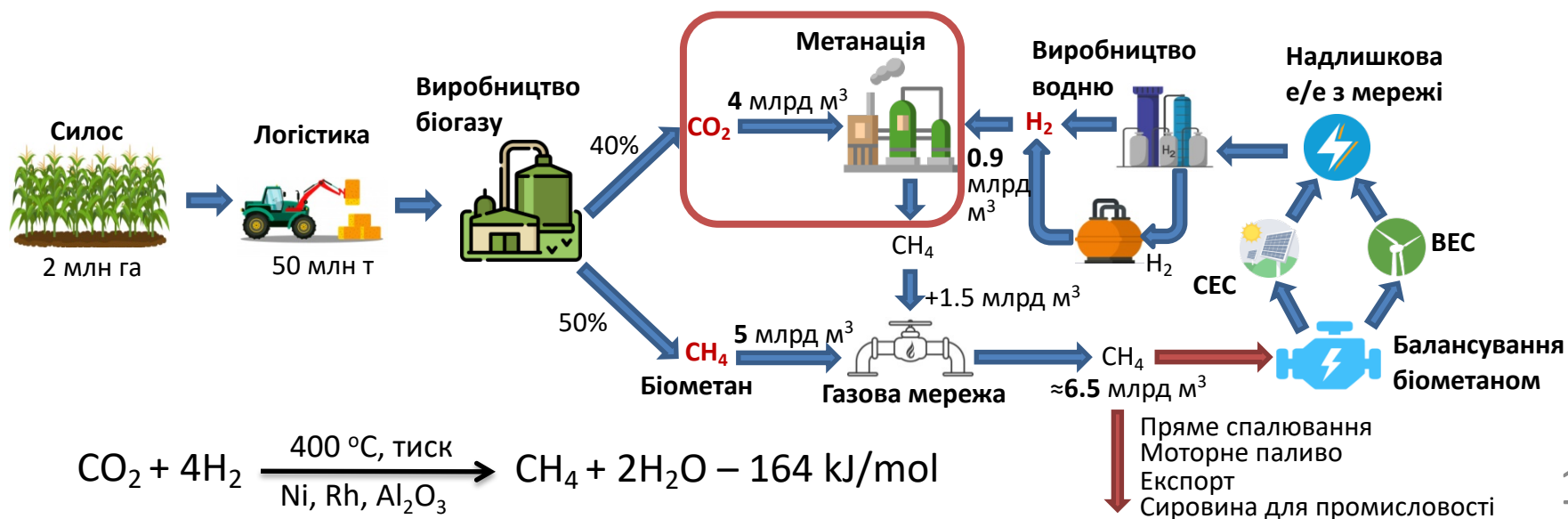
Вимоги до вмісту O₂
в газотранспортних системах країн ЄС

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

Основні фізичні властивості біометану та водню

Параметр	Водень H ₂	Біометан CH ₄	Співвідношення Біометан/Водень
Щільність, кг/м ³ *	0,0899	0,7168	8,0
Нижча теплотворна здатність, МДж/м³ при н.у. (0 °С, 1 бар)	12,5	33,2	2,65
Нижча теплотворна здатність стиснутих газів, МДж/м³ в умовах магістрального газопроводу (0 °С, 60 бар)	725	2130	2,93

Концепція перетворення біоводню у біометан



Проект REGATRACE «REnewable GAs TRAdе Centre in Europe» (Торгівля відновлюваними газами в Європі)



*Фінансування: програма Горизонт 2020 (ЄС)
Період виконання: червень 2019 – травень 2022*

Консорціум: 15 партнерів у 10 країнах: ISINNOVA, CIB (Італія), EBA, AIB, ERGaR, Fluxys (Бельгія), RFGI (Ірландія), DENA, DBFZ (Німеччина), AGCS (Австрія), Elering (Естонія), UPEBI (Польща), ARBIO (Румунія), NEDGIA (Іспанія), Amber (Литва).

12 афілійованих партнерів з **ЄВА (Європейська Біоенергетична Асоціація)** + 5 афілійованих партнерів з **ERGaR (Європейський реєстр відновлюваних газів)**.

Біоенергетична Асоціація України (БАУ) афілійована з Європейської Біоенергетичної Асоціацією та бере участь у виконанні завдання «Підтримка розповсюдження ринку біометану».

Проект спрямований на **створення ефективної торговельної системи біометаном/ відновлюваними газами, заснованої на видачі гарантії походження (GoO)**. Ця мета буде досягнута за допомогою:

- розвитку Європейської системи гарантії походження біометану/відновлюваних газів;
- створення національних органів, що видають GoO (у країнах проекту);
- інтеграції системи GoO з різних технологій відновлюваного газу з електричними та водневими системами GoO;
- комплексної оцінки ринку біометану, стратегії мобілізації сировини та технологічної синергії;
- підтримки розповсюдження ринку біометану;
- перенесення результатів за межі країн проекту.

План реалізації проекту в Україні

Зміст	Термін
Огляд ринку розвитку виробництва та споживання біометану/ відновлюваних газів (БМ/ВГ)	перше півріччя 2020
Створення робочої групи	жовтень 2020
Перше засідання робочої групи - Презентація результатів огляду ринків БМ/ВГ в Україні та країнах проекту - Обговорення стратегічного бачення можливостей розвитку виробництва та використання БМ/ВГ в Україні	жовтень 2020
Друге засідання робочої групи - Презентація та обговорення першого варіанта документа «Стратегічне бачення розвитку виробництва та використання БМ/ВГ в Україні» - Обговорення підготовки дорожньої карти розвитку виробництва та використання БМ/ВГ в Україні	грудень 2020
Третє засідання робочої групи - Презентація та обговорення першого варіанта документа «Дорожня карта розвитку виробництва та використання БМ/ВГ в Україні» - Презентація національних дорожніх карт - Презентація методики збору вхідних даних та техніко-економічного обґрунтування для підготовки керівництва з урахуванням індивідуальних потреб країни	перше півріччя 2021
Четверте засідання робочої групи - Презентація рекомендацій для країни - Обговорення досягнутих результатів, підбиття підсумків проекту	друге півріччя 2021

Запрошуємо зацікавлених стейкхолдерів до співпраці в якості членів робочої групи

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

е-mail: geletukha@uabio.org



UABIO