

Проект «Сприяння впровадженню систем опалення на агробіомасі в сільських регіонах Європи»



Фінансування: програма Горизонт 2020 (ЄС)
Період виконання: 01/2019 – 12/2021 (згідно Угоди)
У зв'язку з пандемією Covid-19 проєкт продовжено на півроку <https://agrobioheat.eu/>

Консорціум: 13 організацій з 9 країн Європи (Греція, Іспанія, Австрія, Данія, Бельгія, Хорватія, Румунія, **Україна**, Франція).

Координатор: Центр досліджень та технологій Hellas (CERTH, Греція).

Виконавець від України: **Біоенергетична асоціація України (БАУ)**.

AgroBioHeat націлений на **підвищення довіри до агробіомаси як палива**, допомогу місцевим зацікавленим сторонам у розблокуванні ринку, вплив на європейське та національне середовище для сприяння розвитку виробництва **теплової енергії з агробіомаси**. Діяльність проєкту відбувається, головним чином, в **6 європейських країнах:** Греція, Іспанія, Франція, Румунія, Хорватія та **Україна**.

Контактна особа в Україні: Тетяна Желєзна (БАУ) zhelyezna@uabio.org
<https://uabio.org/>

Залучення до проєкту широкого кола **стейкхолдерів** (T2.1, T2.2)

Розробка **національних стратегій** виробництва теплової енергії з агробіомаси для **України (БАУ)**, Греції, Іспанії, Франції, Хорватії, Румунії (T5.2), а також для ЄС (T5.4)

Огляд Європейського **ринку виробників котлів** до 1 МВт, що працюють на агробіомасі (T4.1).
БАУ: ринок **України** та Східноєвропейських країн

Відбір та **супроводження** потенційних **проєктів** з енергетичного використання агробіомаси (T2.3, T2.4)

Вимірювання **емісії** на тестових установках BIOS (Австрія), CERTH (Греція), CIRCE (Іспанія) (T4.2) і на діючих об'єктах, у т.ч. на **2-х в Україні (БАУ)** (T4.3)

Висвітлення існуючих **успішних прикладів** виробництва теплової енергії з агробіомаси (T3); створення **карти** таких об'єктів (T6.1)

Підготовка брошур (T7.5)

- «Енергія з соломи» (Food & Bio Cluster Denmark);
- «Енергія з кукурудзиння» (БАУ, Україна);
- «Енергія з деревної БМ від обрізки/викорчовування плантацій» (CIRCE, Іспанія)
- «Енергія з агропромислових відходів» (Bioenergy Europe, Бельгія)

UABIO

Стан та перспективи енергетичного використання агробіомаси в Україні

Георгій Гелетуха, д.т.н.

Голова правління, Біоенергетична асоціація України

31 січня 2022 року

UABIO

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

9

років

34

компаній

11

фізичних осіб

20+

експертів



InfraSfera
інноваційні технології комфортної інфраструктури



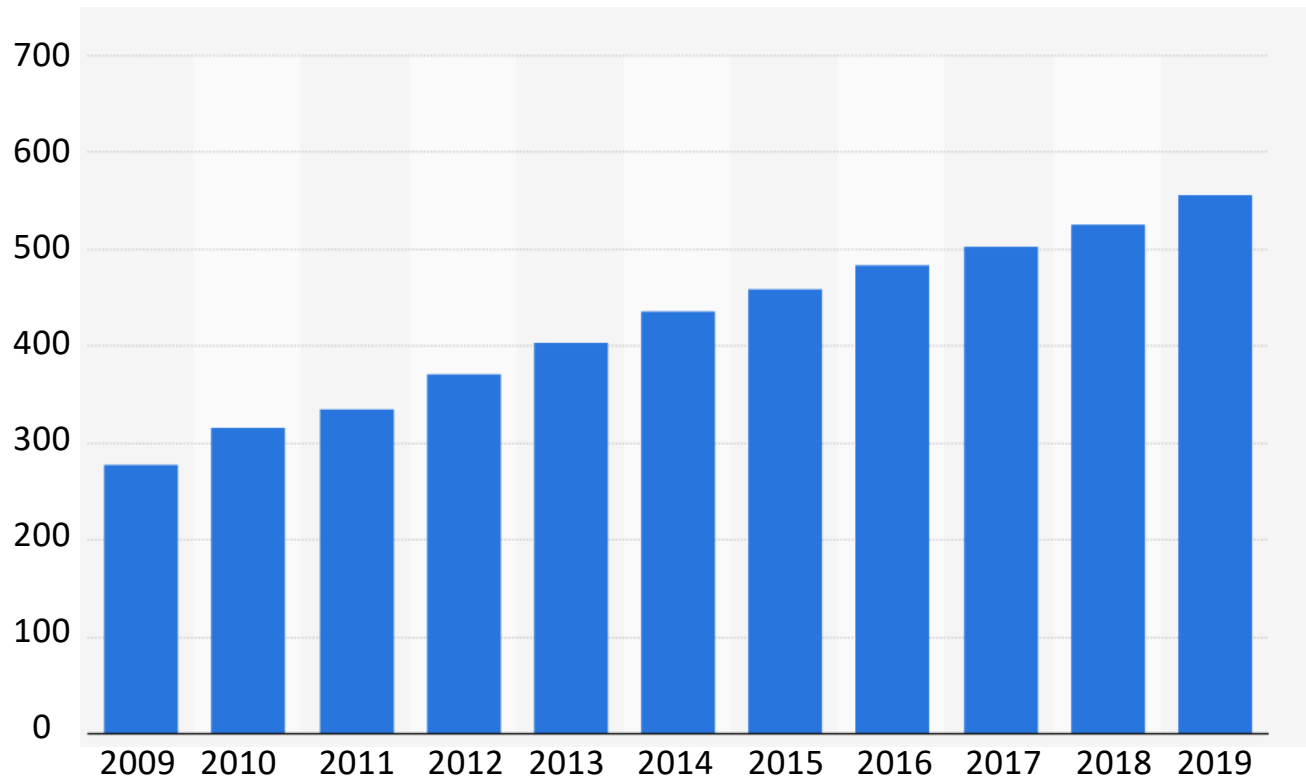
МЕТРОПОЛІА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОМПАНІЯ



Фізичні особи:
Р. Марайкін,
М. Березницька
С. Теуш,
О. Гресь,
С. Ступак,
О. Мороз,
М. Гріцишина,
М. Сисоєв,
Е. Харчина,
Л. Мележик,
І. Сизько.

Розвиток біоенергетики у світі

Глобальне виробництво енергії з біомаси у 2009-2019 рр., ТВт*год



- ❖ На сьогодні біоенергетика впевнено займає місце **лідера** світової відновлюваної енергетики, відіграючи значну роль у заміщенні викопних палив та скороченні викидів парникових газів.
- ❖ Протягом останніх 20 років постачання первинної енергії з біомаси та біопалив у світі **збільшилося на третину** і становить близько **10%** загального постачання первинної енергії (ЗПPE), або майже **70%** ЗПPE з відновлюваних джерел.
- ❖ Аналогічна ситуація і в ЄС – близько **11%** первинної енергії постачається за рахунок біоенергетики, що складає **65%** загального внеску всіх ВДЕ.

Джерело: Statista <https://www.statista.com/statistics/1032907/bioenergy-production-globally/>

Оцінка глобального потенціалу первинної енергії з біомаси у 2030 та 2050 рр.

Вид біомаси	Потенціал у 2030 р., ЕДж		Потенціал у 2050 р., ЕДж	
	Технічний	Сталий	Технічний	Сталий
Енергетичні культури	25...90	25...40	25...330	25...110
Сільськогосподарські відходи та залишки	25...190	10...65	25...560	10...65
Лісові продукти та залишки	30...70	25...40	45...265	25...40
Водна біомаса (водорості*)	50...100	50...100	1000...2000	750...1500
Разом з водною біомасою	130...450	110...245	1095...3155	810...1715
Разом без водної біомаси	80...350	60...145	95...1155	60...215

* Включають макроводорості (вирощуються в морі) та мікроводорості (вирощуються у відкритих ставках або біореакторах).

- Максимальний сталий біоенергетичний потенціал у 2050 р. **у три рази** перевищуватиме світове ЗПРЕ у 2015 р.
- Глобальне виробництво енергії з біомаси у 2050 р. може бути збільшено майже **у 35 разів** від сьогоденного рівня

Джерело: Availability and costs of liquefied bio- and synthetic methane. CE Delft, 2020. <https://bit.ly/3zqURGL>

Прогнози глобального внеску біоенергетики у 2050 році

Кінцеве споживання енергії

25-40%

Загальне виробництво енергії з ВДЕ

30-40%

Кінцеве споживання відновлюваного тепла

30-65%

Кінцеве споживання ВДЕ на транспорті

30-40%

Кінцеве споживання відновлюваної електроенергії

10-12%

Енергетичний потенціал біомаси в Україні (2020 р.)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Потенціал, доступний для енергетики (економічний)	
		Частка теоретичного потенціалу, %	млн. т н.е.
Солома зернових культур	33,1	30	3,39
Солома ріпаку	4,6	40	0,63
Побічні продукти виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	39,4	40	3,01
Побічні продукти вир-ва соняшника (стебла, корзинки)	24,9	40	1,43
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшника)	2,2	100	0,92
Деревна біомаса (паливна деревина (дрова), порубкові рештки, відходи деревообробки)	6,7	95	1,57
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	45	1,02
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,36
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0,67
Біогаз з відходів та побічної продукції агропромислового комплексу	2,8 млрд м ³ CH ₄	42	0,99
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0,6 млрд м ³ CH ₄	29	0,14
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	0,4 млрд м ³ CH ₄	28	0,09
Енергетичні рослини:			
- верба, тополя, міскантус (1 млн. га*)	11,5	100	4,88
- кукурудза на біогаз (1 млн. га*)	3,0 млрд м ³ CH ₄	100	2,57
ВСЬОГО	-	-	21,68

43%

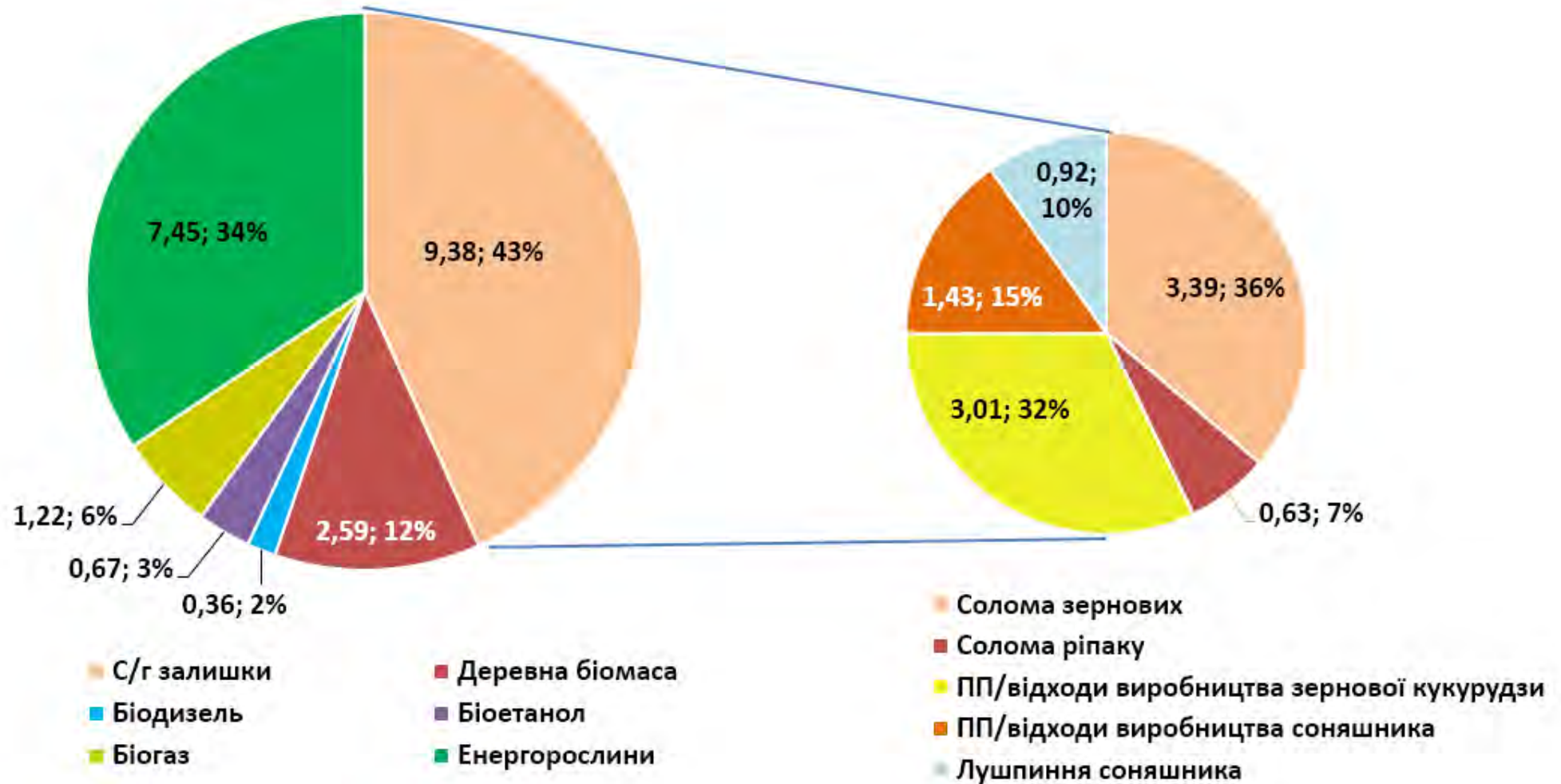
34%

* За умови вирощування на 1 млн. га незадіяних сільськогосподарських земель.

Структура енергетичного потенціалу біомаси в Україні (2020 р.)

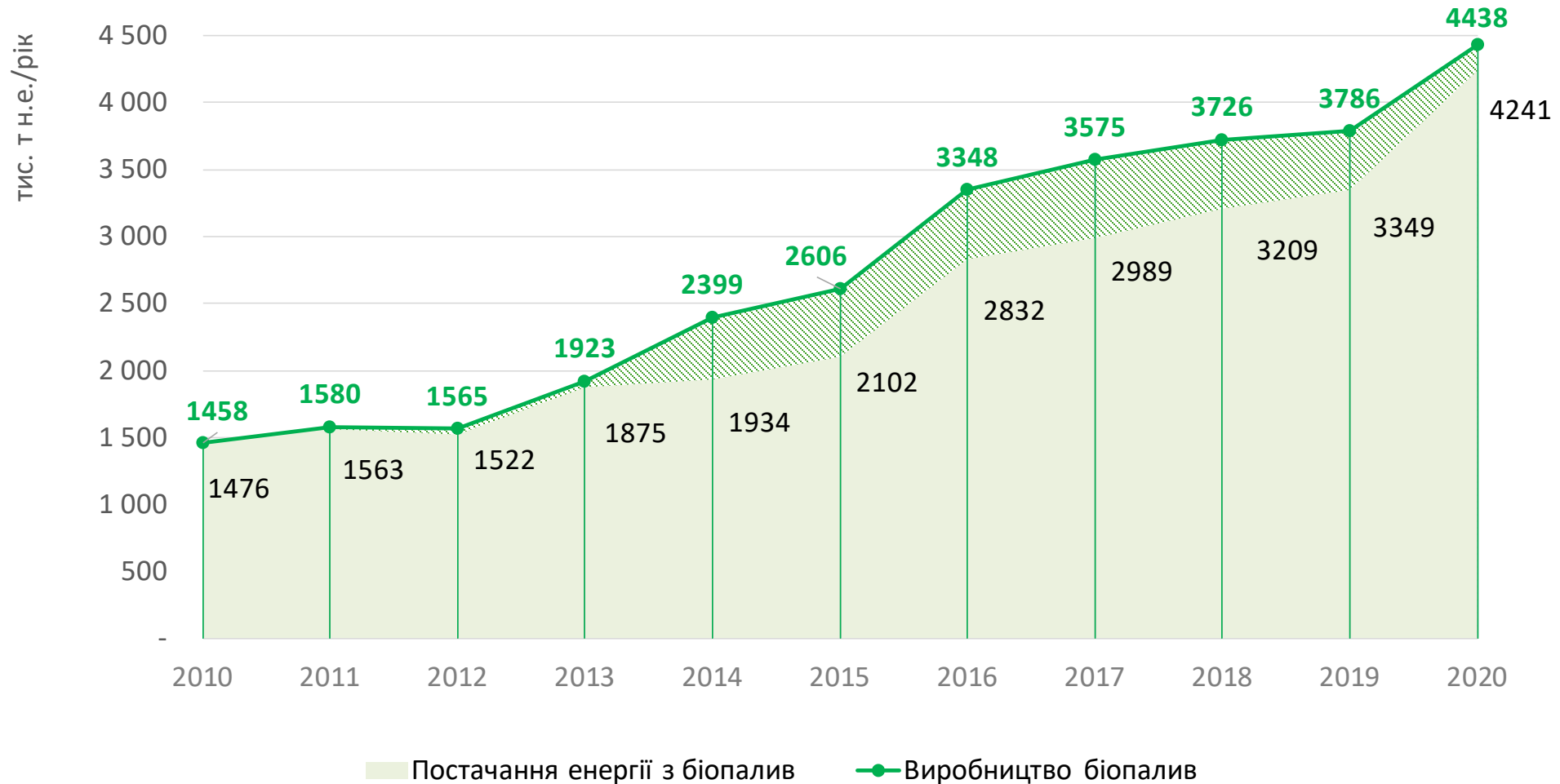
Економічний потенціал: 22 млн т н.е.

Сільськогосподарські залишки: 9,4 млн т н.е.



Середньорічний темп приросту біоенергетики в Україні

11%



Постачання енергії з біопалив **4,241 млн т н.е./рік** еквівалентне заміщенню природного газу у **5,2 млрд м3/рік**

Проєкт НПДВЕ 2030: НАЦІОНАЛЬНА ІНДИКАТИВНА ЦІЛЬ

- відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому обсязі споживання енергії до 2030 року **в системах опалення та охолодження, у виробництві електроенергії та транспортному секторі (відсотки)**

Додаток 2 до проєкту НПДВЕ 2030

Напрямок використання енергії з відновлюваних джерел	2019 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	2027 р.	2028 р.	2029 р.	2030 р.
Відновлювані джерела енергії в системах опалення та охолодження	9	13,7	16,1	18,5	20,8	23,2	25,5	27,9	30,3	32,6	35,0
Відновлювані джерела енергії в електроенергетиці	10,9	13,5	14,7	16,0	17,3	18,6	19,9	21,2	22,4	23,7	25,0
Відновлювані джерела енергії у транспортному секторі	3,1	3,5	4,7	5,8	7,0	8,2	9,3	10,5	11,7	12,8	14,0
Відновлювані джерела енергії у валовому кінцевому енергоспоживанні	8,1	11,7	13,6	15,4	17,3	19,1	21,0	22,9	24,7	26,6	28,5

Пріоритетні напрямки розвитку біоенергетики в Україні

- ❑ Для виробництва **електроенергії**: комбіноване виробництво теплової і електричної енергії (**ТЕЦ на біомасі**), а також виробництво **біометану** для прямого заміщення природного газу і вуглецево нейтрального балансування енергосистеми з високою часткою ВДЕ.
- ❑ Для виробництва **теплової енергії**: впровадження сучасних **котлів і ТЕЦ на біомасі**, переважно **аграрного походження**.
- ❑ Для сектору **транспорту**: виробництво **рідких біопалив** першого і другого поколінь, а також **біометану** з біомаси сталого походження.



Порівняння вартості одиниці енергії в традиційних енергоносіях і біопаливі

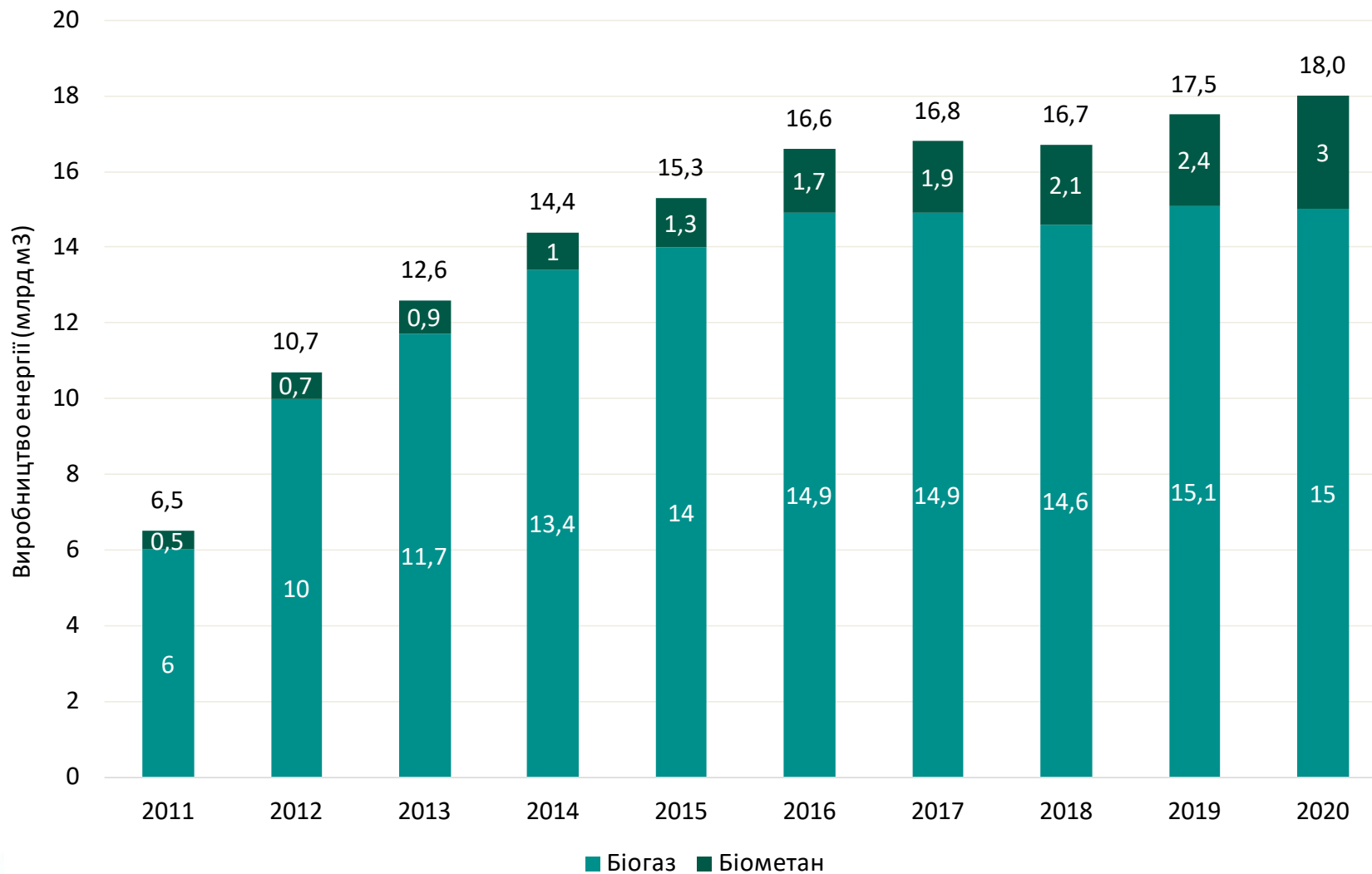
Вид палива або енергоносія	Середня вартість, грн/т з ПДВ	Нижча теплотворна здатність, МДж/кг	Вартість одиниці енергії, грн/ГДж з ПДВ
	А	Б	А/Б
Природний газ для населення (тариф річний)	7800	34	229
Природний газ для промисловості	36120	34	1062
Природний газ для бюджетної сфери	16800	34	494
Вугілля	6000	25	240
Мазут	12495	42	298
Електроенергія для населення	1,68	-	467
Електроенергія для побутових споживачів	4,0 грн/кВт*год	-	1160
Деревна тріска	2500	10,1	247
Дрова нерубані	2000	13,4	149
Гранули з деревини	7000	17	411
Гранули з лушпиння	6500	17,5	371
Тюки соломи чи стебел кукурудзи	2000	14,6	137

Чому біометан?

- На сьогодні це найдешевший із можливих відновлюваних газів. Собівартість зеленого водню складає приблизно **6-7 \$/кг**, і якщо перевести в порівнювані одиниці, то він дорожчий за біометан по ціні **700 \$/1000 м3 утричі**. Зрівняються вони в ціні тоді, коли вартість зеленого водню буде **2 \$/кг**. Цього за прогнозами можна буде досягти до 2050 року.
- З виробництва біометану Україна реально **може конкурувати** з будь-якими країнами. Україна може запропонувати найдешевшу сировину для виробництва біометану. Україна має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських угідь, і, відповідно, один з найкращих в світі потенціалів аграрної сировини для виробництва біометану.
- 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, ...).
- Біометанові заводи, окрім біометану, генерують дигестат, який може стати основним **органічним добривом** необхідним для відродження українських ґрунтів.
- Інвестиції у біометанові заводи близькі до інвестицій у біогазові установки з виробленням електроенергії (приблизно **2,5 - 3 тис Євро/кВт ел**). Тут не буде двигунів з виробництва електроенергії, але будуть системи очищення біогазу до біометану. Очікується, що для біометанового заводу вартість трохи знизиться, по відношенню до біогазової станції, що генерує електрику. Приблизні розрахунки такі: біометановий завод потужністю **10 млн м3/рік** біометану, це аналог біогазової установки потужністю **5 МВт ел**, і він буде коштувати близько **15 млн Євро**. Відповідно, щоб закачувати у мережу **1 млрд м3 біометану** нам буде потрібно **100 заводів по 10 млн м3/рік**. І, відповідно, вони в сумі коштуватимуть **1,5 млрд Євро**.

Виробництво біогазу і біометану у ЄС

Виробництво біогазу і біометану у ЄС,
млрд м3 СН4/рік



Частка біогазу та біометану у споживанні природного газу у ЄС

4,6% у
2020

- Сумарне виробництво біогазу та біометану може задовольнити на сьогодні 4,6% попиту на газ у ЄС.
- Це вже більше за кількість природного газу, який споживає Бельгія.

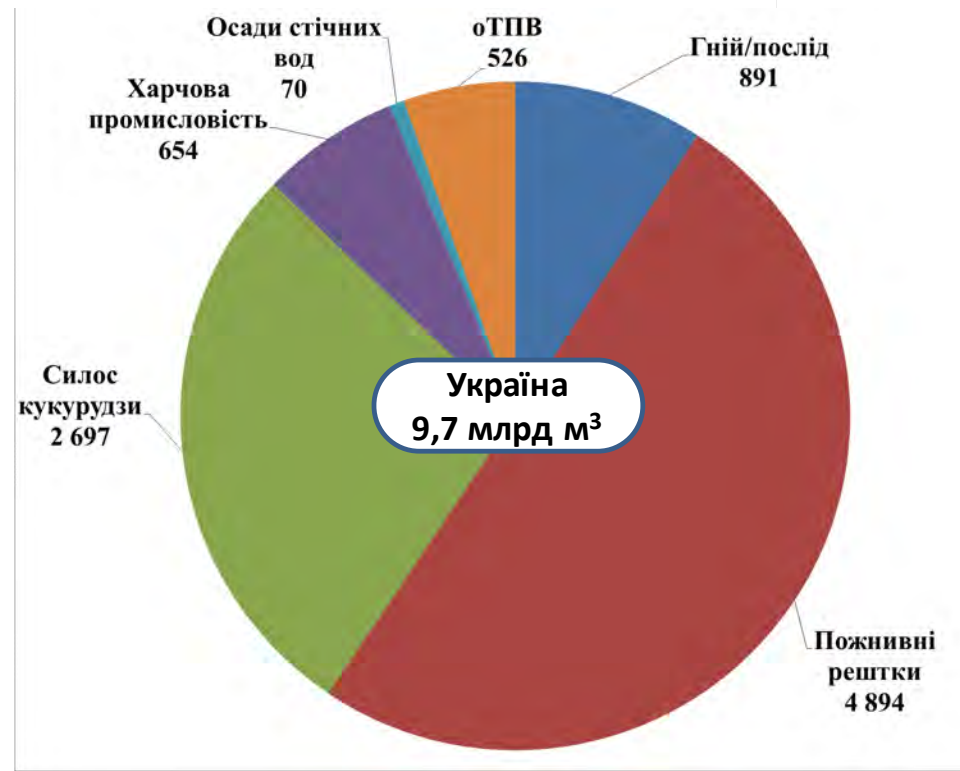
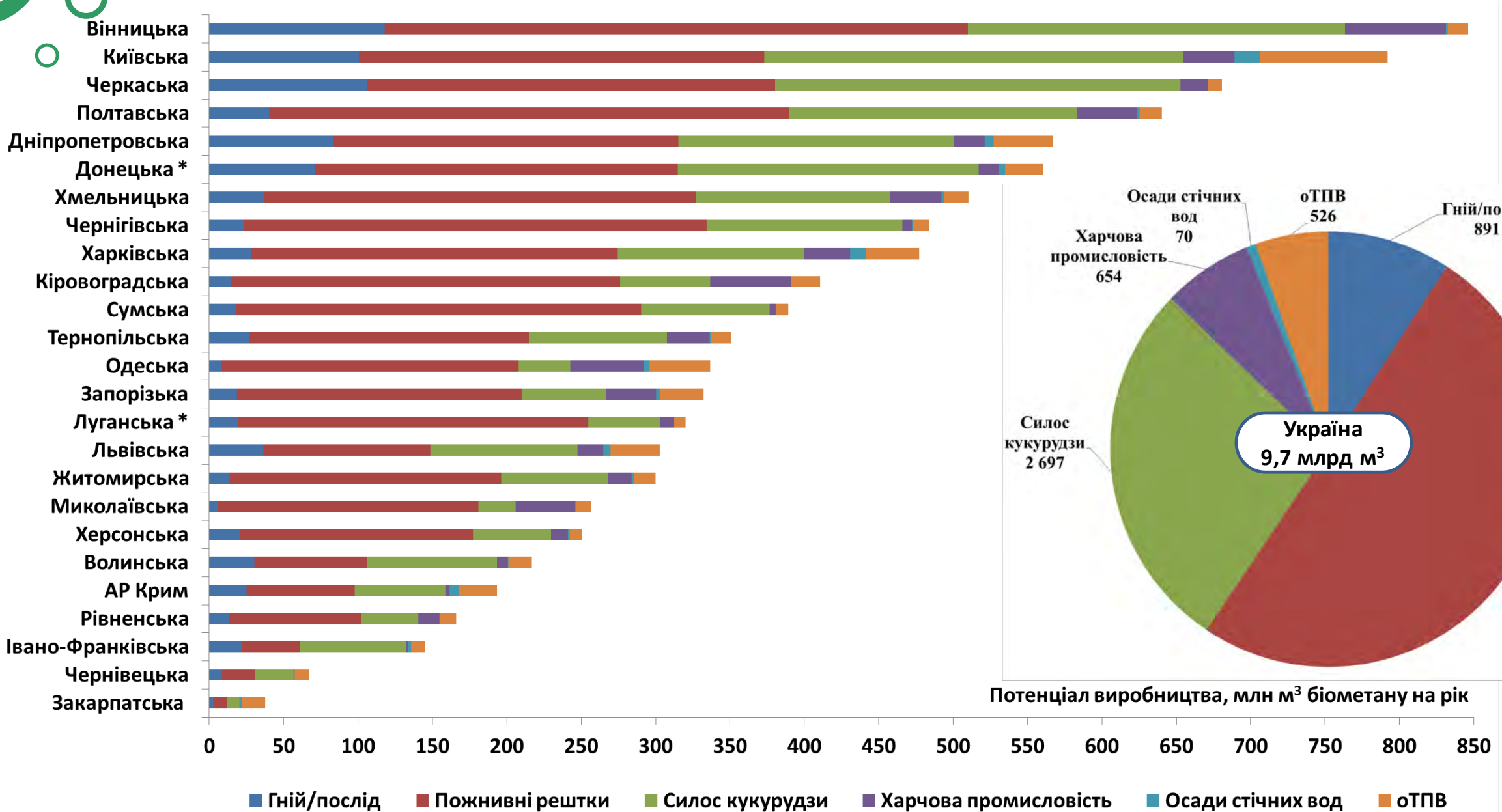
11% у
2030

- Консорціум Gas for Climate закликає проголосити ціль щодо досягнення 11 відсотків відновлюваного газу, з яких 8% – біометан, до 2030 року. Розрахунки ЄБА підтверджують, що це можливо.

30 – 40%
у 2050

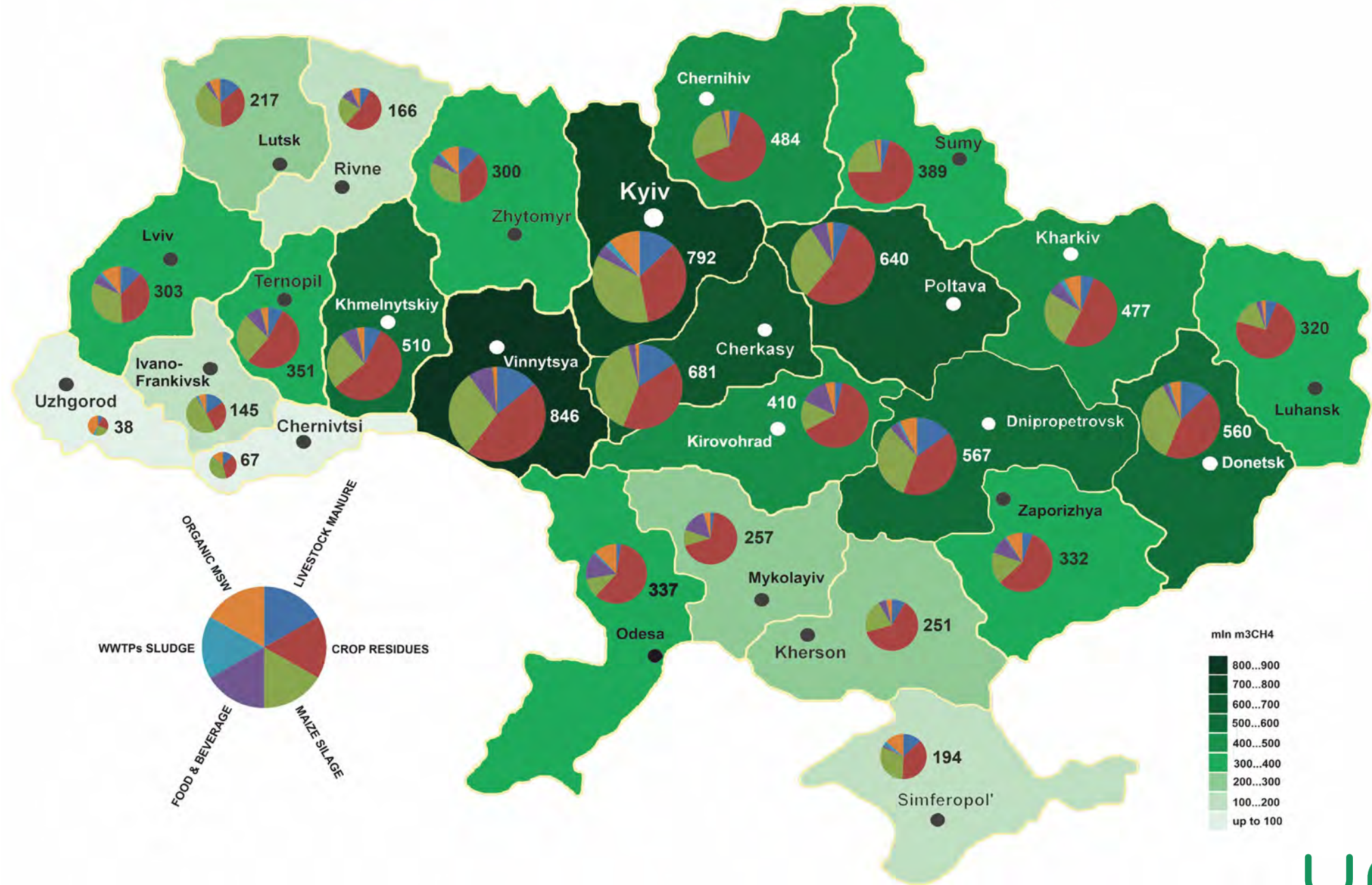
- Враховуючи зниження попиту на газ, біометан може покрити 30 – 40% потреб у газі до 2050 року.

Потенціал виробництва біометану в Україні (2020)

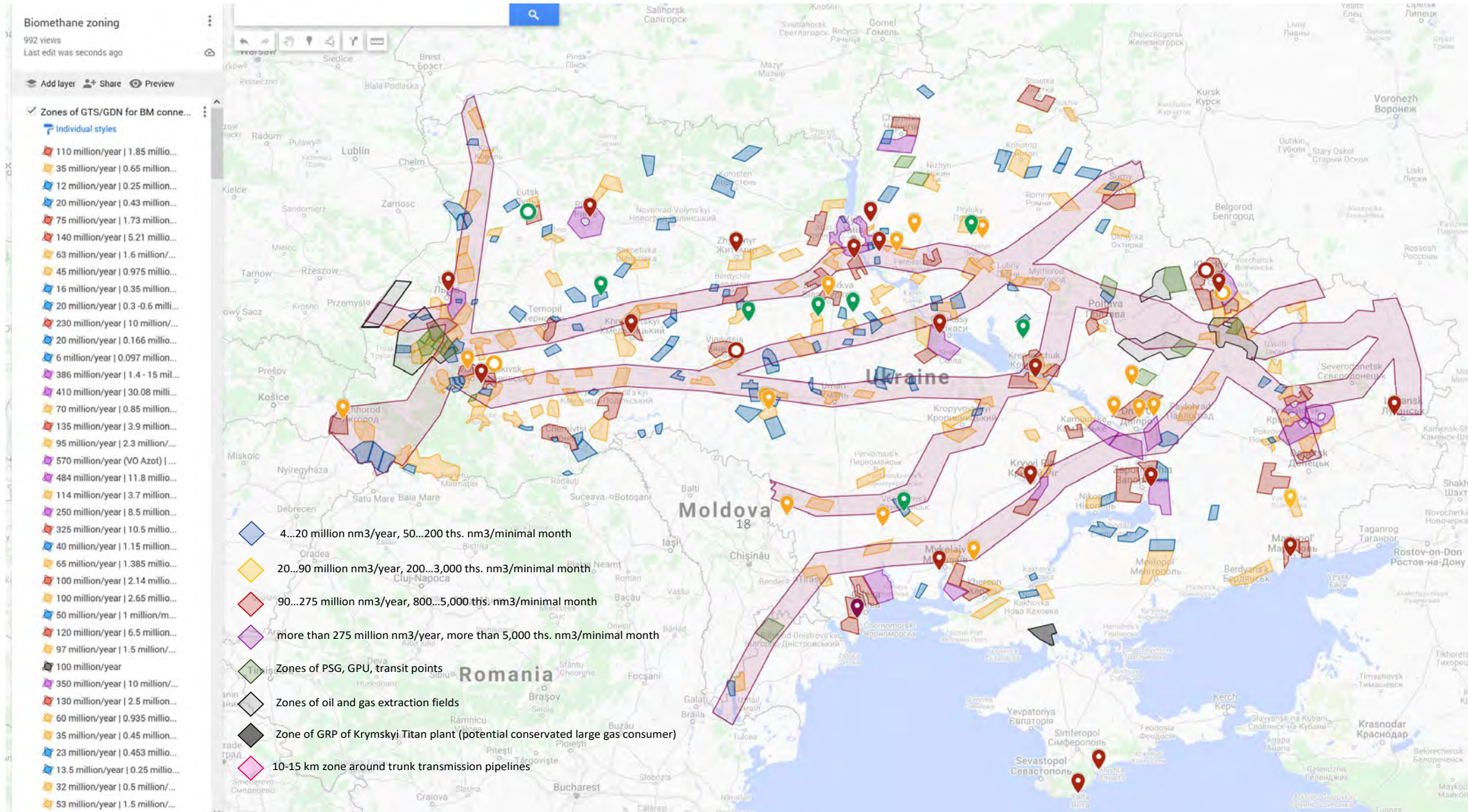


Потенціал виробництва, млн м³ біометану на рік

Регіональний розподіл потенціалу виробництва біометану в Україні



Інтерактивна карта оптимальних зон розташування біометанових заводів в Україні



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

ТЕО типового біометанового заводу

Параметр	Розмірність	Підключення до ГРС	Підключення до ГТС
Потужність проекту	м³CH₄/год	1000	1000
Сировина	-	Гній ВРХ 15%, солома пшениці/стебла кукурудзи 85%	
Спосіб обробки сировини	-	подрібнення в біоекструдері	
Забезпечення електроенергією	-	з мережі	
Забезпечення теплом	-	котельня на біогазі	
Технологія збагачення біогазу	-	водяний скруббер	
Тиск в газовій мережі, на відстані 0,5 км	бар	до 8	до 45
Сировинна складова собівартості біометану, включно з логістикою	€/1000 м ³ CH ₄	195	
Повна приведена собівартість біометану (20 років)	€/1000 м ³ CH ₄	523	550
Ціна продажу біометану	€/1000 м³	900	
CAPEX	млн €	16,27	17,47
NPV	млн €	32,1	29,86
IRR	%	28,4%	25,7%
Дисконтований термін окупності	років	4,3	4,8

Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану" № 1820-IX від 21.10.2021 р.

(<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1820-20#Text>)

Зміни до Закону України «Про альтернативні види палива»:

- 1) **Визначення терміну «біометан»** - біогаз, що за своїми фізико-хімічними характеристиками відповідає вимогам нормативно-правових актів до природного газу для подачі до газотранспортної або газорозподільної системи чи для використання як моторного палива;
- 2) **Створення Реєстру біометану** – система облікових записів, призначена для реєстрації поданого та відібраного з газотранспортної або газорозподільної системи обсягу біометану;
- 3) **Система видачі гарантій 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.

Зміни до Закону України «Про ринок природного газу»:

- 1) **Положення цього Закону щодо природного газу застосовуються на недискримінаційній основі до біогазу або іншого виду газу з альтернативних джерел, у разі якщо біогаз або інший газ з альтернативних джерел відповідає вимогам для доступу до газотранспортних і газорозподільних систем, газосховищ, установки LNG.**

Кабінет Міністрів України протягом 6 місяців повинен прийняти **Порядок функціонування реєстру біометану** та привести свої нормативно-правові акти у відповідність із цим Законом (до 11 травня 2022 року).

UABIO

Ми робимо енергію зеленою!

facebook.com/uabio
uabio.org

Гелетуха Георгій, д.т.н.

Голова Правління, Біоенергетична асоціація України

тел./факс: 044 456 9462

e-mail: geletukha@uabio.org