



Government of the Netherlands

UABIO

Тренінг з питань скорочення викидів парникових газів

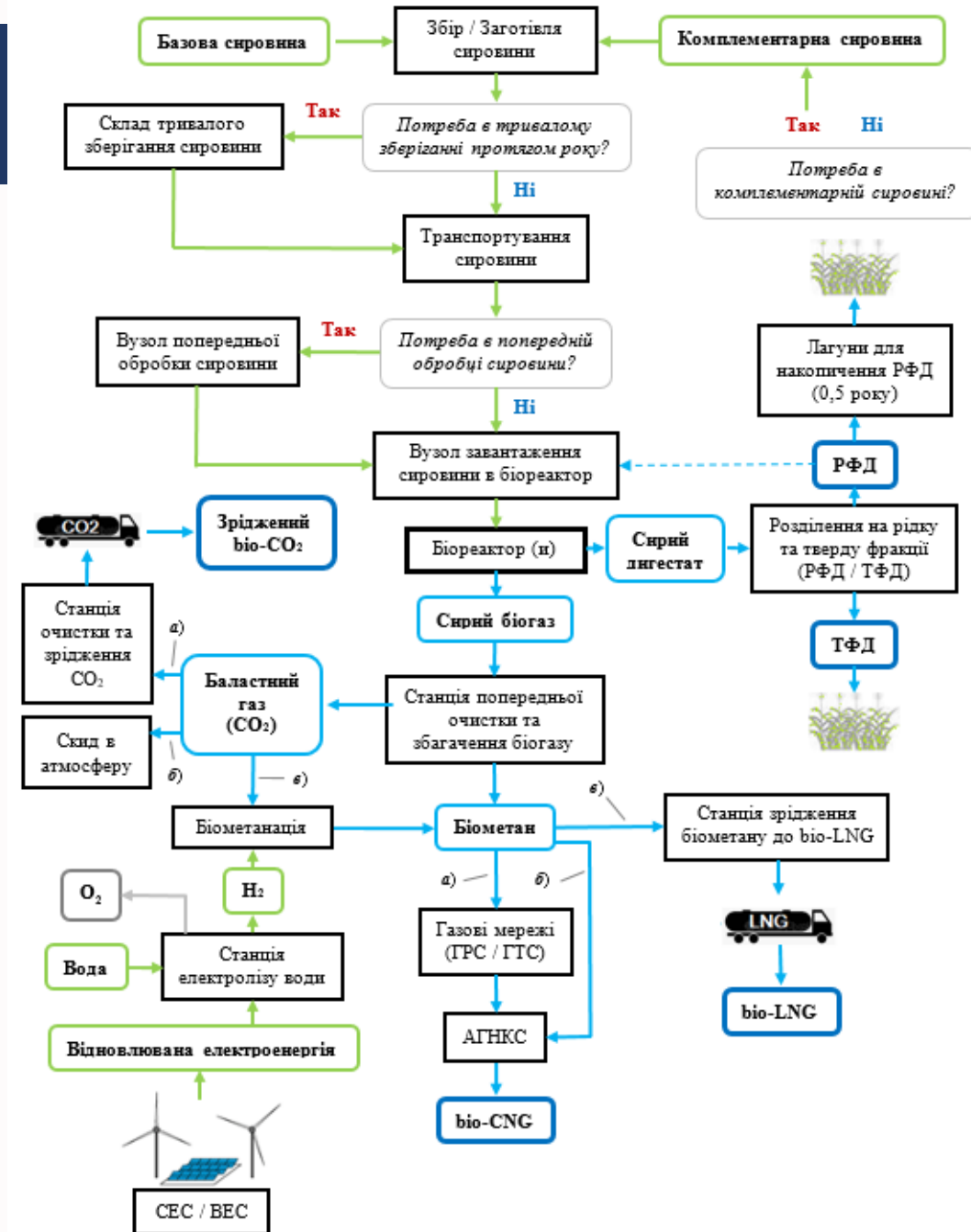
Використання біогазу/біометану

Петро Кучерук, к.т.н.,
експерт Біоенергетичної асоціації України



Основні можливі концепції проєктів виробництва відновлюваного метану

- **Концепція 1**
Біометан з біогазу БГУ
- **Концепція 2**
Біометан з біогазу полігонів ТПВ
- **Концепція 3**
е-Біометан з відновлюваних H_2 та CO_2
- **Концепція 4**
Синтетичний біометан отриманий шляхом термогазифікації твердої або рідкої біомаси
- **Концепція 5**
Біометан з біогазу “темного бродіння” (H_2 , CH_4)



Хімічний склад біогазу

Компонент		Відсоток від об'єму	Густина
Метан	CH_4	50–70 об.%, (50–65 об.%) на практиці	0.72 кг/нм ³
Діоксид вуглецю	CO_2	30–50 об.%	1.96 кг/нм ³
Сірководень	H_2S	10–10,000 ppm	1.53 кг/нм ³
Вода	H_2O	ступінь насичення ≈ 44 г/нм ³ при 40°C	-

Сліди сполук:

Аміак (NH_3), Водень (H_2), Оксиген (O_2), Нітроген (N_2)

μ мікро сполуки:

Галогеновуглеводні, сульфіді, вуглеводні ВТХ, силіоксани, метали, бактерії

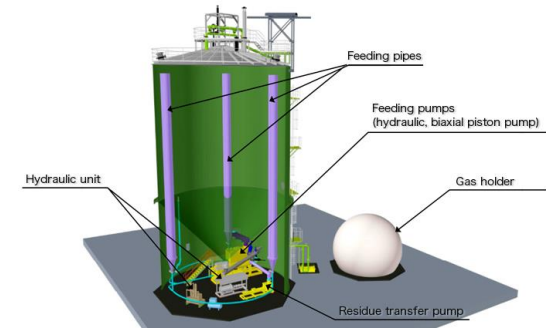
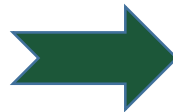
Роль біогазу в запобіганні змінам клімату



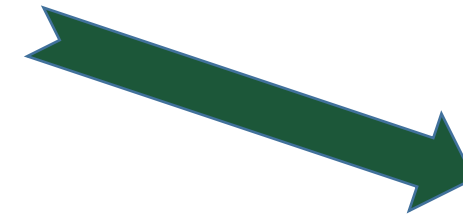
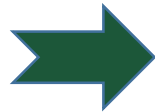
Ключові переваги використання біогазових технологій

! Ефективний метод знешкодження та біологічної стабілізації рідких та твердих видів органічних відходів

oТПВ

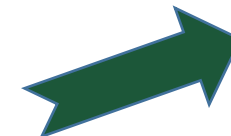
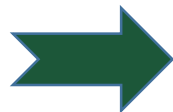


Осади
СВ



БІОГАЗ

Гній,
послід



Ключові переваги використання біогазових технологій

! Скорочення викидів парникових газів

→ В результаті запобігання викидам CH_4 , N_2O та НМЛОС при відкритому зберіганні відходів

Парниковий газ	Потенціал глобального потепління для 100-річного горизонту часу (AR5) [¹], т CO_2 екв / т
Метан (CH_4)	28
Закис азоту (N_2O)	265

→ В результаті заміщення енергії з викопних енергоресурсів

- ✓ електроенергії з мережі – 0,91 т $\text{CO}_{2\text{-екв}}$ /МВт·год [²]
- ✓ природного газу – 66,20...67,59 г $\text{CO}_{2\text{-екв}}$ /МДж [³]
- ✓ дизелю – 87,64 г $\text{CO}_{2\text{-екв}}$ /МДж [³]

→ В результаті заміщення мінеральних добрив при використанні дигестату як добрива

- ✓ при заміщенні азотних добрив – 5,881 т $\text{CO}_{2\text{-екв}}$ на 1 т N [⁴]

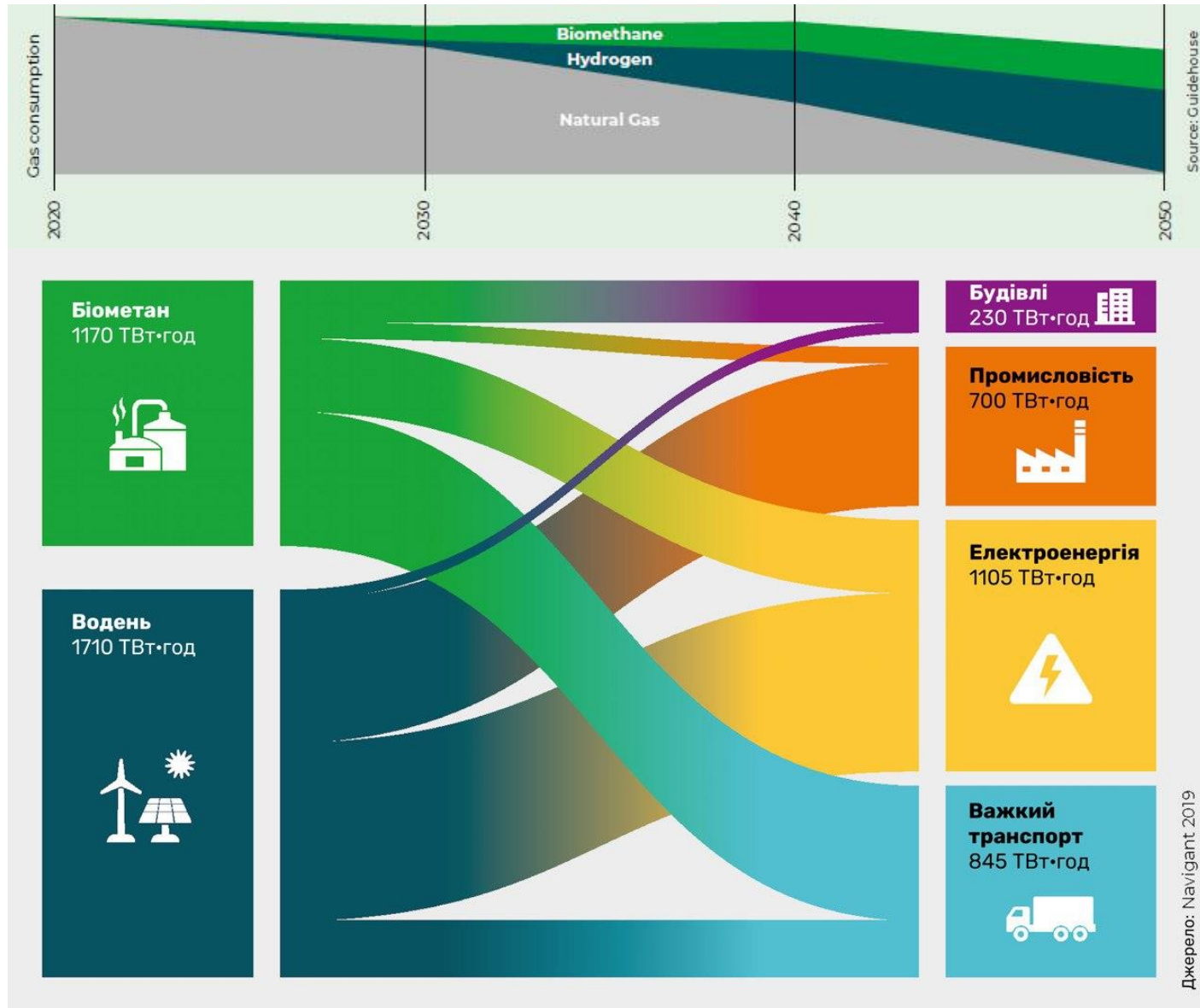
¹ https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

² CoM Default Emission Factors for the Eastern Partner countries. Dataset Version 2017.

³ European Commission: Standard values for emission factors, v 1.0. 2015

⁴ Джерело: ISCC EU 205 Greenhouse Gas Emissions/ Version 4.0. Valid from: 1st July 2021. European Commission: Standard values for emission factors, v 1.0. 2015

Шляхи декарбонізації 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

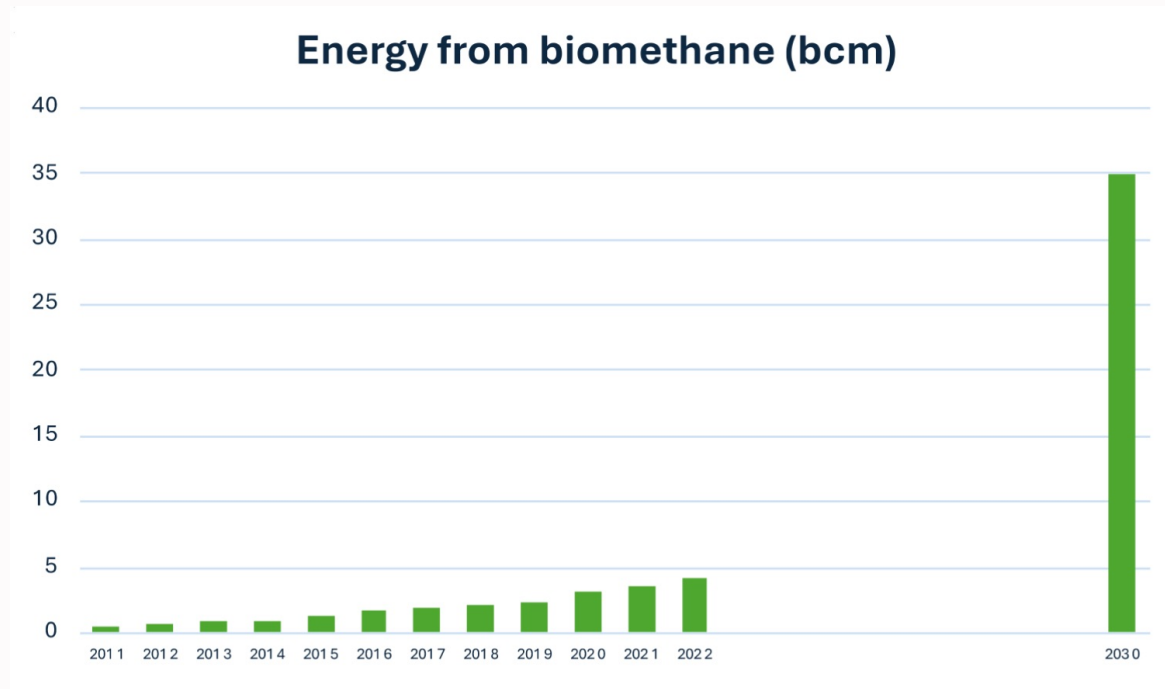
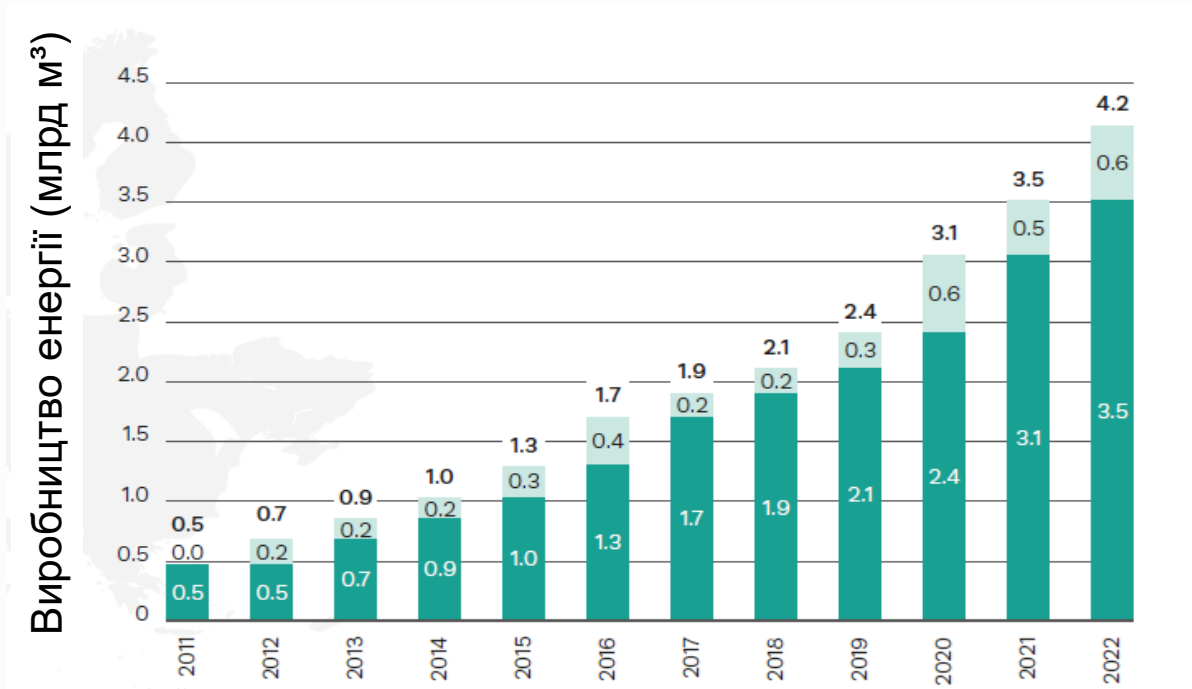
Потенціал виробництва біометану 1170 ТВт·год \approx 120 млрд $\text{m}^3 \text{CH}_4$

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 біометану в Європі, млрд м³/рік



Передумови розвитку ринку біометану в Україні

- ✓ Біометан абсолютно готовий для закачування в газову мережу вже сьогодні на відміну від водню. Не потрібні інвестиції у модернізацію газових мереж (ГТС і ГРС) і газового обладнання (газові пальники, двигуни, турбіни, ...).
- ✓ На сьогодні це найдешевший із можливих відновлюваних газів.
- ✓ Біометанові заводи, окрім біометану, генерують дигестат, який може стати основним органічним добривом необхідним для відродження українських ґрунтів.
- ✓ Україна має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських угідь, і, відповідно, один з найкращих в світі потенціалів аграрної сировини для виробництва біометану.
- ✓ Україна може запропонувати найдешевшу сировину для виробництва біометану і реально конкурувати з будь-якими країнами на ринку біометану.
- ✓ Україна має розвинену систему газових мереж (ГТС і ГРС).
- ✓ Структура сільськогосподарських підприємств сприятлива для виробництва біометану (велика частка крупних і середніх підприємств).
- ✓ Можливість експорту біометану на преміальний ринок ЄС, який прийняли амбітні плани з виробництва біометану (REPowerEU): **35 млрд м³/рік** у 2030 р. Україна потенційно може забезпечити до **20%** цієї потреби.

Розвиток біогазу/біометану в Україні

Параметр	Біогаз	Біометан
Встановлена потужність, МВт ел.	140 (33 МВт на біогазі зі звалищ ТПВ)	6 млн м ³ /рік
Число установок	83 (33 на біогазі зі звалищ ТПВ)	2
Газові мережі (км)		33 400
Заправні станції для стисненого природного газу, шт.		~ 300

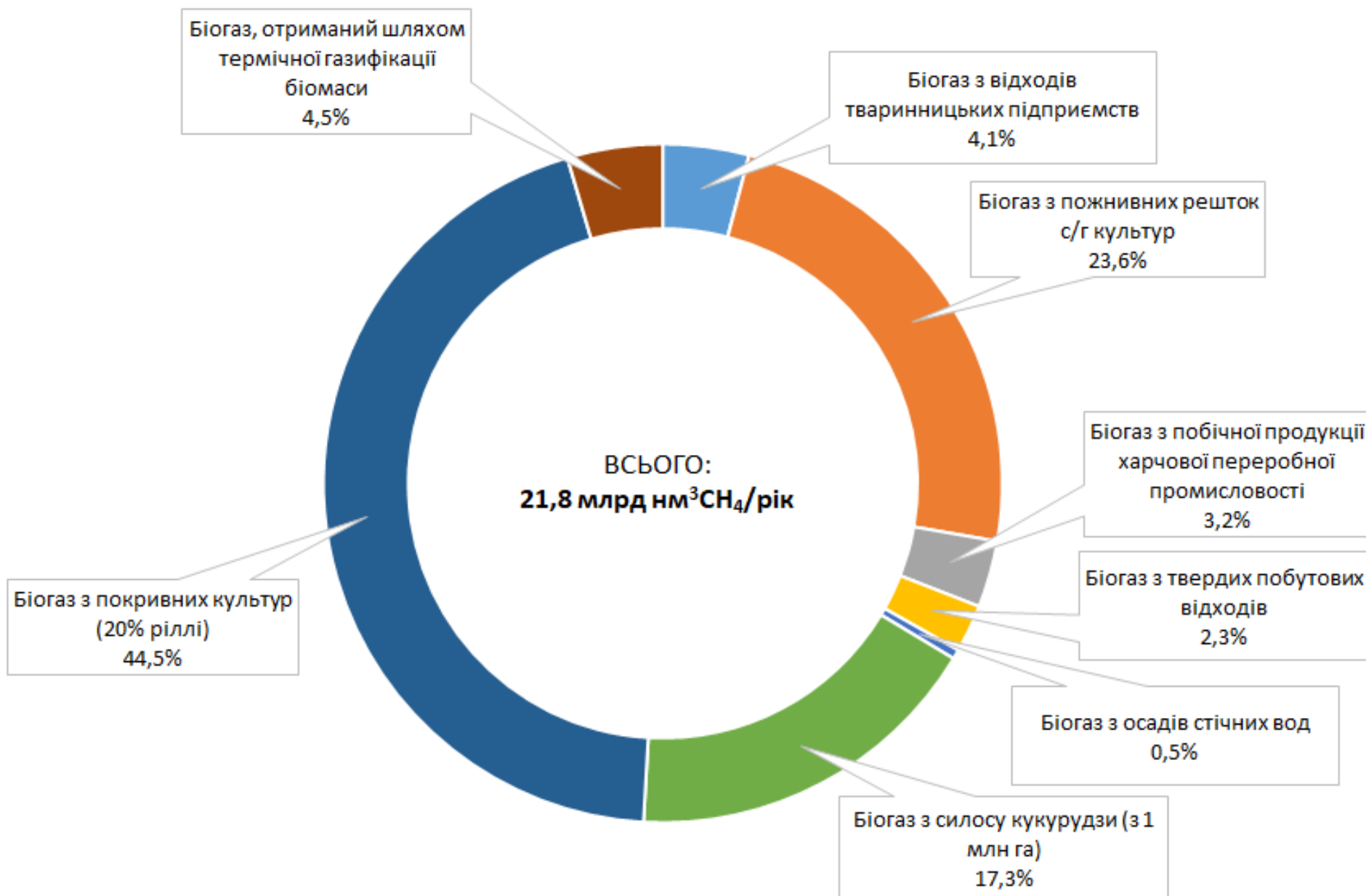
- ✓ Встановлена потужність від **125 кВт ел.** до **26 МВт ел.**
- ✓ Широкий спектр галузей промисловості та типів сировини
- ✓ Перші проекти з біометану мають почати роботу після відкриття експорту біометану у ЄС



Біометанові проекти, заплановані до запуску в Україні в 2024 році

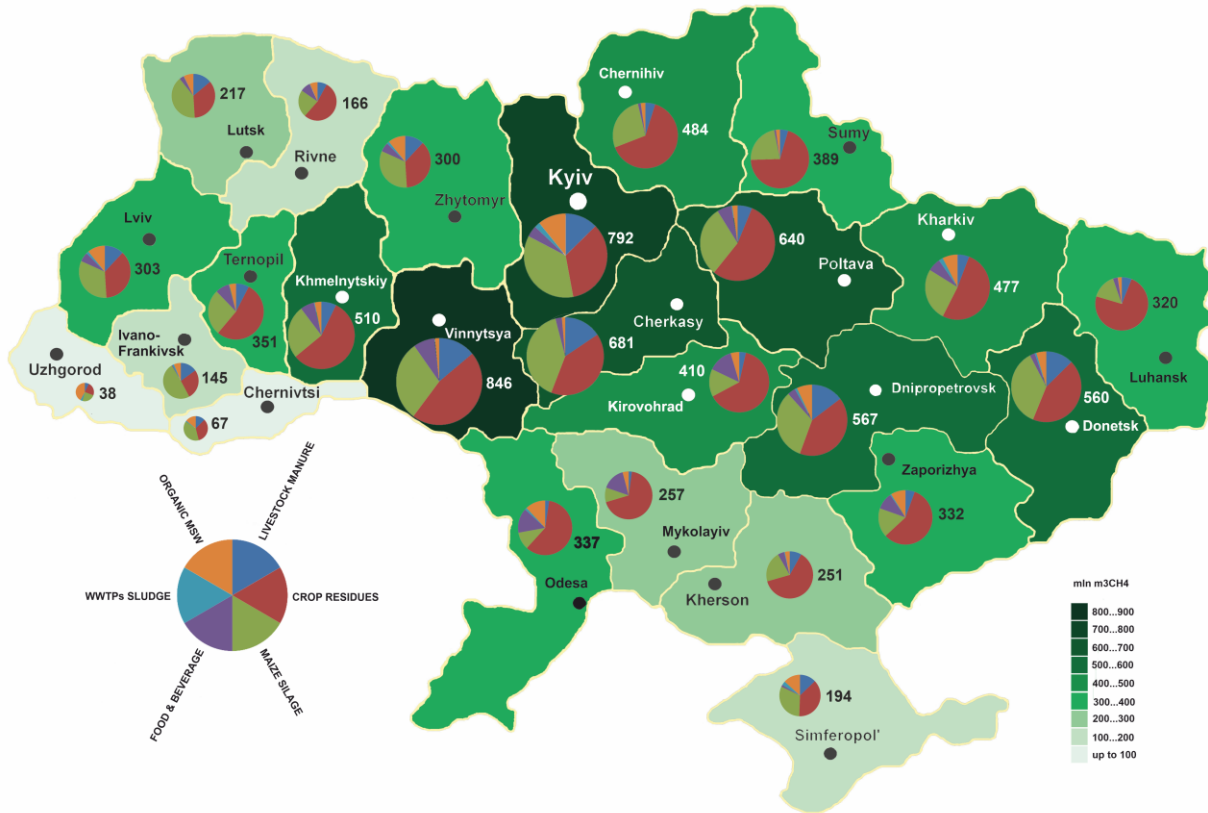
N		Розташування	Потужність, млн м3/рік	Приєднання
1	ТОВ «Галс Агро»	Чернігівська обл.	3,0	ГРМ
2	Група компаній VITAGRO	Хмельницька обл.	3,0	ГРМ
3	ТОВ «Теофіпольська енергетична компанія»	Хмельницька обл.	56,0	ГТС
4	ТОВ «Галс Агро»	Київська обл.	3,0	ГРМ
5	ТОВ "ЮМ ЛІКВІД ГАЗ"	Вінницька обл.	11,0	Bio LNG
6	МХП	Вінницька обл.	24,0	Bio LNG
7	МХП	Дніпропетровська	11,0	ГРМ
	Всього		111,0	

Потенціал виробництва біогазу/біометану в Україні



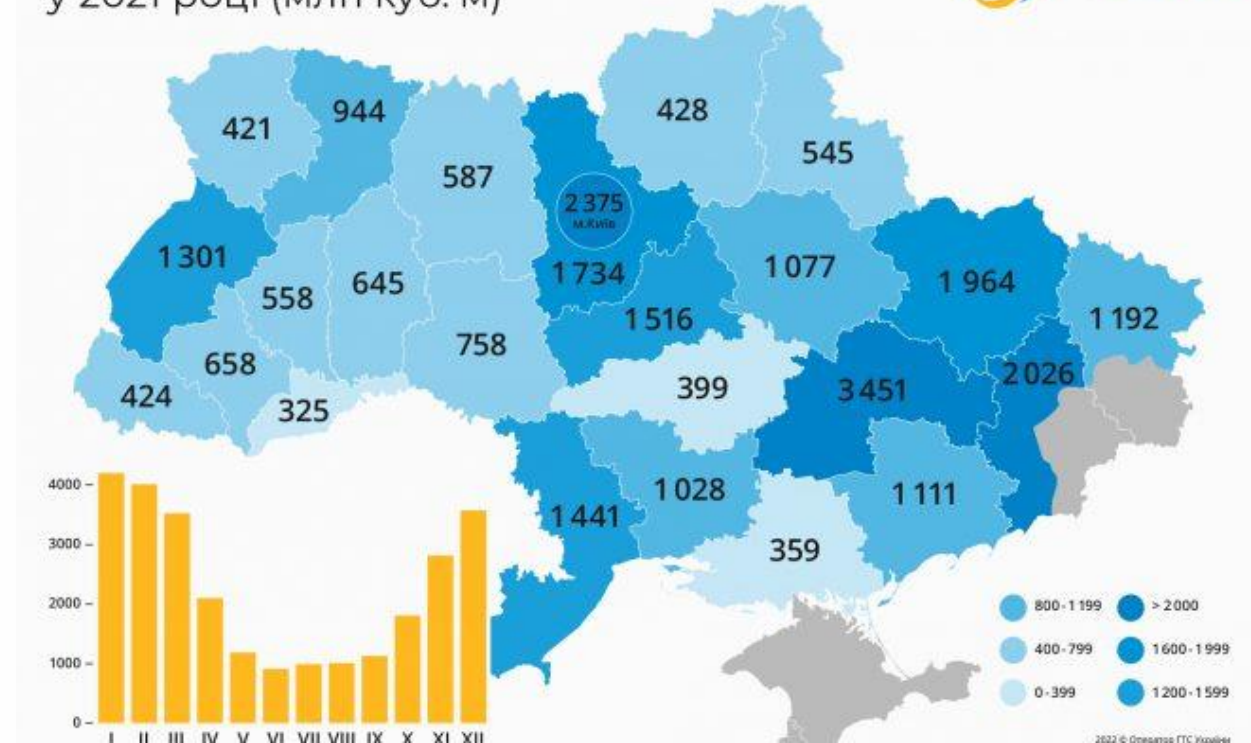
Розрахунок суми коригування по СВММ – суттєві фактори впливу

Регіональний розподіл потенціалу біометану (2021)



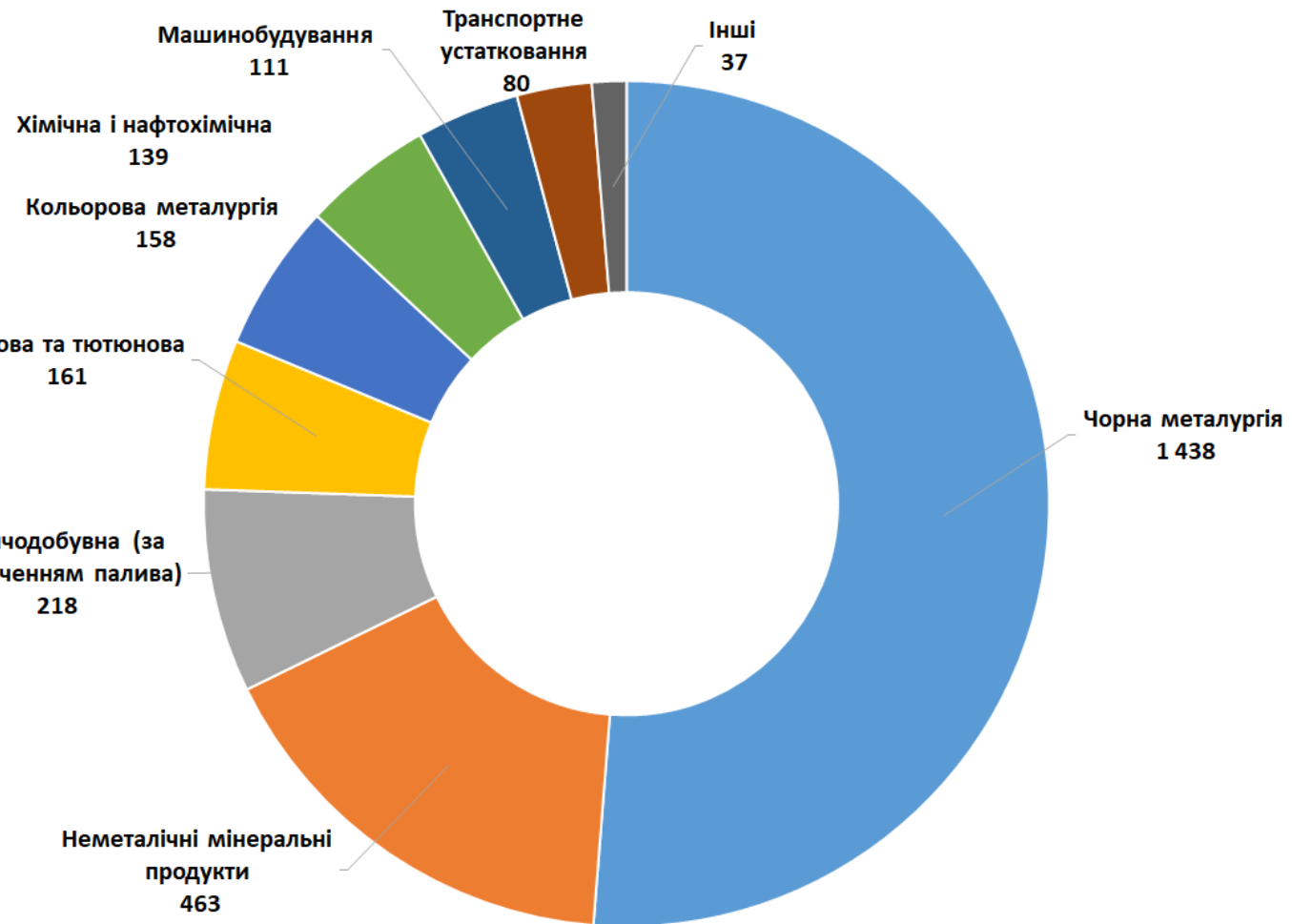
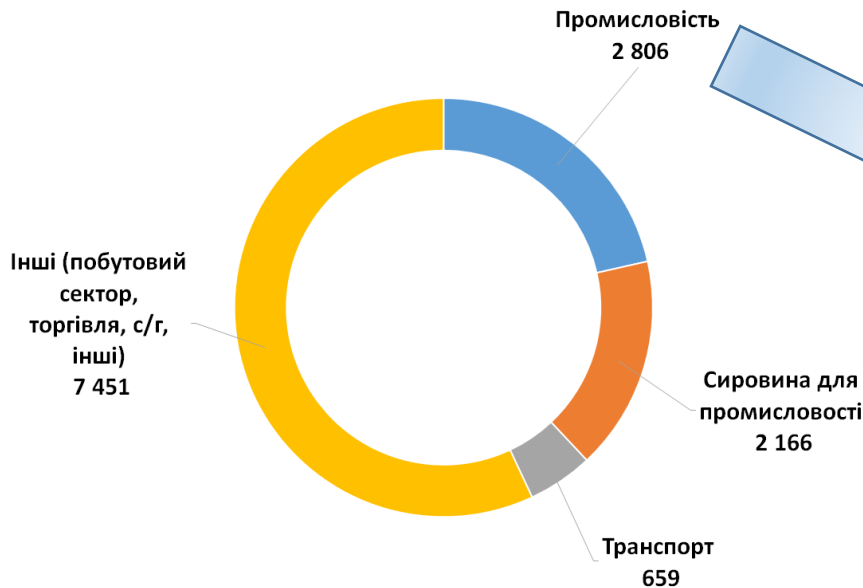
21,8 млрд м³ біометану

Споживання газу в Україні у 2021 році (млн куб. м)

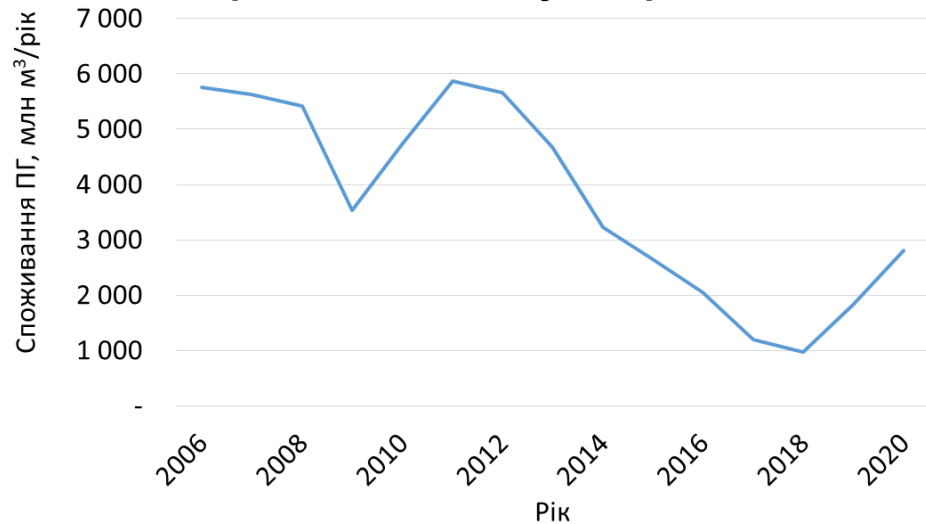


27,3 млрд м³ природного газу

Споживання ПГ секторами економіки України (2021)



Споживання ПГ на виробництво аміаку в Україні



Перспективні об'єкти для впровадження біометанового заводу >300 м³СН₄/год

Ферми ВРХ

- 2,500 голів + силос/солома тощо
щонайменше **25 об'єктів**

Свиноферми

- > 6,000 голів + силос/солома тощо
щонайменше **50 об'єктів**

Птахоферми

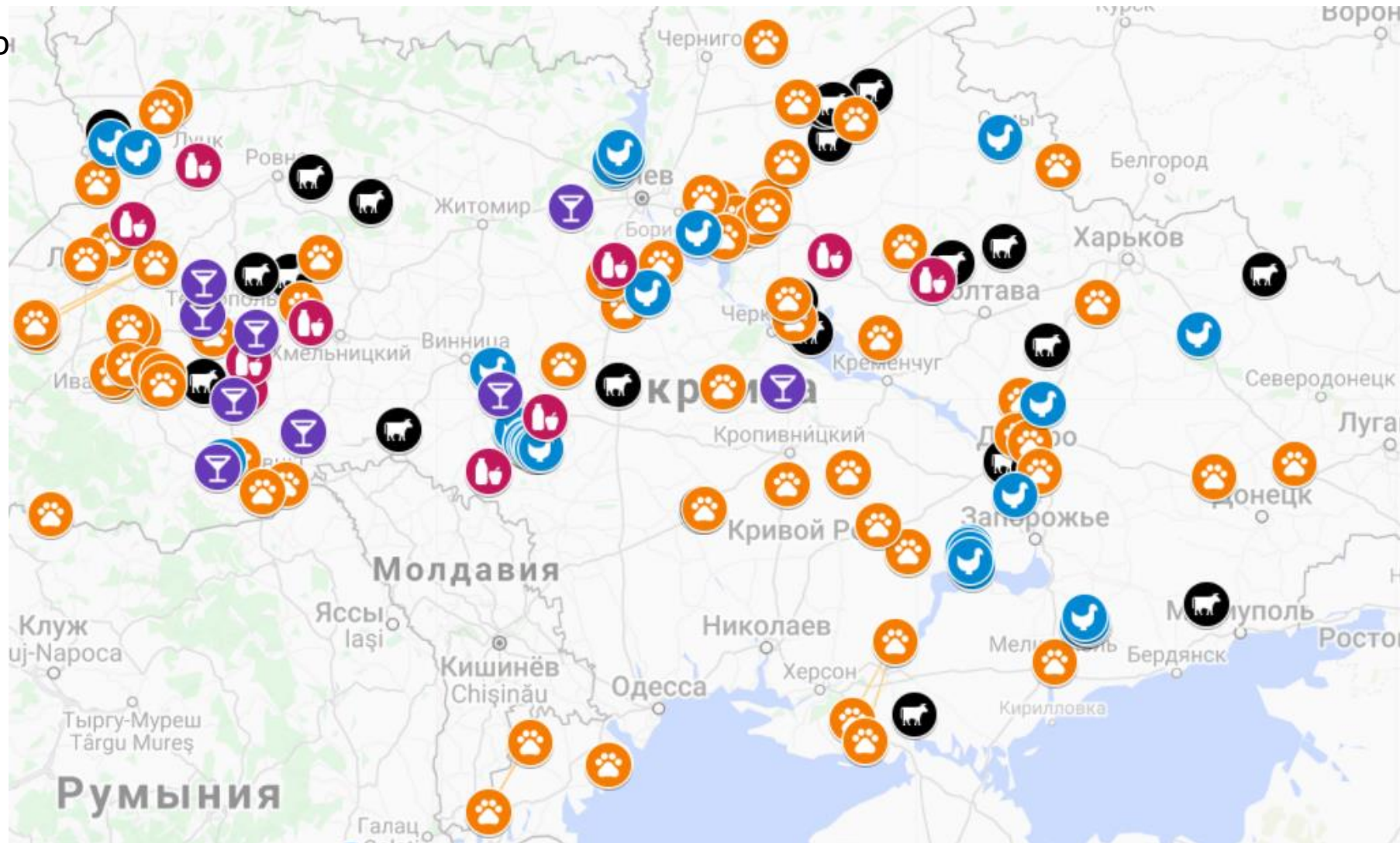
- 300,000 голів + силос/солома
щонайменше **30 об'єктів**

Цукрові заводи

- 1,500 тон буряків на добу
щонайменше **30 об'єктів**

Спиртові заводи

- > 800,000 дал спирту в рік
щонайменше **10 об'єктів**



Визначені зони оптимального розташування біометанових заводів в Україні

Biomethane zoning

1,285 views

Last edit was seconds ago

Add layer Share Preview

- 85 million/year | 1.5 million/...
- 30 million/year | 0.5 million/...
- 40 million/year | 0.675 millio...
- 4.5 million/year | 0.125 millio...
- 33 million/year | 0.8 million/...
- 10 million/year | 0.2 million/...
- 7.1 million/year | 0.165 millio...
- 2 800 million/year | 50 millio...
- 15 million/year | 0.3 - 0.6 mil...
- 40 million/year | 0.750 millio...
- 20 million/year | 0.3 million/...

Infrastructure debit gas installati...

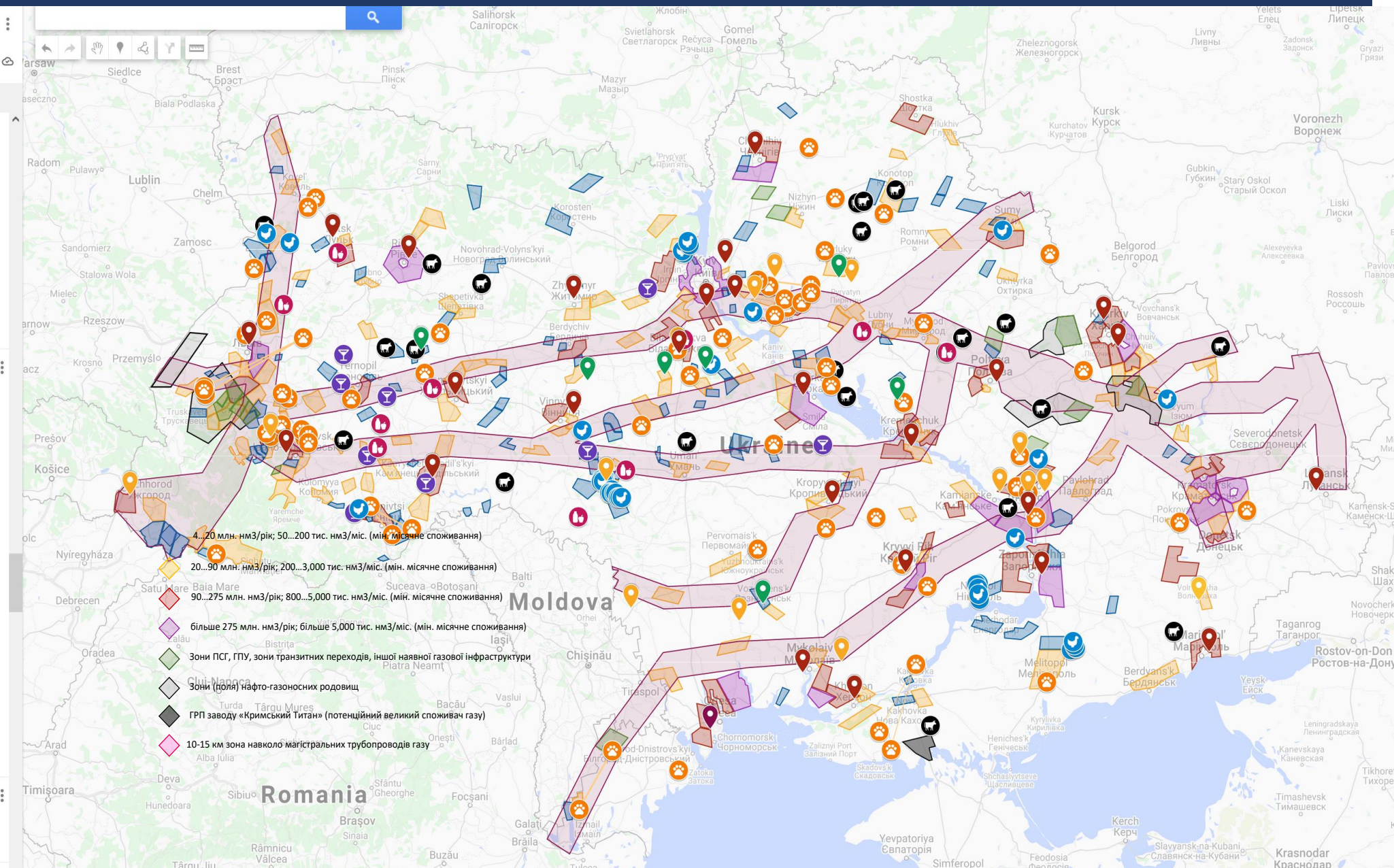
Individual styles

- Bogodukhiv-Guty-Koviagy-St...
- Shebelynka oil & gas extracti...
- Zone of oil and gas extractio...
- Zone of oil and gas extractio...
- Shebelynka Poltava oil & gas...
- Zone of Olyshivske PSG
- Zone of Mrynske PSG
- Zone of Bilche-Volytsko-Uger...
- Zone of Ugerske PSG
- Zone of Dashavske PSG
- Zone of Oparske PSG
- Zone of Bohorodchany PSG
- Zone of Kehychivske PSG
- Zone of Sukhyny and Yullivsk...
- Zone of Shebelynka GPZ
- Zone of Solokhivske PSG an...
- Zone of Proletarske PSG
- Compressor station Tarutine

Zones of transmission pipelines

Individual styles

- Transmission pipeline zone

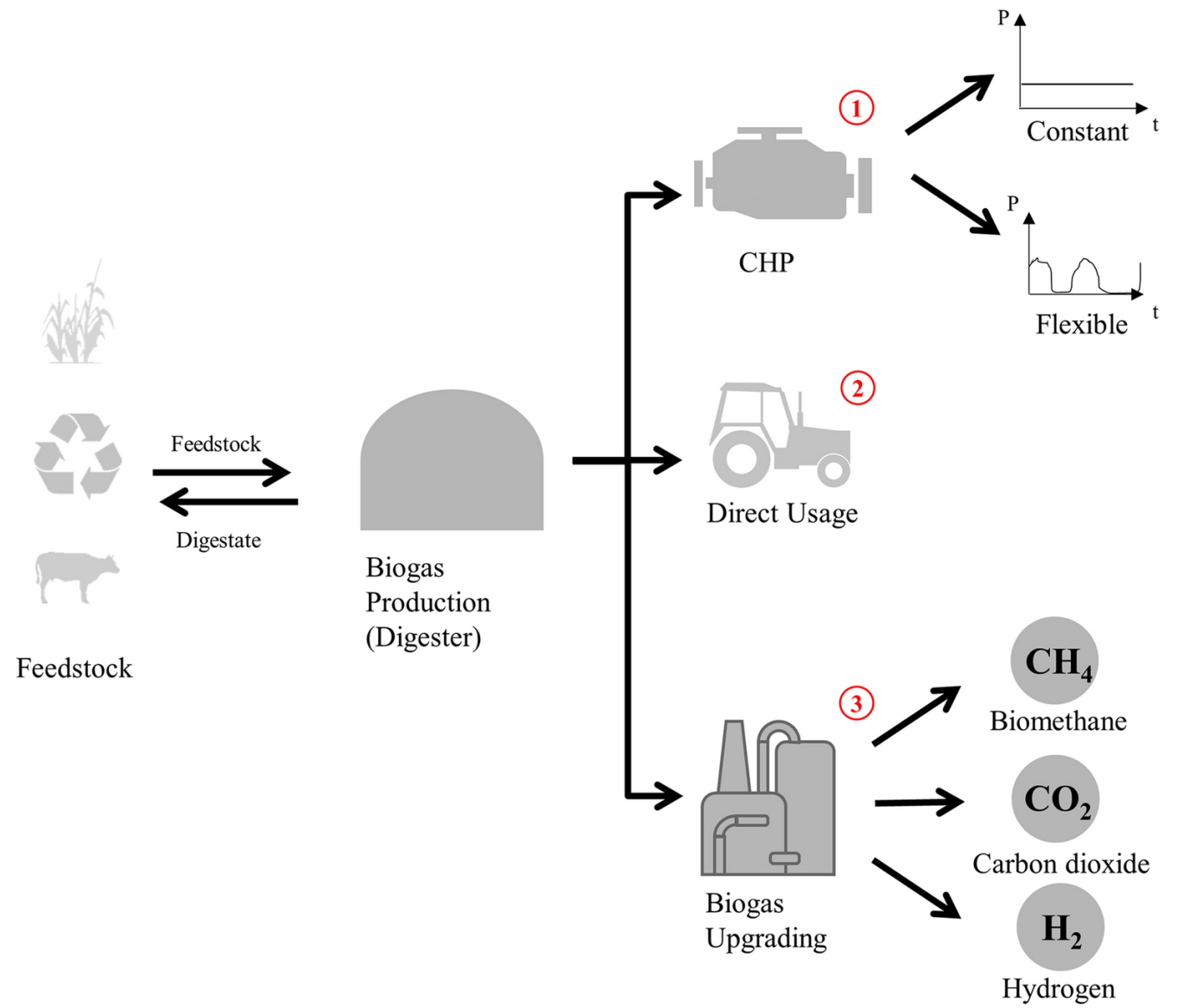


Посилання на карту: https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1ttZ12uWjd2NxxH-xc3Lin61fN_4JrE1D&usp=sharing

Сценарій UABIO виробництва та споживання українського біометану до 2050 р.

	2027	2030	2035	2040	2045	2050
Виробництво біометану, млрд м ³	0,25	1,00	2,1	4,5	9,5	20
Експорт біометану, млрд м ³	0,13	0,50	1,05	2,25	4,8	10
Споживання на внутрішньому ринку, млрд м ³	0,13	0,50	1,05	2,25	4,8	10
Кількість біометанових заводів, од.	50	200	420	900	1900	4000
Необхідні інвестиції, млрд €	0,5	2,0	4,2	9,0	19,0	40
Зниження емісії ПГ, млн т CO ₂ -екв.	0,6	2,5	5,3	11,3	23,8	50
Створені робочі місця, тис од.	3,1	12,5	26,2	56,2	118,7	250

Біогаз та біометан: від мультисировинного походження до багатовекторного використання



Види сировини, перелічені в частині А Додатку IX Директиви ЄС RED II

- a) **Водорості**, вирощені в наземних ставках або фотобіореакторах;
- b) **Біомасова фракція** змішаних побутових відходів, однак не тих, що підлягають цілям переробки згідно з пунктом (а) статті 11(2) Директиви 2008/98/ЄС;
- c) **Біовідходи** приватних домогосподарств згідно пункту (4) Ст. 3 Директиви ЄС 2008/98, що підлягають роздільному збору як визначено пунктом (11) Ст. 3 цієї Директиви;
- d) **Біомасова фракція** промислових відходів, що не може бути використана для виробництва продуктів харчування або кормів, включаючи речовини з роздрібною та гуртовою торгівлі, агрохарчової та рибної промисловості, окрім сировини з частини В цього Додатку;
- e) **Солома**;
- f) **Тваринний гній та стічні води**;
- g) **Стічні води від виробництва пальмової олії** та пусті оболонки пальмових плодів;
- h) Пек таловий.
- i) **Необроблений гліцерин**.
- j) Багаса (жом цукрової тростини).
- k) **Виноградні вичавки та винний осад**.
- l) Шкаралупа горіхів.
- m) **Лушпиння**.
- n) **Пусті стрижні кукурудзи**.
- o) Біомасова фракція відходів та залишків лісового господарства та лісопромислових галузей, а саме: кора, гілки, деревина з пре-комерційних проріджувань, листя, голки, верхівки дерев, тирса, обрізки, чорний луг, коричневий луг, фібровий осад, лігнін та талова олія.
- p) **Інші нехарчові целюлозні матеріали**.
- q) **Інші лігноцелюлозні матеріали**, крім пиловочних колод та фанерних кряжів.

Визначення термінів у Директиві ЄС RED II

Нехарчовий целюлозний матеріал – сировина, що складається в основному з целюлози та геміцелюлози, маючи вміст лігніну менший, ніж у лігноцелюлозному матеріалі, у тому числі залишки харчових і кормових культур, такі як солома, стебла, лушпиння і шкаралупа; *трав'янисті енергорослини* з низьким вмістом крохмалю, такі як райграс, свічграс, міскантус, арундінарія великонасіннева;

покривні культури до і після основних культур; сидерати;

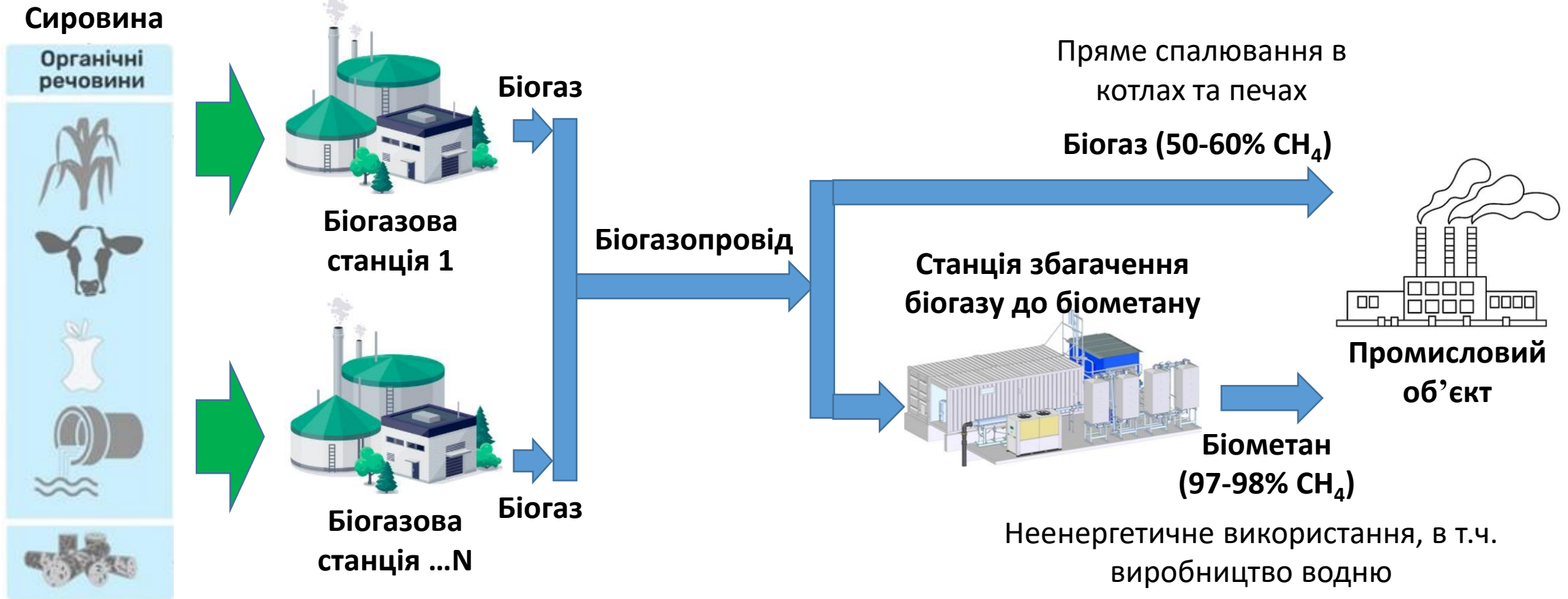
промислові залишки, у т.ч. залишки харчових і кормових культур після екстракції рослинних олій, цукрів, крохмалю та протеїну; матеріал біовідходів,

де під сидератами та ***покривними культурами*** розуміються тимчасові, короткотермінові посіви трав'яно-бобових сумішей з низьким вмістом крохмалю, призначені для отримання кормів для худоби і покращення родючості ґрунту для отримання більш високих врожаїв основних культур.

Можливості використання біогазу та біометану для декарбонізації СВМ експортерів



Будівництво біогазової станції поруч з підприємством



- Енергія з біогазу буде дешевше енергії з біометану
- Виробництво біогазу – окремий бізнес, аграрного напрямку. Необхідно шукати життєздатні форми співпраці з агрокомпаніями
- Дана концепція сильно обмежена по сталому забезпеченню достатньою кількістю сировини. Орієнтовний масштаб подібних проєктів – не більше 6-10 млн м³CH₄ на рік. Радіус збору сировини – до 50 км (для гною – не більше 5-10 км)

Основні джерела та види сировини для виробництва біогазу

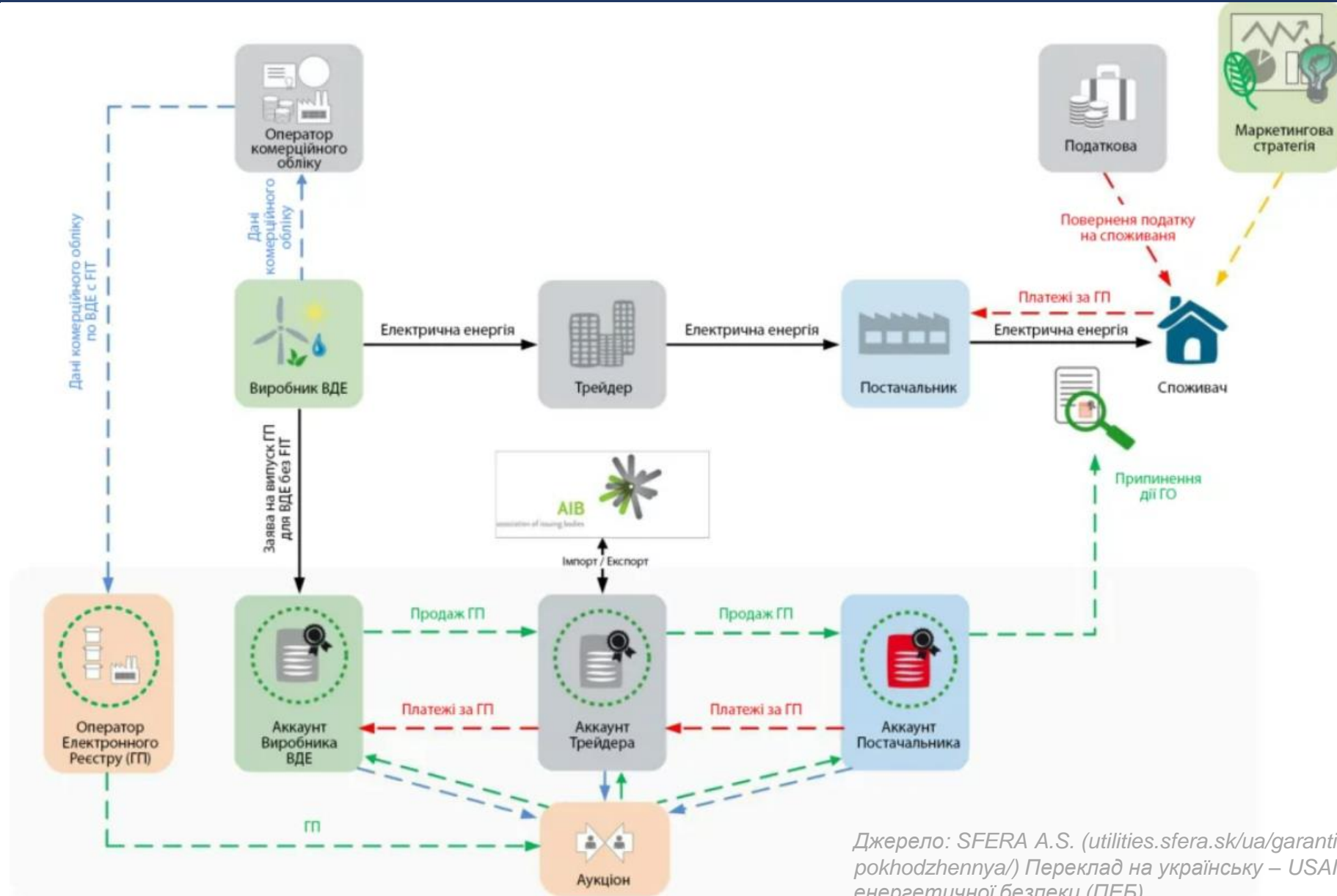
1 млн м³ CH₄/рік



Промислове тваринництво	Ферми ВРХ	Гній ВРХ	1 голова → 780 л CH ₄ /добу	3 600 голів
	Свиноферми	Гній свиней	1 голова → 207 л CH ₄ /добу	13 500 голів
	Птахофабрики	Послід	1 голова → 11 л CH ₄ /добу	250 000 голів
Промислове рослинництво	Енергетичні культури	Силос кукурудзи	1 т → 100 м ³ CH ₄	250 га
	Пожнивні рештки	Солома пшениці	1 т → 230 м ³ CH ₄	1 700 га
		Стебла кукурудзи	1 т → 180 м ³ CH ₄	1 350 га
	Покривні культури	Жито озиме	1 т → 100 м ³ CH ₄	400 га
Виробництво харчових продуктів, кормів та напоїв	Цукрові заводи	Жом	на 1 т буряків → 28 м ³ CH ₄ /добу	6 800 т цукру
	Спиртові заводи	Барда	на 1 дал спирту → 3,5 м ³ CH ₄	0,4 млн дал спирту
	Пивзаводи	Дробина	на 1 дал пива → 0,15 м ³ CH ₄	7 млн дал пива

Усі наведені в даній презентації показники носять виключно інформативний характер і не можуть бути підставою для розробки ТЕО біометанових проєктів

Механізм видачі та передачі Гарантій Походження на електричну енергію з біогазу



Джерело: SFERA A.S. (utilities.sfera.sk/ua/garantii-rokhozheniya/) Переклад на українську – USAID Проект енергетичної безпеки (ПЕБ).

Реєстр біометану

1. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану" № 1820-IX від 21 жовтня 2021 року.

Реєстр біометану - це електронна система, призначена для:

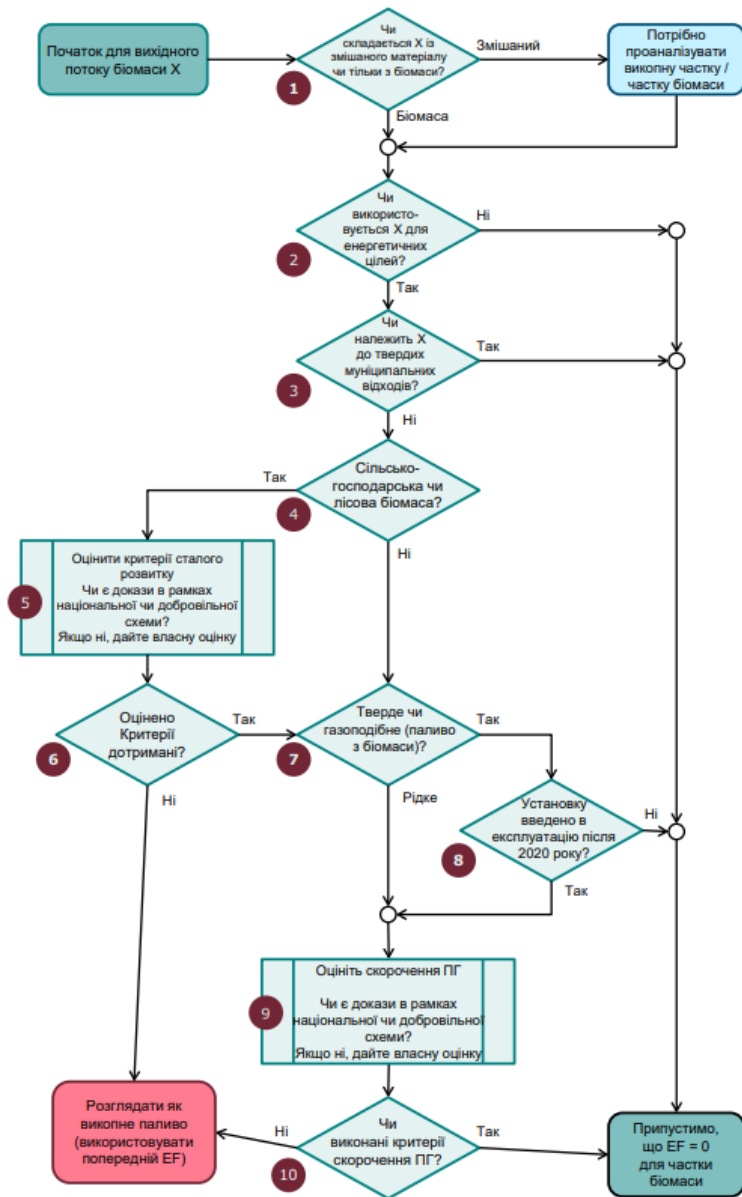
- 1) реєстрації поданого до газотранспортної або газорозподільної системи та відібраного з газотранспортної або газорозподільної системи обсягу біометану, а також для
- 2) формування **гарантій походження** біометану, їх передачі, розподілу або анулювання та надання сертифікатів походження біометану.

2. Порядок функціонування реєстру біометану, Постанова Кабінету Міністрів України від 22 липня 2022 р. № 823. Уведення в дію Реєстру біометану відкладено принаймні до 2026 р. у зв'язку з необхідністю його синхронізації з приєднанням України до європейської Єдиної бази даних (UDB)

Детальна процедура для виробників біометану для отримання **облікового запису в реєстрі** та гарантій походження біометану.

***Гарантія походження біометану** - документ, сформований за допомогою реєстру біометану, який підтверджує, що біометан вироблений з біомаси, та містить інформацію про обсяг біометану, що поданий до газотранспортної або газорозподільної системи, а також іншу інформацію, перелік якої передбачений Порядком функціонування реєстру біометану. Формується Держенергоефективності після реєстрації відповідного обсягу біометану в реєстрі.*

Схема прийняття рішень для застосування критеріїв сталого розвитку та скорочення ПГ RED II до моніторингу вихідних потоків EU ETS



- Імплементацийний регламент СВМ вимагає виконання тих самих критеріїв для досягнення мети встановлення такої ж ціни на викиди CO₂ на товари, вироблені за межами ЄС, як і на ті, що вироблені в ЄС та в рамках EU ETS.
- Правила моніторингу відповідно до EU ETS вимагають, щоб ці критерії були виконані для нульової оцінки викидів біомаси.
- Тільки біомаса, яка відповідає «критеріям RED II» може вважатися «часткою біомаси». Будь-яка інша біомаса, що залишилася, вважається частиною викопної частки і для неї приймаються викиди як з викопних джерел
- Для біомаси, в т.ч. біогазу з біомаси, що відповідає «критеріям RED II», може застосовуватись «нульова» ставка викидів CO₂
- Критерії RED II застосовуються лише тоді, коли біомаса використовується як паливо («для енергетичних цілей»)
- Якщо біомаса використовується як вхідний матеріал (наприклад, якщо біометан використовується при виробництві водню, що в подальшому використовується при виробництві аміаку), такий матеріал завжди може мати нульовий рейтинг без застосування критеріїв RED II

Демонстрація відповідності критеріям RED II

Існують **2 способи**, за допомогою яких оператори можуть продемонструвати відповідність критеріям RED II щодо сталого розвитку та скорочення ПГ:


- **використання схеми сертифікації, яка забезпечує «докази сталого розвитку» (PoS**, тобто підтвердження відповідності правилам цієї схеми) і яка відповідає вимогам RED та відповідного Імплементативного регламенту. Такі схеми сертифікації можуть діяти в усьому світі. Якщо ви як оператор бажаєте бути впевнені, що схема дотримується всіх відповідних регламентів згідно з RED II, вам слід вибрати схему, яка була «визнана» (тобто схвалена) Європейською комісією відповідно до цих правил;
- ви також можете зібрати всі необхідні дані та **виконати відповідні розрахунки самостійно** як оператор установки, що використовує біомасу. Annex C цього методичного документу пояснює принципи такого підходу.

Доказ сталості біометану (Proof of Sustainability)

Proof of Sustainability (PoS) for Biogas and Biomethane V3.0
Applies under the Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001 (RED II)

Unique Number of the PoS:

Date of Issuance of the PoS:

 **ISCC**
International Sustainability & Carbon Certification
www.iscc-system.org

Supplier	Recipient
Name: <input type="text"/>	Name: <input type="text"/>
Address: <input type="text"/>	Address: <input type="text"/>
Certification System: ISCC EU	
Certificate Number: <input type="text"/>	Contract Number: <input type="text"/>
Address of dispatch/shipping point of the sustainable material: <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Same as address of supplier	
Address of receipt/receiving point of the sustainable material: <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Same as address of recipient	
Dispatch date of the sustainable material: <input type="text"/>	
Country of biofuel production: <input type="text"/>	
Start date of biofuel production ¹ : <input type="text"/>	
If applicable, start date of bioliquid/biomass fuel use ^{1,2} : <input type="text"/>	

Доказ сталості (Proof of Sustainability) - товаросупровідний документ, сформований сертифікованим **виробником біометану**, що містить інформацію про **кількість сталого біометану, який вироблено за певний період.**

Функція доказу сталості – підтверджує відповідність певної кількості біометану критеріям сталості та скорочення викидів парникових газів.

Момент формування – не пізніше 30 календарних днів з моменту відвантаження партії біометану покупцю.

Критерії сталості біомаси



1. Враховується до цілей ЄС ВДЕ та підцілі по секторах.
2. Отримання права на фінансову підтримку в ЄС.
3. Вважається CO₂-нейтральною в системі EU ETS.



Паливо з біомаси повинно відповідати критеріям сталості та критерію скорочення викидів парникових газів:

- ✓ для твердої біомаси – на установках, що виробляють е/е, тепло/холод із встановленою тепловою потужністю 7,5 МВт і більше.
- ✓ **для біогазу** - на установках, що виробляють е/е, тепло/холод із встановленою тепловою потужністю **2 МВт і більше**.
- ✓ у випадку установок, що виробляють **газоподібне паливо з біомаси** з наступною середньою швидкістю потоку **біометану** – понад **200 нм³/год еквіваленту метану**.



Захист земель з високим біорізноманіттям, з високим запасом вуглецю, торфовищ.

Дотримання сталої заготівлі лісової біомаси.

Вимоги Директиви ЄС REDII до скорочення викидів GHG

Plant operation start date	Transport biofuels	Transport renewable fuels of non-biological origin	Electricity, heating and cooling
Before October 2015	50%	-	-
After October 2015	60%	-	-
After January 2021	65%	70%	70%
After January 2026	65%	70%	80%



Компаратор –
94 гCO_{2екв}/МДж



Компаратор –
тепло → 80 гCO_{2екв}/МДж
електроенергія → 183 гCO_{2екв}/МДж

Критерії скорочення викидів ПГ

REDII (2018)*:

Скорочення викидів ПГ від використання біопалива, біорідин, біогазу та твердої біомаси, яке враховується для цілей ВДЕ становить:

- ✓ **принаймні 65 %** для біопалива, біогазу, що споживається в транспортному секторі, та біорідин, вироблених на установках, введених в експлуатацію з 1 січня 2021 року;
- ✓ **принаймні 70 %** для е/е, тепла/холоду з біогазу та твердої біомаси, що використовується в установках, введених в експлуатацію з 1 січня 2021 року до 31 грудня 2025 року, та **80 %** для установок, введених в експлуатацію з 1 січня 2026 року.

REDIII (2023):

- ✓ для е/е, тепла/холоду з біогазу та твердої біомаси, що використовується в установках, введених в експлуатацію після введення в дію цієї Директиви – **щонайменше 80%.**

до 10 МВт
1.1.2021- REDIII для е/е, тепла/холоду з біогазу – **щонайменше 70 %** до досягнення ними 15 років експлуатації та **щонайменше 80 %** після досягнення 15 років експлуатації;

до 10 МВт
до 2021 року для е/е, тепла/холоду з біогазу – **щонайменше 80%** після досягнення 15 років експлуатації, але не раніше 1 січня 2026 року.

більше 10 МВт
1.1.2021- REDIII для е/е, тепла/холоду з біогазу та твердої біомаси - **щонайменше 70 %** до 31 грудня 2029 року та **щонайменше 80 %** з 1 січня 2030 року.

більше 10 МВт
до 2021 року для е/е, тепла/холоду з біогазу та твердої біомаси - **щонайменше 80%** після досягнення 15 років експлуатації, але не раніше 1 січня 2026 року та не пізніше 31 грудня 2029 року.

Типові скорочення викидів ПГ при виробництві біометану

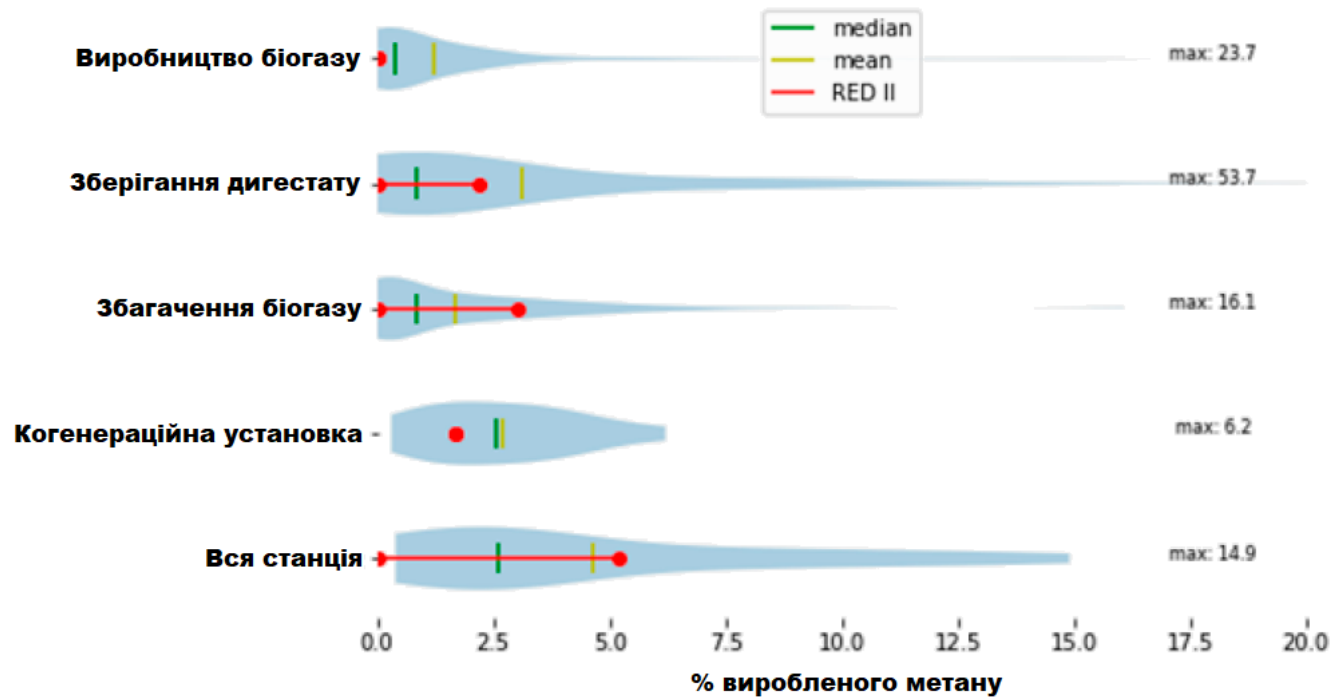
BIOMETHANE FOR TRANSPORT (*)

Biomethane production system	Technological options	Greenhouse gas emissions savings – typical value	Greenhouse gas emissions savings – default value
Wet manure	Open digestate, no off-gas combustion	117%	72%
	Open digestate, off-gas combustion	133%	94%
	Close digestate, no off-gas combustion	190%	179%
	Close digestate, off-gas combustion	206%	202%
Maize whole plant	Open digestate, no off-gas combustion	35%	17%
	Open digestate, off-gas combustion	51%	39%
	Close digestate, no off-gas combustion	52%	41%
	Close digestate, off-gas combustion	68%	63%
Biowaste	Open digestate, no off-gas combustion	43%	20%
	Open digestate, off-gas combustion	59%	42%
	Close digestate, no off-gas combustion	70%	58%
	Close digestate, off-gas combustion	86%	80%

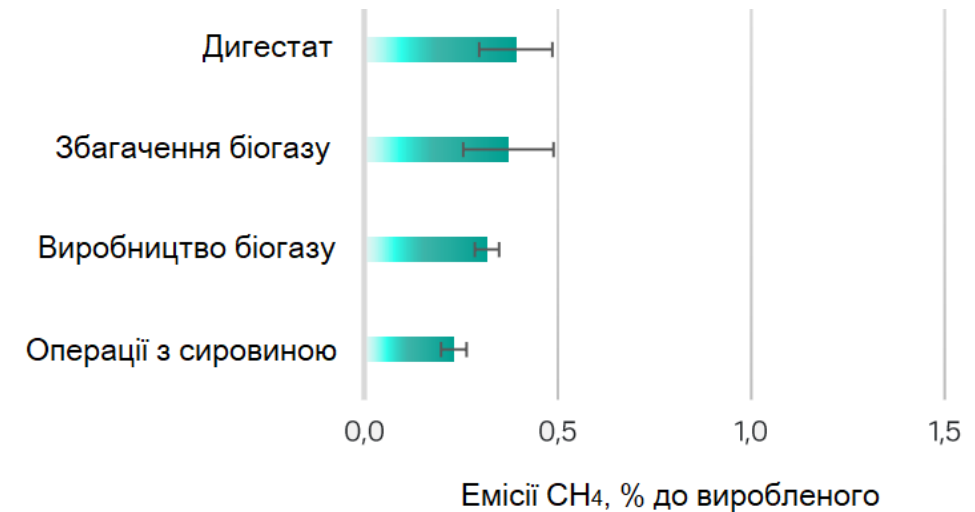
(*) The greenhouse gas emissions savings for biomethane only refer to compressed biomethane relative to the fossil fuel comparator for transport of 94 g CO₂eq/MJ.

Витоки CH₄ в атмосферу при виробництві біогазу / біометану

Дослідження викидів CH₄ в біогазових проєктах в ЄС



Досвід Данії в скороченні викидів CH₄ на біогазових станціях



Hurtig O., Buffi M., Scarlat N. (EC-JRC Unit C.2 Ispra) 'Fugitive emissions from anaerobic digestion: GHGs methodology'- [presentation at the European Biogas Association Conference 2022 – parallel event: Fugitive methane emissions from biogas plants: effect on GHG emissions] Oct. 2022 Brussels.

Скорочуючи викиди CH₄ при виробництві біогазу Ви:

1. Економите кошти
2. Підвищуєте безпеку на виробництві
3. Зменшуєте негативне сприйняття біогазової станції в суспільстві
4. Робите внесок в запобігання кліматичній кризі

Вартість виробництва «сирого» біогазу з агросировини

Проекти середнього
масштабу

1...5 млн м³CH₄ / рік

CAPEX
1,6...4,6 млн євро

Проекти крупного
масштабу

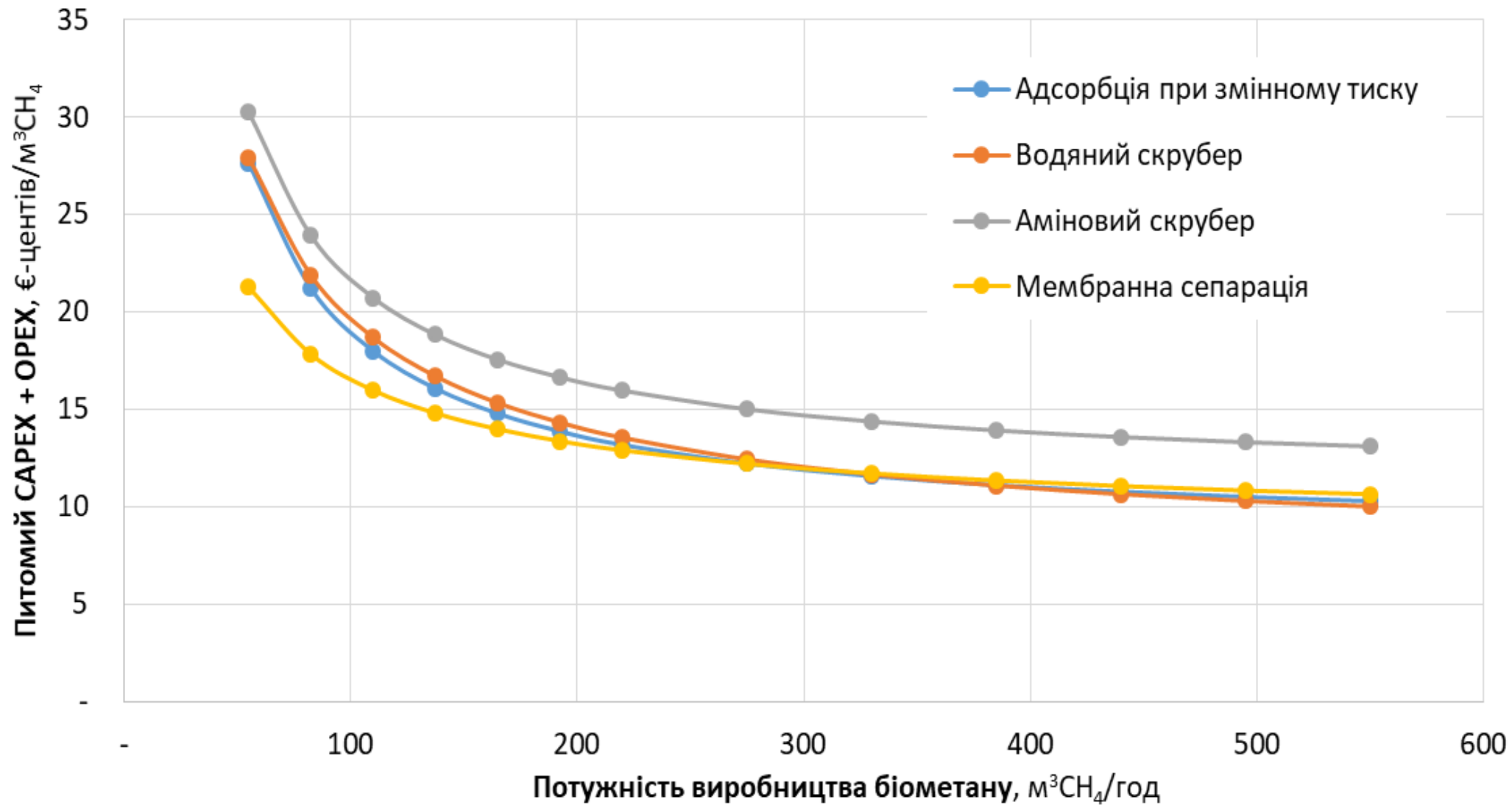
10...20 млн м³CH₄ / рік

CAPEX
10...18 млн євро

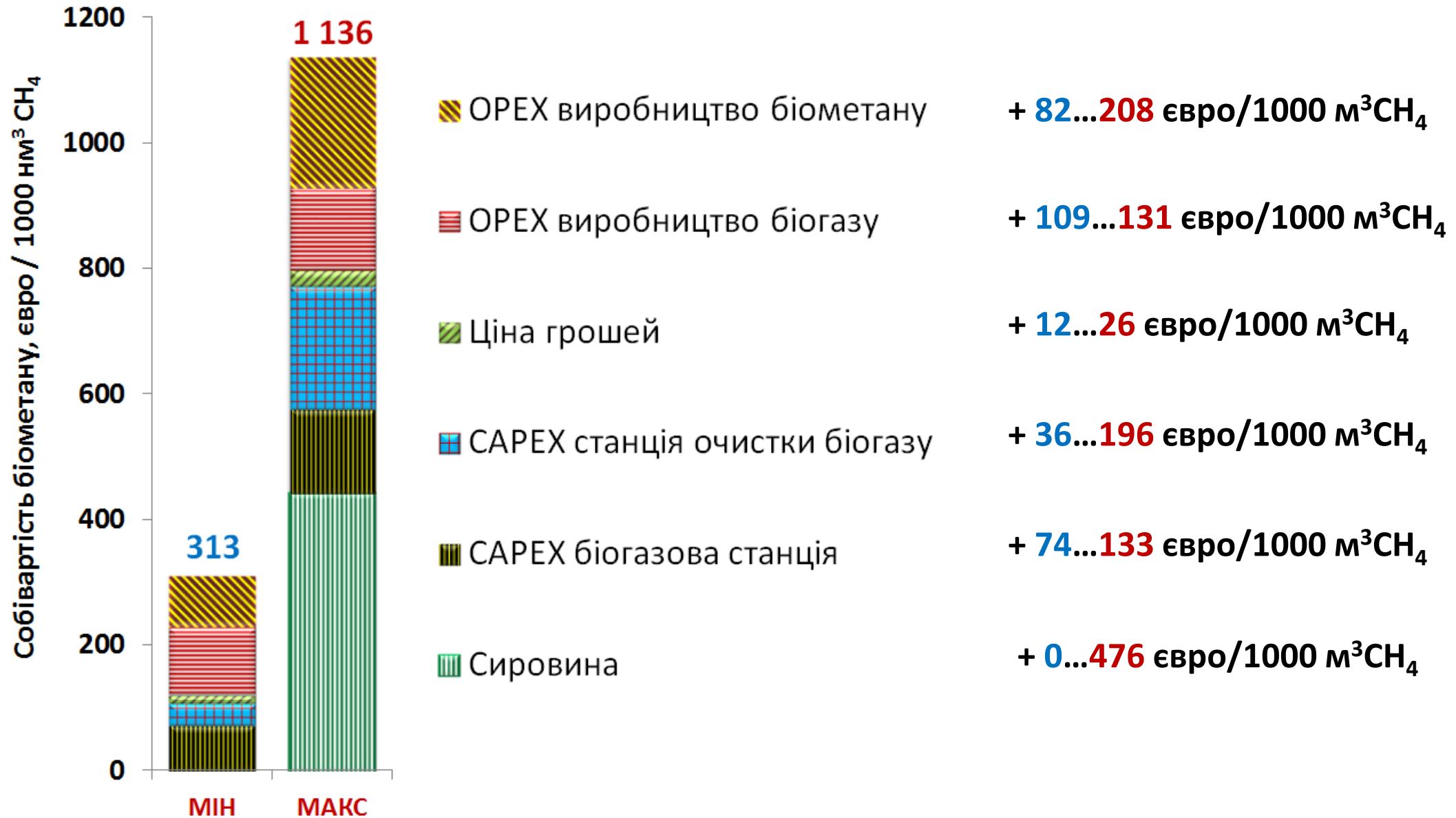
Електрична енергія на власні потреби: 0,2...0,3 кВт·год / м³ CH₄

Теплова енергія на власні потреби: 1,0...1,2 кВт·год / м³ CH₄

Вартість збагачення біогазу до біометану



Структура собівартості біометану з агросировини



Ціна на біометан буде конкурентною

- На сьогоднішній день основна **бізнес концепція виробників біометану в Україні** полягає в **продажу його на ринку відновлюваних палив в країнах Європи**. При закупівлі біометану СВМ експортерами в Україні ціна на нього буде конкурентною
- **Ціна на біометан:**
 - ціна як енергоресурсу (палива)
 - ціна за «відновлювану» складову.
- Максимальна ціна біометану визначається як сума ринкової ціна природного газу ($C_{\text{газ}}$) та премії, яку готовий заплатити покупець за «зелений» метан.
- Основний принцип ціноутворення на біометан - витрати від використання біометану ($C_{\text{біометан}} + \text{Премія}$) не можуть бути вищими за альтернативу. Під альтернативою будемо розуміти використання природного газу та сплату податку на викиди CO_2 ($C_{\text{газ}} + C_{\text{викиди}}$):

$$C_{\text{газ}} + C_{\text{викиди}} > C_{\text{біометан}} + \text{Премія}$$

- Конкурентна ціна на біометан буде залежати від цін на ринку природного газу та умов на ринку EU ETS. Впровадження в Україні внутрішньої СТВ з суттєвим підвищенням ціни на викиди CO_2 може стимулювати внутрішнє споживання біометану, а відтак може стимулювати конкуренцію за нього
- Поточні **ціни на біометан на експорт з України** можуть складати від **700 до 1500 євро/1000 м³**

Дякую за увагу!

Петро Кучерук



Експерт UABIO, к.т.н.



+380 97 917 70 47



kucheruk@secbiomass.com



<https://uabio.org>

