

UABIO

Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні

Георгій Гелетуха

Голова Правління,

Біоенергетична Асоціація України

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

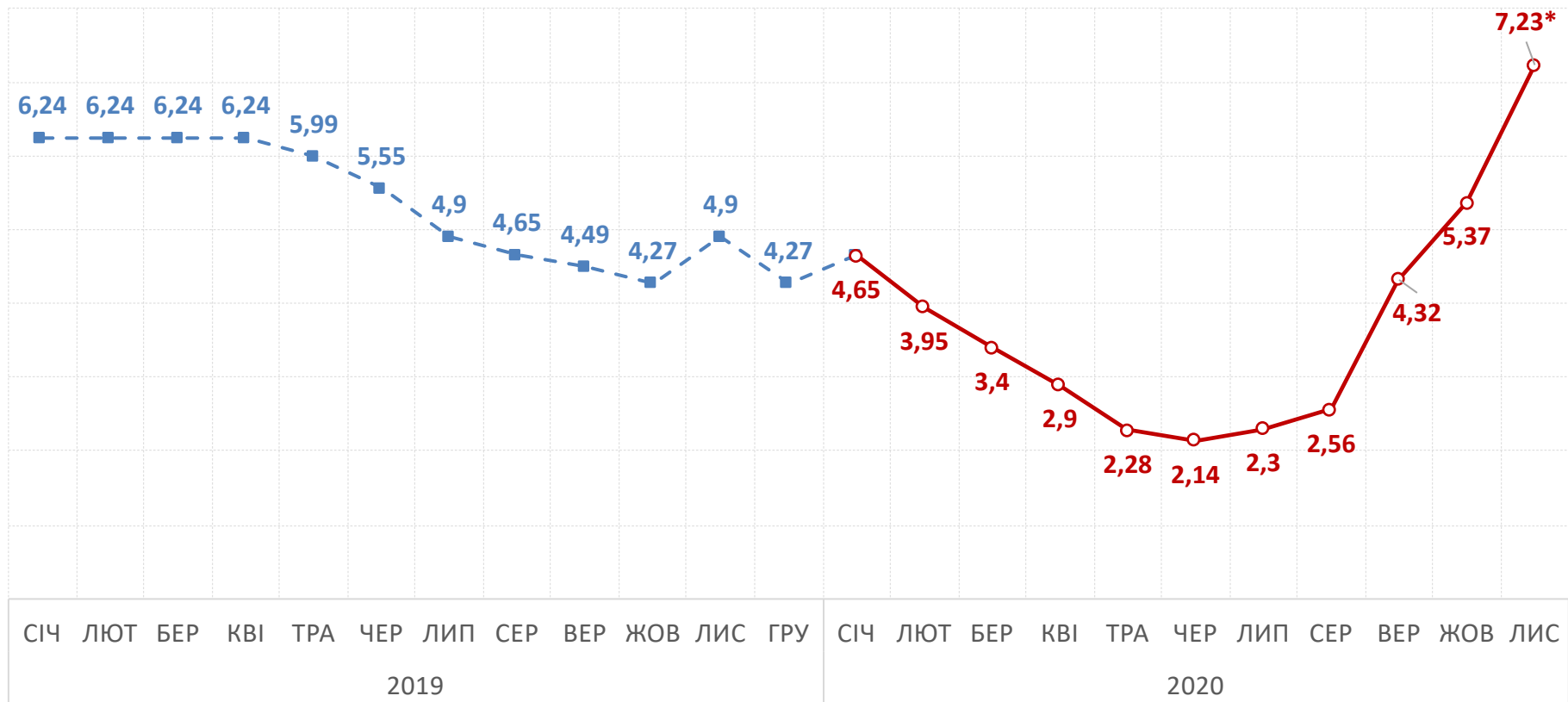
20+

експертів



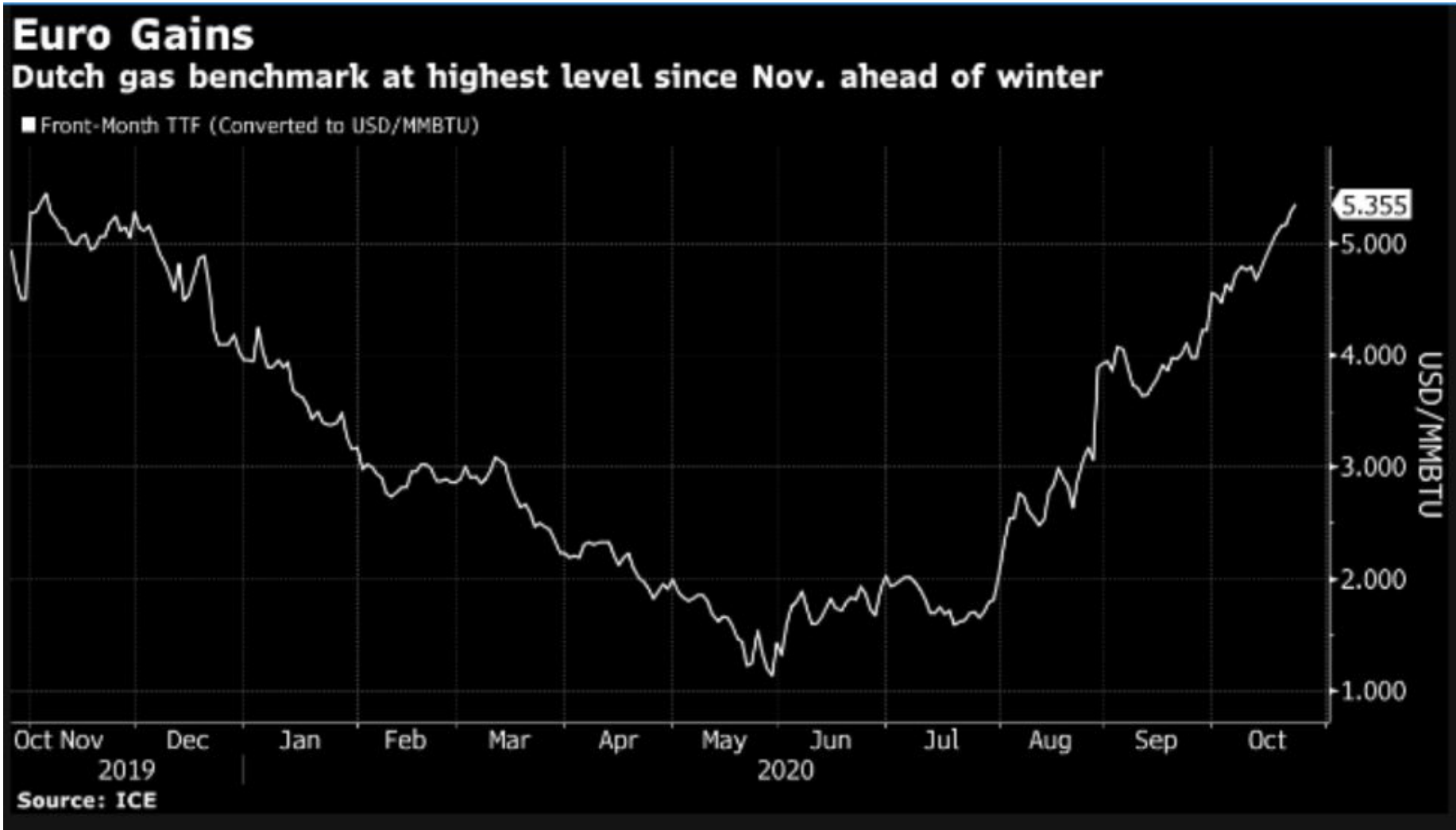
Фізичні особи: Р. Марайкін, М. Березницька, Ю. Гальчинська, С. Теуш, О. Гресь, С. Ступак, О. Коцар, О. Мороз, М. Гріцишина, М. Сисоєв, Е. Харчина, Р. Сем'янчук, Л. Мележик

Оптова ціна на газ для ТКЕ в межах ПСО, грн/тис. м3 без ПДВ



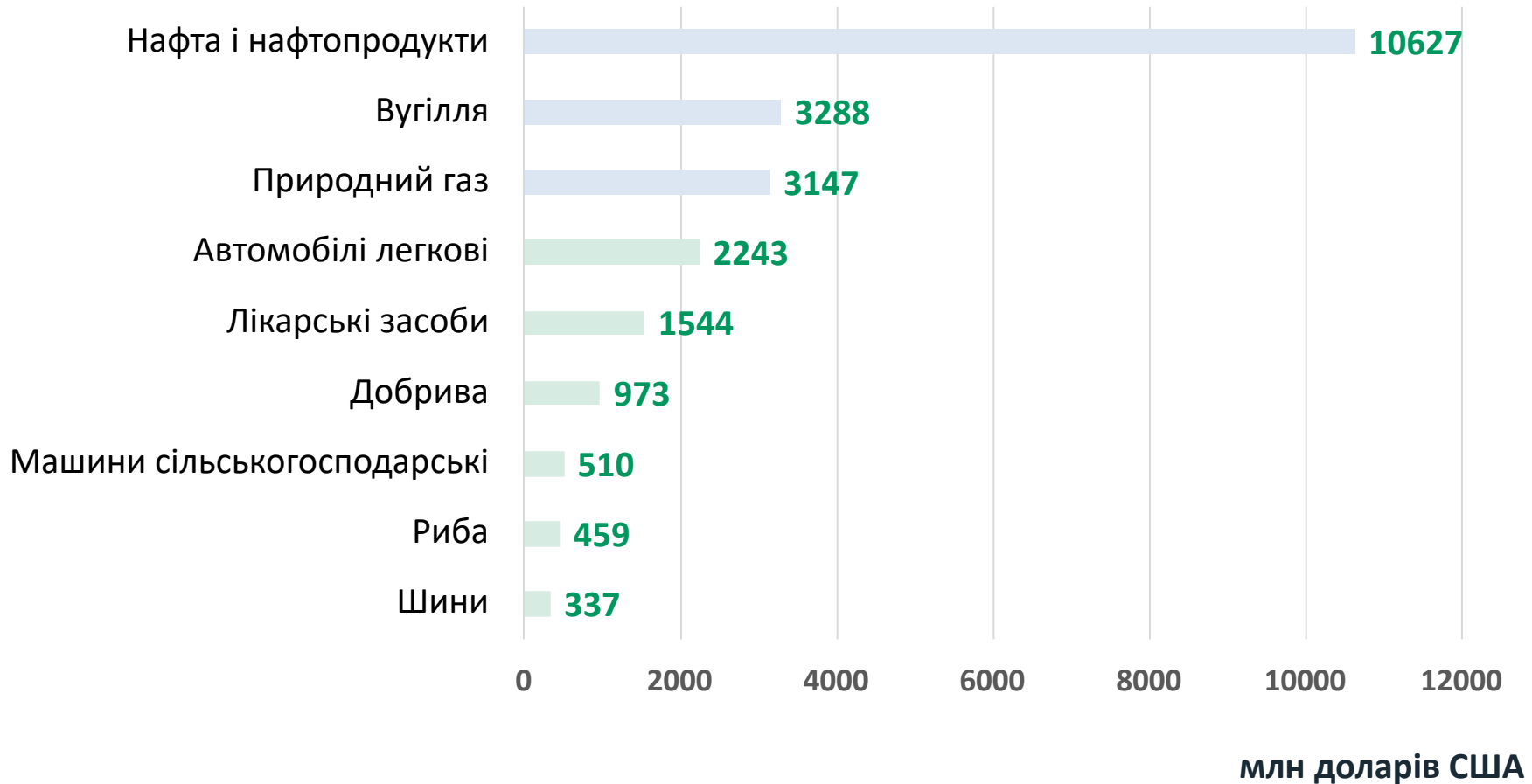
*прогнозована ціна з урахуванням підвищення ціни на газ для побутових клієнтів на 34,7% у листопаді

Ціна природного газу на біржі Нідерландів



Україна імпортувала енергоносії на 17 млрд \$ у 2018 році – це 27% від загального імпорту

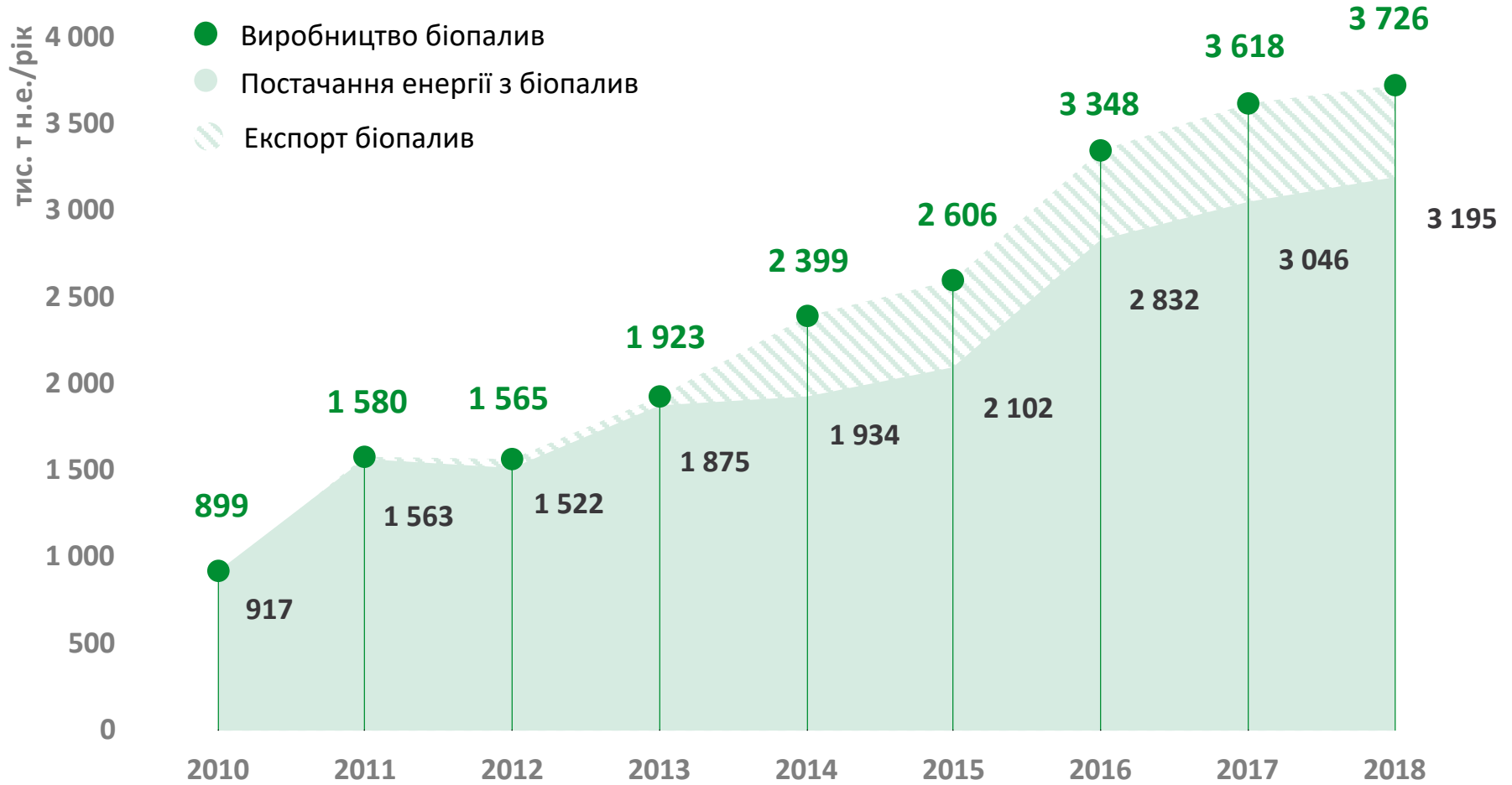
Структура українського імпорту у 2018 р. Основні елементи



Зростання біоенергетики в Україні

31%

на рік



Енергетичний потенціал біомаси в Україні (2018)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн т	Потенціал, доступний для енергетики	
		Частка теоретичного потенціалу, %	млн т н.е.
Солома зернових культур	32.8	30	3.36
Солома ріпаку	4.9	40	0.68
Побічні продукти виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	46.5	40	3.56
Побічні продукти вир-ва соняшника (стебла, корзинки)	26.9	40	1.54
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшника)	2.4	100	1.00
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	8.8	96	2.06
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8.8	45	1.02
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0.39
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0.82
Біогаз з відходів та побічної продукції агропромислового комплексу	1.6 млрд м ³ CH ₄	50	0.68
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0.6 млрд м ³ CH ₄	34	0.18
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	1.0 млрд м ³ CH ₄	23	0.19
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	2.58
ВСЬОГО	-	-	22.93

44%

32%

Прогноз розвитку біоенергетики в Україні – зростання в понад 5 разів (2015-2035)

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

Найменування джерел	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

ВЕКТОРИ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ 2030

Листопад 2020

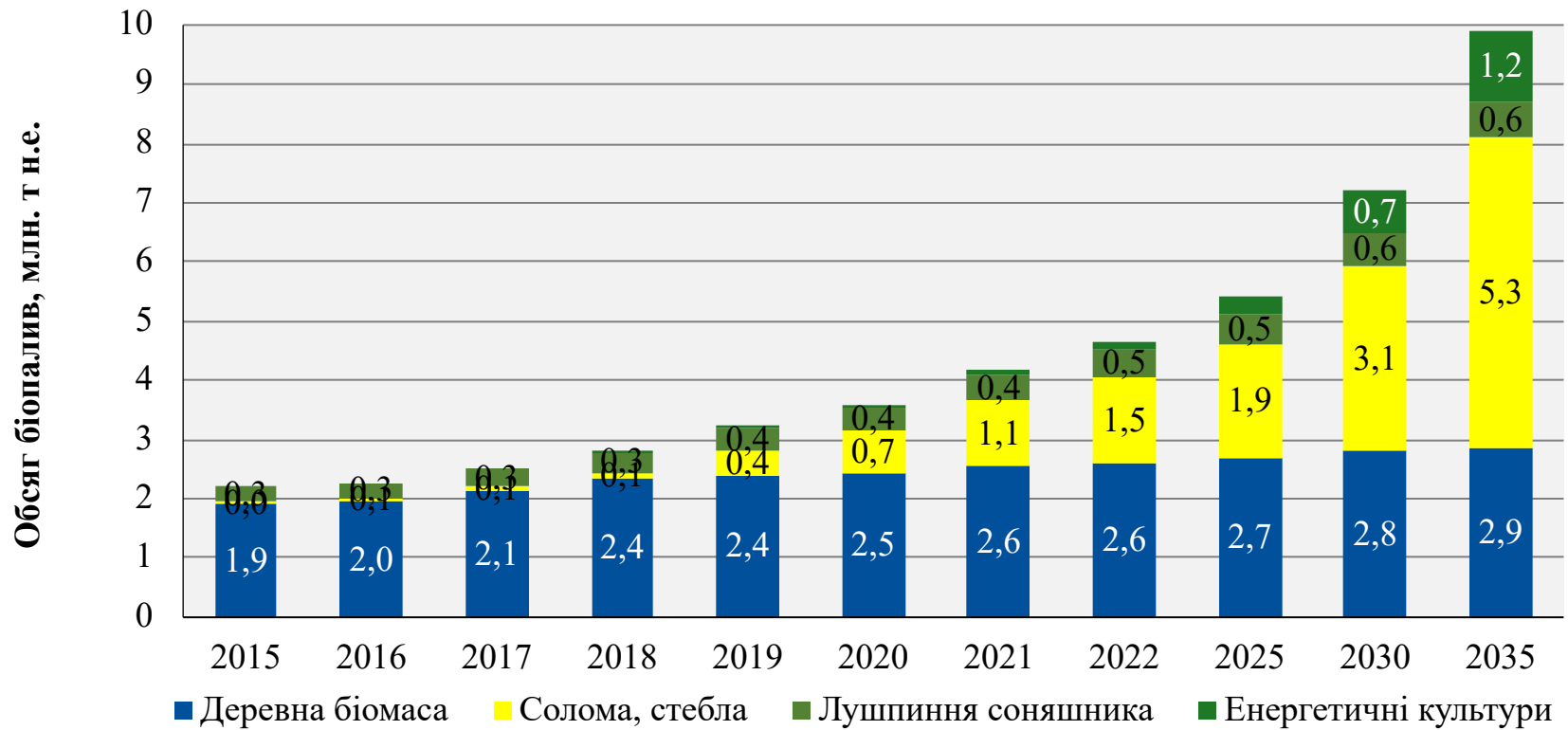
2030

Візія, стратегічна мета, індикатори та пріоритетні кроки напрямку ЕНЕРГЕТИКА

Стратегічна мета	4. Підвищити енергоефективність економіки та забезпечити екологічність енергетичного сектору
Стратегічні цілі (вибране)	<ul style="list-style-type: none">Зменшити вуглецевий слід паливно-енергетичного комплексу.Залучити 10 млрд дол. інвестиції у відновлювану енергетику.Скоротити частку вугільної генерації.Забезпечити зростання частки біомаси у виробництві теплової енергії до 30%.Сформувати частку генерації з відновлюваних джерел енергії в загальному виробництві електроенергії на рівні 25%.
Пріоритетні кроки (вибране)	<ul style="list-style-type: none">Обмеження негативного впливу енергетики на довкілля, зокрема скорочення викидів.Підвищення енергоефективності в секторі виробництва, трансформації, транспортування та генерації енергії.Збільшення виробництва та споживання електричної енергії з відновлюваних джерел, першочергово за рахунок розподіленої генерації.

Агробіомаса – майбутнє біоенергетики України

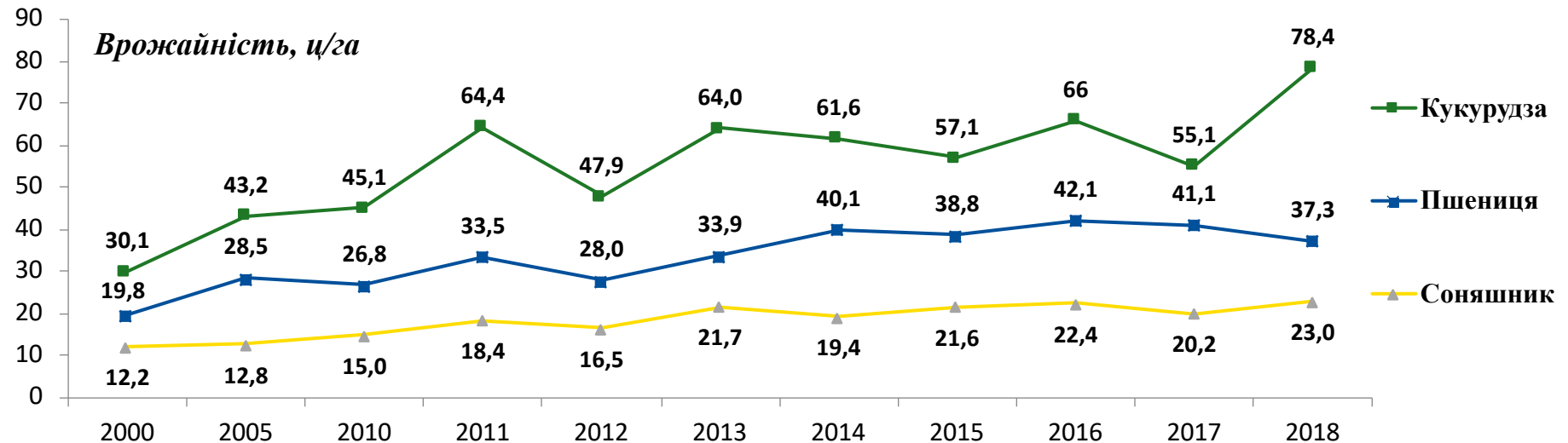
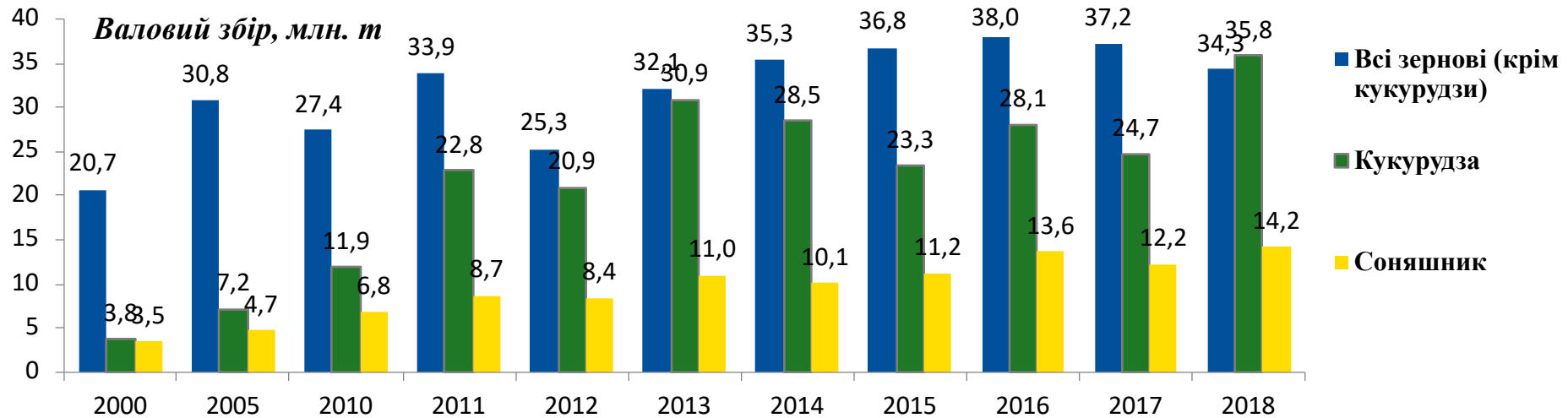
Прогноз структури споживання твердих біопалив в Україні (2015 -2035 рр.)



Вид біомаси	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	2030	2035
Деревна біомаса	1,90	1,95	2,12	2,35	2,40	2,45	2,55	2,60	2,70	2,80	2,85
Солома, стебла	0,05	0,07	0,08	0,10	0,40	0,70	1,10	1,45	1,89	3,12	5,26
Лушпиння соняшника	0,25	0,26	0,30	0,34	0,38	0,40	0,43	0,49	0,54	0,58	0,59
Енергетичні культури	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,05	0,10	0,13	0,27	0,70	1,20
Всього, млн. т н.е.	2,20	2,28	2,50	2,80	3,22	3,60	4,18	4,67	5,40	7,20	9,90

Кукурудза – біоенергетична перспектива України

Динаміка виробництва основних с/г культур в Україні



Кукурудза – біоенергетична перспектива України

Хімічний склад та характеристики різних видів біомаси

Показники	Свіжа солома («жовта»)	Лежала солома («сіра»)	Солома озимої пшениці	Стебла кукурудзи*	Стебла соняшника*	Деревна тріска
Вологість, %	10-20	10-20	11,2	45-60 (після збирання) 15-18 (висушені на повітрі)	60-70% (після збирання) ~20 (висушені на повітрі)	40
Нижча теплота згорання, МДж/кг	14,4	15	14,96	16,7 (с.р.) 5-8 (W 45-60%) 15-17 (W 15-18%)	16 (W<16%)	10,4
Вміст летючих речовин, %	>70	>70	80,2	67	73	>70
Зольність, %	4	3	6,59	6-9	10-12	0,6-1,5
Елементарний склад, %:						
вуглець	42	43	45,64	45,5	44,1	50
водень	5	5,2	5,97	5,5	5,0	6
кисень	37	38	41,36	41,5	39,4	43
хлор	0,75	0,2	0,392	0,2	0,7-0,8	0,02
калій (лужний метал)	1,18	0,22	–	стрижні: 6,1 мг/кг с.р.	5,0	0,13-0,35
азот	0,35	0,41	0,37	0,69; 0,3	0,7	0,3
сірка	0,16	0,13	0,08	0,04	0,1	0,05
Температура плавлення золи, °С	800-1000	950-1100	1150	1050-1200	800-1270	1000-1400

с.р. – суха речовина; W – вологість.

* Дані по вмісту летючих речовин, зольності, елементарному складу – % маси с.р.

Потенціал енергетичних культур еквівалентний 8,9 млрд м³ природного газу/рік (для 2 млн га)

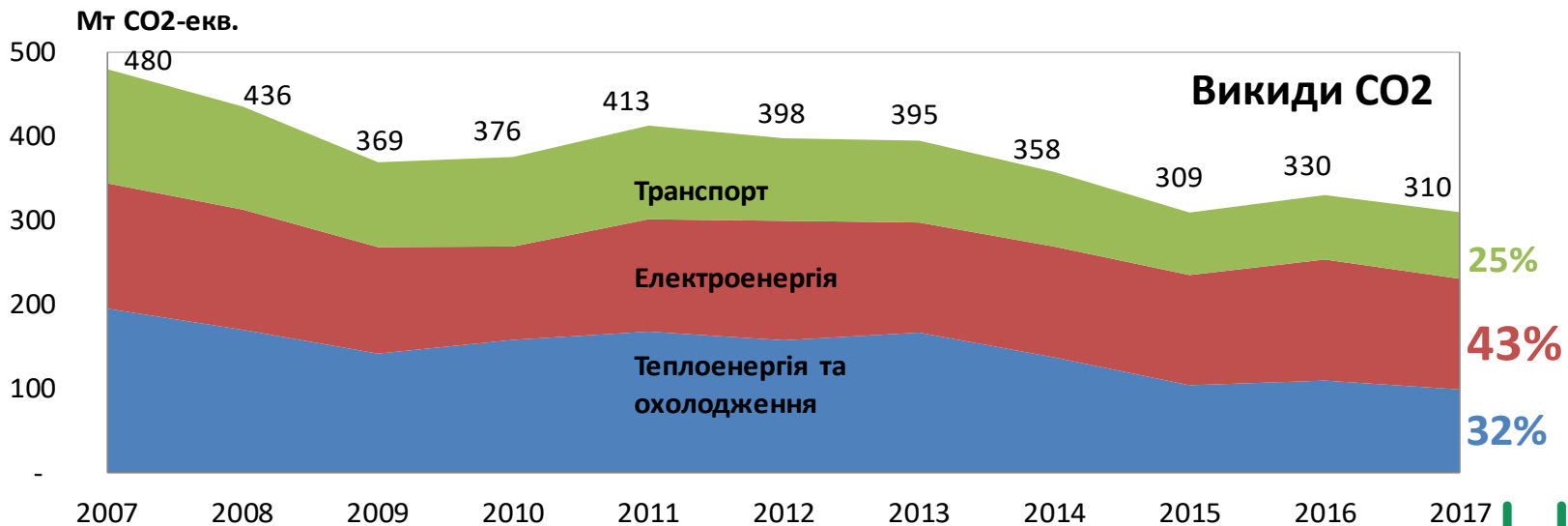
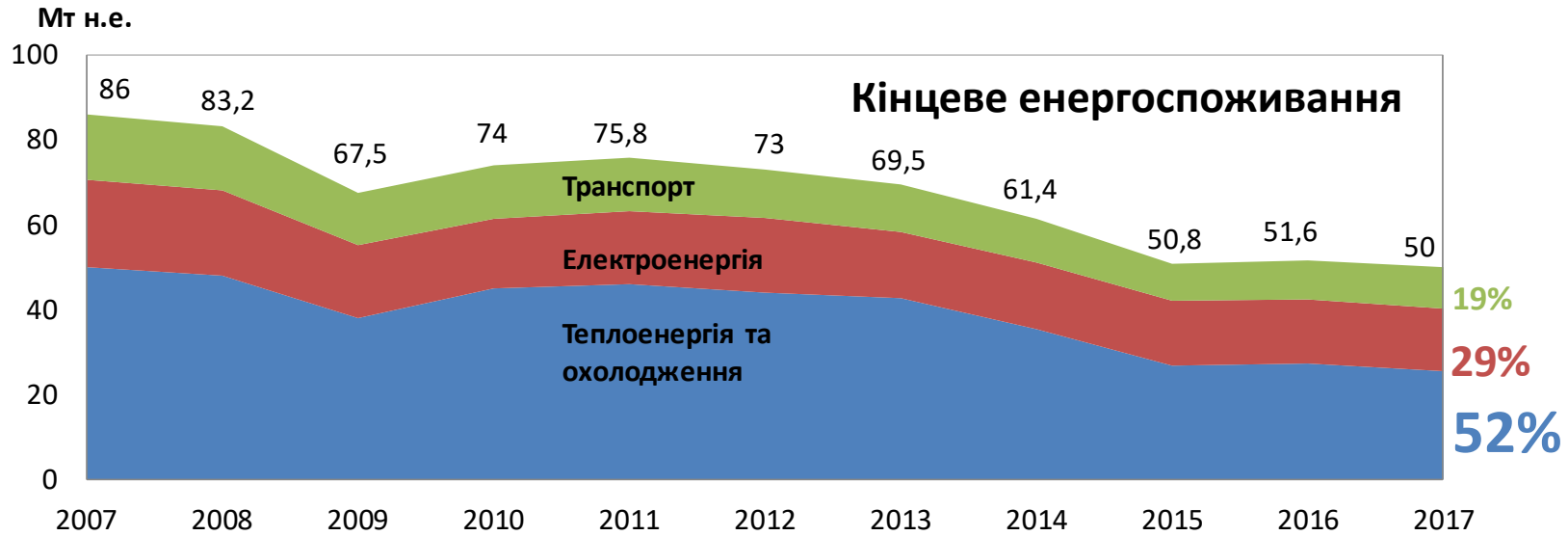
Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Потенціал, доступний для енергетики, млн. т н.е.
верба, тополя, міскантус (для 1 млн. га)	11,5	4,88
кукурудза на біогаз (для 1 млн. га)	3,0 млрд м ³ CH ₄	2,58
ВСЬОГО		7,46

Економічні показники вирощування енергетичних культур

Назва	Одиниці	Тополь		Верба		Міскантус	
		Без субсидії	Субсидія 20 тис. грн (649 євро)	Без субсидії	Субсидія 21 тис. грн (681 євро)	Без субсидії	Субсидія 24 тис. грн (778 євро)
Капітальні витрати	євро/га	1192	541	1282	599	4021	3240
Субсидії, яка частка кап. витрат	%		55		53		19
Операційні витрати	євро/га	176	176	45	45	45	45
Прибуток	євро/га	396	396	310	310	854	854
Частка кредиту (8 рок.; 8%/рік)	%	60	60	60	60	60	60
NPV	євро	557	1085	715	1250	3684	4334
IRR	%	11,3	21,7	11,9	21,4	17,0	21,5
Простий строк окупності	років	8,4	5,0	8,2	5,3	6,0	4,7

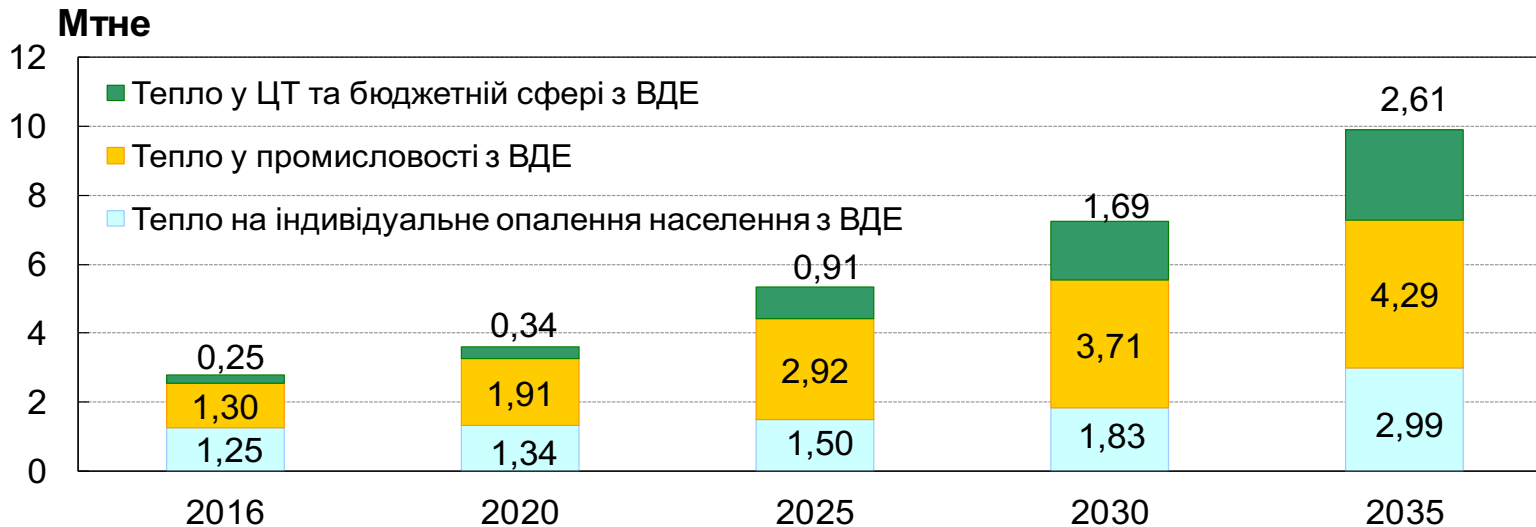
«Енергія» не дорівнює «електроенергія»

Структура кінцевого енергоспоживання України та викиди CO2, 2007-2017

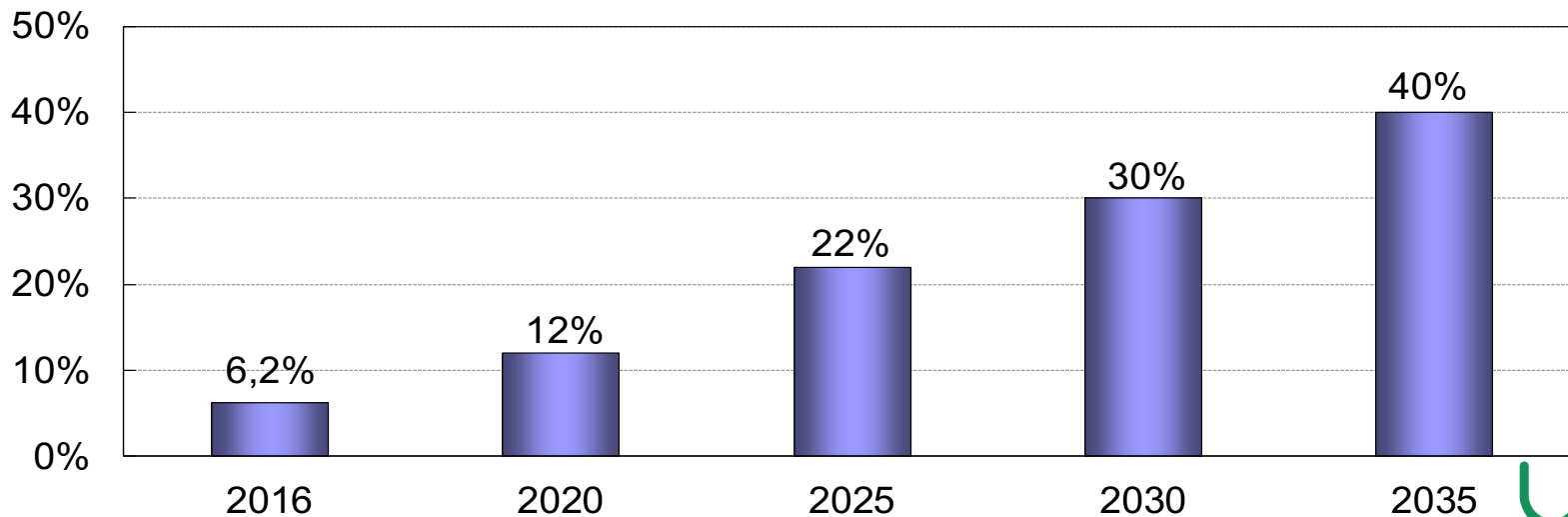


Рухаємось до 40% відновлюваного тепла в 2035 р.

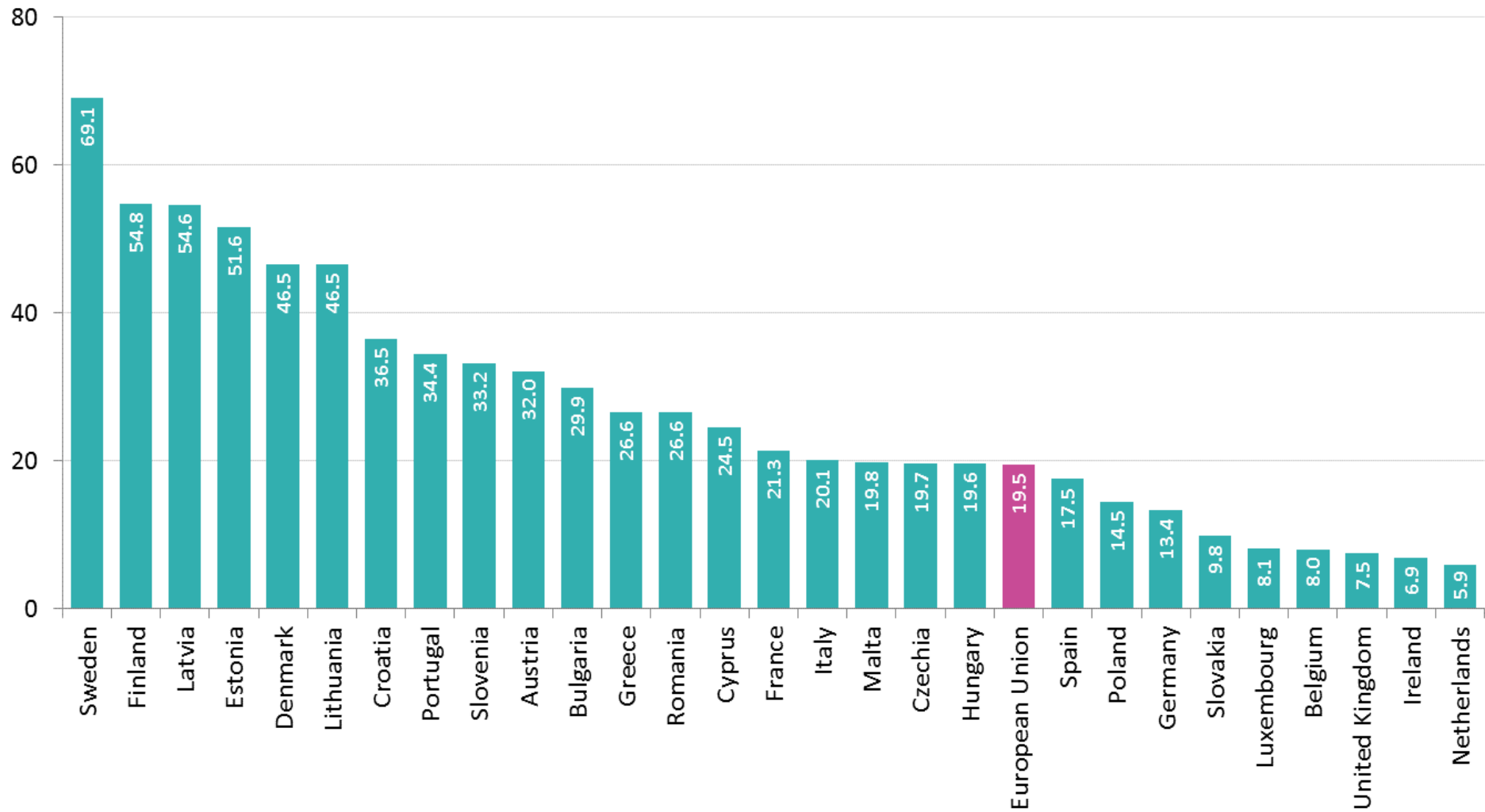
Прогноз виробництва теплової енергії з ВДЕ в Україні (2016 – 2035 рр.)



Прогноз частки ВДЕ у виробництві теплової енергії (2016 – 2035 рр.), %

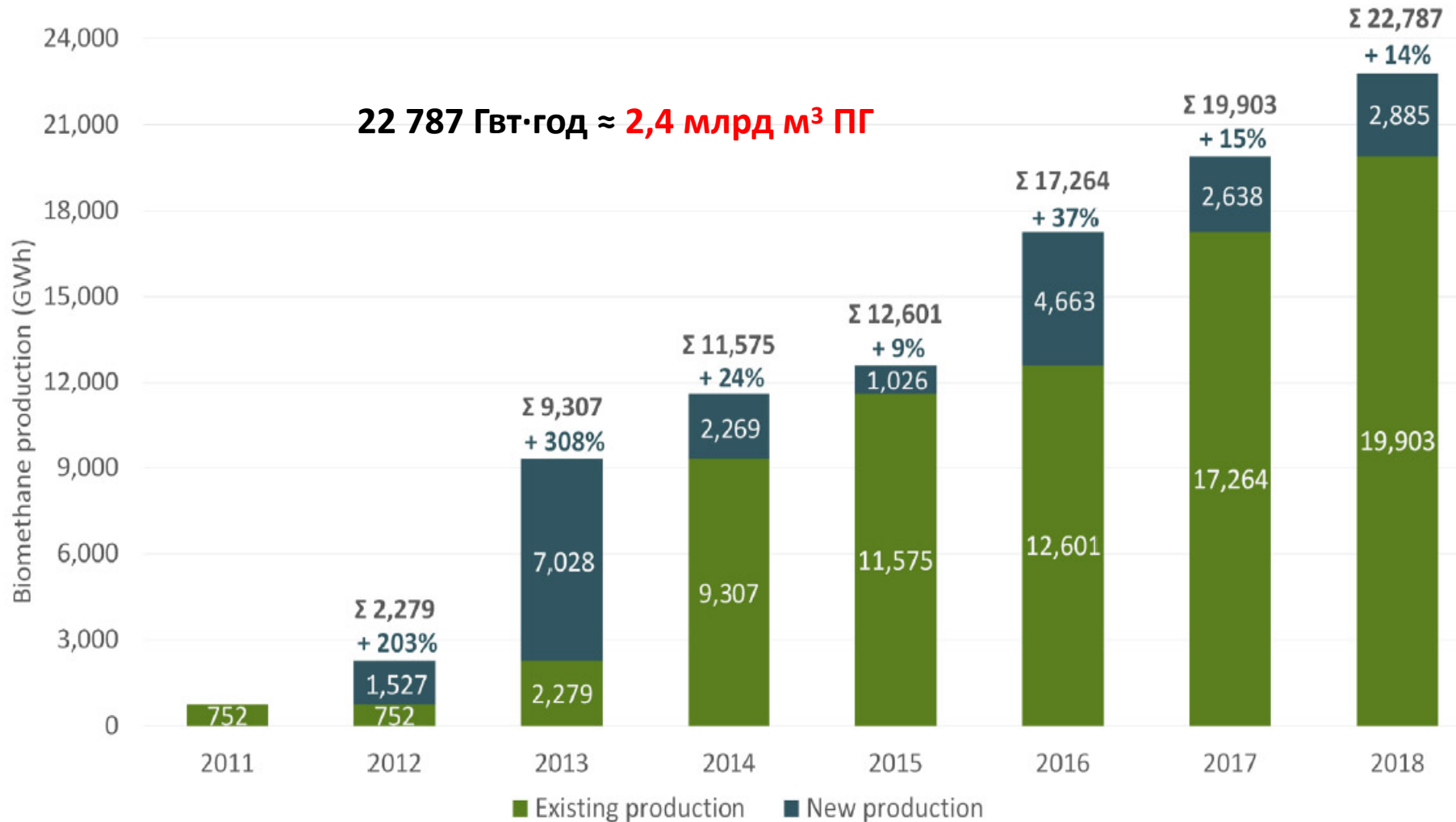


Частка ВДЕ у виробництві теплової енергії та холоду у ЄС в 2017 р. (%).



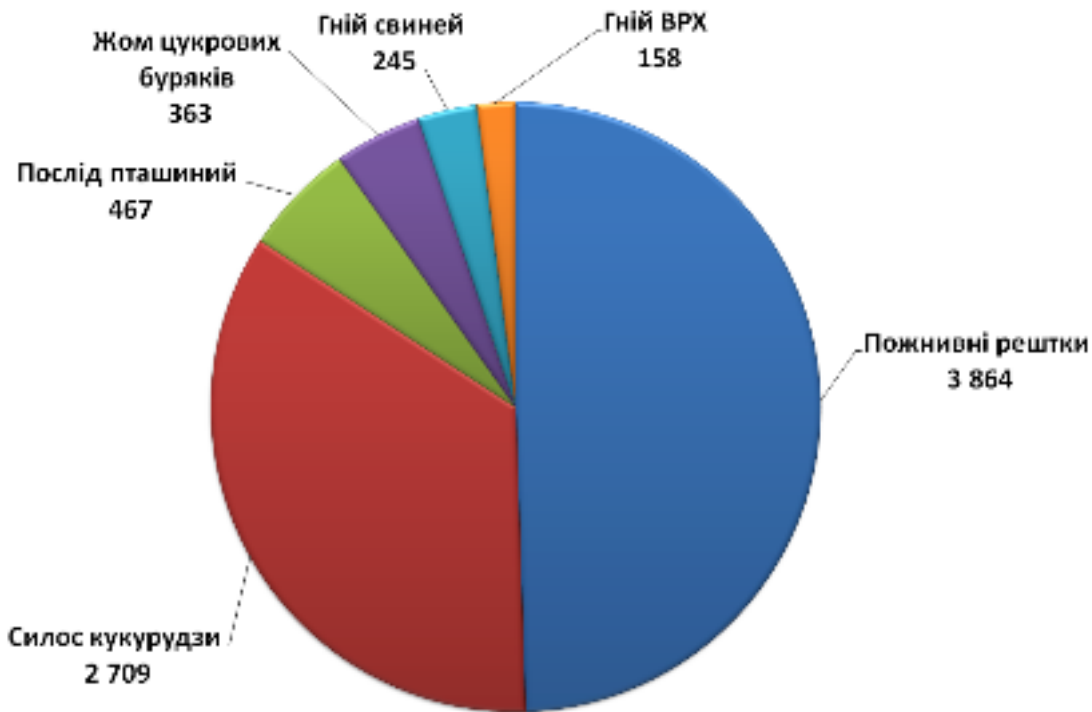
Біометан – майбутнє біогазу

Виробництво біометану в європейських країнах (2011-2018)



Джерело: ЕВА 2019

Биометан – майбутнє біогазу



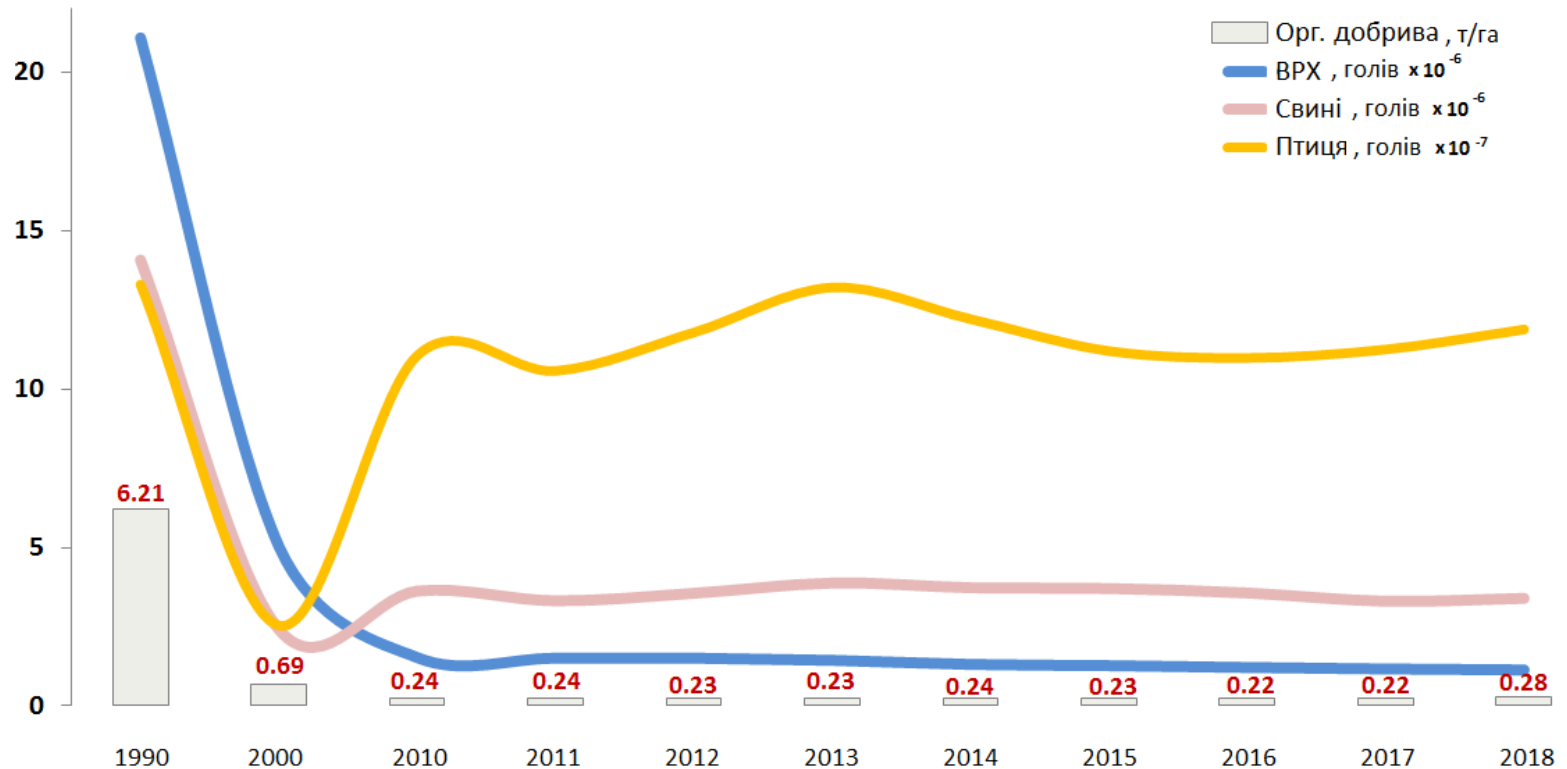
Потенціал виробництва біогазу в Україні в 1000 нм³ -

7.8 млрд м³ СН₄ або 25% споживання ПГ (2018)

Необхідні зміни в Закон України "Про альтернативні джерела енергії":

- 1. 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;**
- 2. Створення державного реєстру для обліку виробництва і споживання біометану;**
- 3. Запровадження зеленого тарифу на електроенергію з біометану на тому ж рівні, що для електроенергії з біогазу: 0,124 євро за кВт*год без ПДВ.**

Біоенергетика – джерело органічних добрив для органічного землеробства



- Анаеробне зброджування є одним з найбільш раціональних способів переробки органіки в органічні добрива
- Внесення органіки з побічними продуктами харчової промисловості, органічною частиною ТПВ, тощо, дозволило б компенсувати зменшення внесення гною внаслідок падіння поголів'я тварин в Україні
- Існуючі методи підготовки зброженої маси до використання як добрива дозволяють забезпечити повний цикл обороту органіки у сталий та екологічно безпечний спосіб

«Аукціони на підтримку» вигідніші для біоенергетичних проектів ніж «зелені тарифи»

ТЕО біогазової установки 2 МВт_e (базова потужність)
(силос кукурудзи – 35%, гноївка свиней – 65%)

Показники проекту	МОДЕЛЬ	
	схема «ЗТ»	схема аукціонів
Тариф на е/е, євро-центів/кВт*год (без ПДВ)	12,39 (до кінця 2029 р.) 6,0 (з 2030 р.)	11,15 (на 20 років)
CAPEX, млн €	5.74	5.74
CAPEX, €/кВт _{ел}	2 700	2 700
NPV, тис. €	1 833	3 364
IRR, %	14.2%	15.3%
SPP, років	5.5	6.5

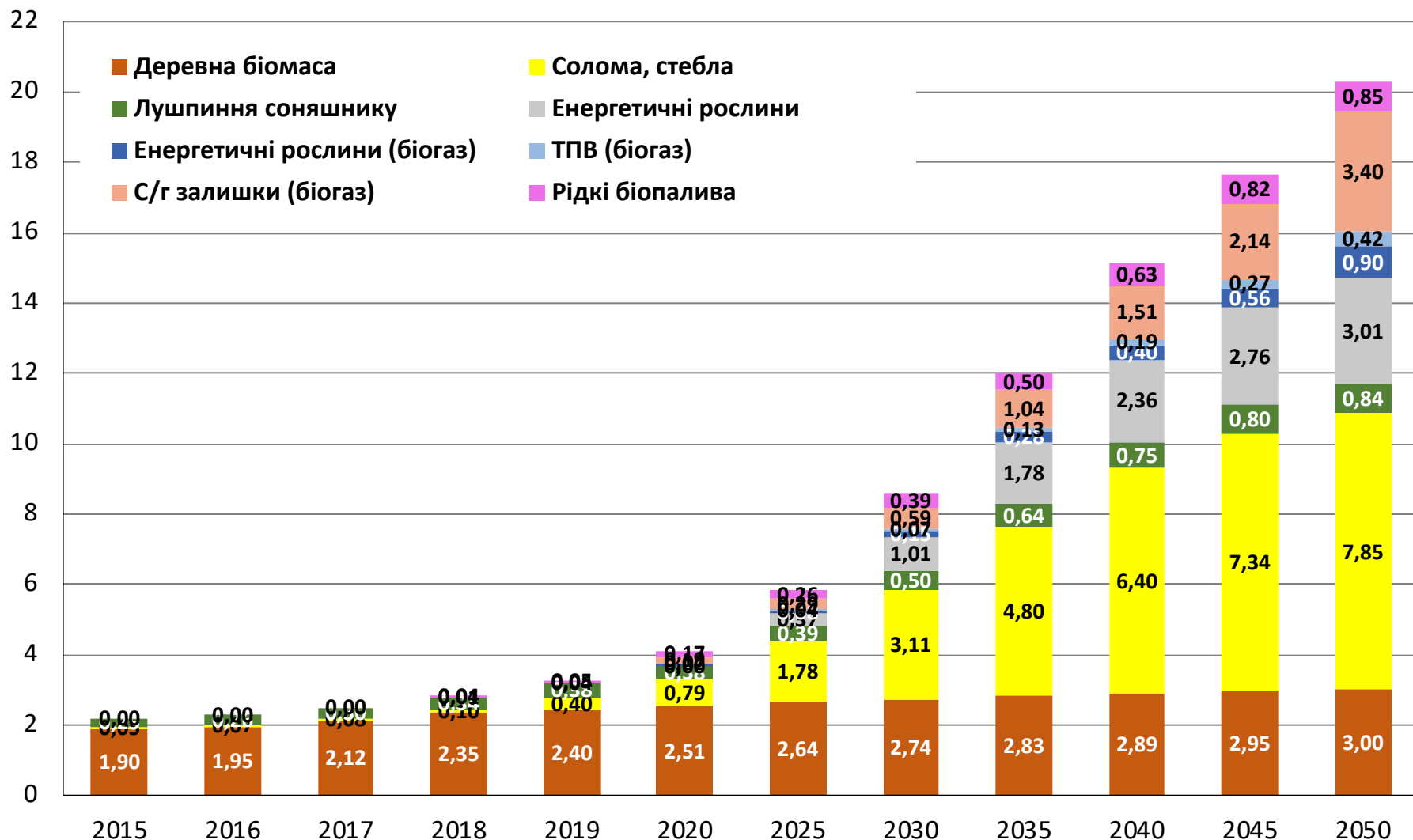
Варіанти проектів для бізнесу з виробництва енергії з аграрної біомаси

Збір, обробка та продаж агро-біомаси	1) Збір, тюкування, продаж соломи пшениці/стебел кукурудзи		2) Виробництво та продаж гранул з аграрної сировини на внутрішньому ринку України		
Інвестиції	581 тис. євро (продуктивність 20-35 т/год)		2,6 млн. євро (продуктивність 5 т/год)		
Внутрішня норма дохідності (IRR)	24,1%		стебла кукурудзи: 6% лушпиння соняшника: 36%		
Простий термін окупності	4,1 років		стебла кукурудзи: 9,6 років лушпиння соняшника: 2,8 років		
Виробництво енергії з агро-біомаси	3) Котельня на тюках соломи	4) ТЕЦ на тюках соломи	5) Котельня на стеблах кукурудзи	6) ТЕЦ на стеблах кукурудзи	7) ТЕС на стеблах кукурудзи
Інвестиції*	2,5 млн. євро	23,1 млн. євро	2,2 млн. євро	16,2 млн. євро	15,9 млн. євро
Внутрішня норма дохідності (IRR)	28%	17%	32%	26%	16%
Простий термін окупності	3,4 років	5,1 років	3,1 років	3,7 років	5,3 років
	8) Котельня на гранулах з лушпиння	9) ТЕЦ на гранулах з лушпиння	10) Біогазова установка (БГУ) на жомі	11) БГУ на силосі (80%) та гної (20%)	12) Виробництво біоетанолу 2-го покоління з соломи/стебел
Інвестиції*	1,4 млн. євро	16,2 млн. євро	11,2 млн. євро	25,9 млн. євро	101 млн. євро
Внутрішня норма дохідності (IRR)	53%	26%	18,8%	21,8%	23% (продаж на ринку Європи)
Простий термін окупності	1,9 років	3,6 років	5,2 років	4,5 років	4,5 років (продаж на ринку Європи)

- Котельня 10 МВт, ТЕЦ 6 МВт_е+18 МВт_т, ТЕС 6 МВт_е, біогазова установка 3 МВт_е (жом), 10 МВт_е (силос + гній), продуктивність по біоетанолу 55 тис. т/рік

Розроблено дорожню карту розвитку біоенергетики України до 2050 року

Структура використання біопалив в Україні до 2050 р. за їх видами
млн т н.е.



Розроблено дорожню карту розвитку біоенергетики України до 2050 року (2)

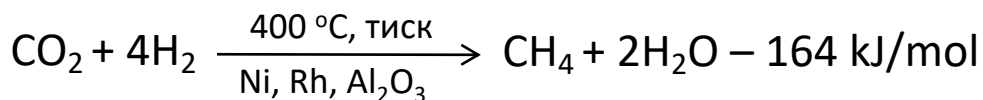
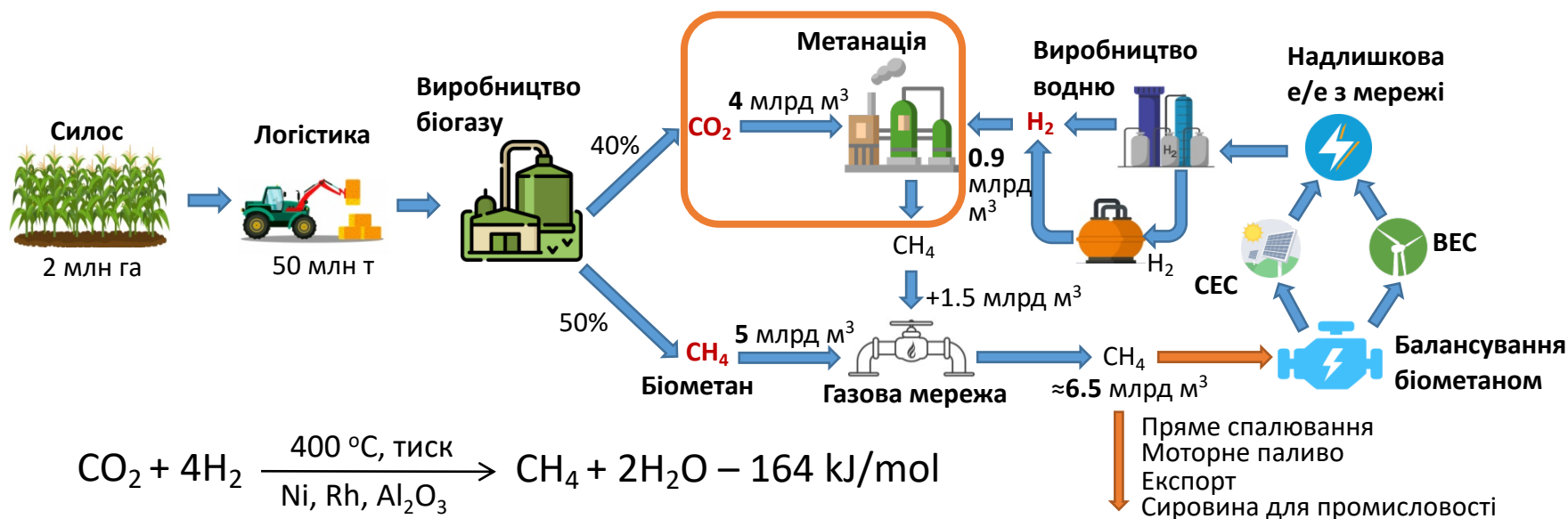
Рік	Встановлена потужність біоенергетичного обладнання		Споживання біопалив*, Мт н.е.	Заміщення природного газу, млрд м ³	Заміщення бензину/дизелю, Мт	Скорочення емісії CO ₂ Мт/рік	Інвестиції, млрд Євро		Створення роб. місць
	МВт _т	МВт _{ел}					min	max	
2020	8206	202	3,77	4,34	0,17	8,90	1,52	2,52	16900
2025	12276	844	5,83	6,35	0,25	14,31	3,73	6,06	31400
2030	19087	1846	8,57	9,11	0,39	21,35	7,07	11,44	54300
2035	30237	2804	12,01	12,62	0,50	30,37	10,78	17,43	86200
2040	39338	3609	15,13	15,77	0,67	38,66	14,15	22,85	115400
2045	45351	4299	17,64	17,98	0,96	45,79	16,94	27,38	139000
2050	49655	5230	20,28	19,92	1,23	54,40	19,70	31,81	162700

* Включаючи рідкі та газоподібні біопалива на транспорті.

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



Пріоритети для покращення нормативно-правової бази біоенергетики

Необхідність оновлення Енергетичної стратегії України до 2050 р.



Впровадження системи електронної торгівлі твердими біопаливами. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю – на узгодженні ЦОВВ.



Розробка механізму стимулювання **виращування і використання енергетичних культур** в Україні. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю – на узгодженні ЦОВВ.



Необхідність відміни сплати **податку на викиди CO2** котельними, ТЕС/ТЕЦ на біомасі і біогазі. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю – на узгодженні ЦОВВ.



Розробка механізму стимулювання виробництва і споживання **біометану**. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю – на узгодженні в Міненерго.



Впровадження конкуренції в системах централізованого тепlopостачання. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю.



Розробка механізму стимулювання **виробництва і використання рідких біопалив і біогазу на транспорті** в Україні. Необхідність прийняття проекту Закону №7348.



Необхідність внесення змін в ЗУ «Про тепlopостачання» щодо **встановлення тарифів на теплову енергію з АДЕ.**

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



Фінансування: програма Горизонт 2020 (ЄС)
Період виконання: січень 2019 – грудень 2021

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

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

Від України членом консорціуму є **Біоенергетична асоціація України** (UABIO).

В проєкті AgroBioHeat, серед іншого, БАУ є відповідальним виконавцем Завдання 5.2 «Національний стратегічний план», Завдання 5.3 «Національні стратегічні семінари та лобювання», а також безпосередньо відповідає за підготовку брошури **«Енергія з відходів виробництва кукурудзи»**.

Проект 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 проекту відбуватиметься, головним чином, в **6 європейських країнах:** Греція, Іспанія, Франція, Румунія, Хорватія **та Україна**.

Проект REGATRACE «REnewable GAs TRAdE Centre in Europe» (Торівля вiдновлюваними 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 EBA (Європейська Біоенергетична Асоціація) + 5 афілійованих партнерів з ERGaR (Європейський реєстр відновлюваних газів).

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

Проект REGATRACE 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; інтеграції системи GoO з різних технологій відновлюваного газу з електричними та водневими системами GoO; комплексної оцінки, стратегії мобілізації сировини та технологічної синергії; підтримки розповсюдження ринку біометану; перенесення результатів за межі країн проекту.

Контактна особа в Україні: Юрій Матвеев (БАУ). Т.: +380 44 453-28-56, matveev@uabio.org

UABIO

Проект “Сприяння сталому використанню малопродуктивних земель для біоенергетики через європейську веб-платформу – BIOPLAT-EU”

Період виконання: 1 листопада 2018 – 31 жовтня 2021

Консорціум: 12 партнерів з 10 європейських країн (Німеччина, Італія, Угорщина, Австрія, **Україна**, Іспанія, Румунія, Бельгія, Нідерланди, Фінляндія).

Координатор: WIP-Renewable Energies (WIP) Wirtschaft & Infrastruktur GmbH & Co Planungs KG

В проекті **BIOPLAT-EU** створюється онлайн веб-платформа, як інструмент для підтримки прийняття рішень щодо реалізації нових біоенергетичних інвестиційних проектів із використанням малопродуктивних, деградованих та забруднених земель (МДЗ землі) для вирощування енергетичних культур.

ПЛАТФОРМА BIOPLAT-EU

Сайту проекту: https://bioplat.eu/		Інструмент webGIS		
		GIS карти		Онлайн Інструмент оцінки сталості (STEN tool)
Інформація про проект	Консультаційна підтримка	Дані з інших проектів	Власні дані проекту	



Контактна особа в Україні:

Олександра Трибой

tryboi@secbiomass.com

UABIO



Цей проект фінансується в рамках програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій "Горизонт 2020-Конкурентна низьковуглецева енергетика" за грантовою угодою №818083

UABIO

Ми робимо енергію зеленою!

Запрошуємо до членства в UABIO!

facebook.com/uabio

uabio.org

Гелету́ха Гео́ргій, к.т.н.

Голова Правління, Біоенергетична асоціація України

тел./факс: 044 332 9140

e-mail: geletukha@uabio.org