







Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні

Гелетуха Георгій, к.т.н.

Голова правління, Біоенергетична асоціація України

Ми робимо енергію зеленою!

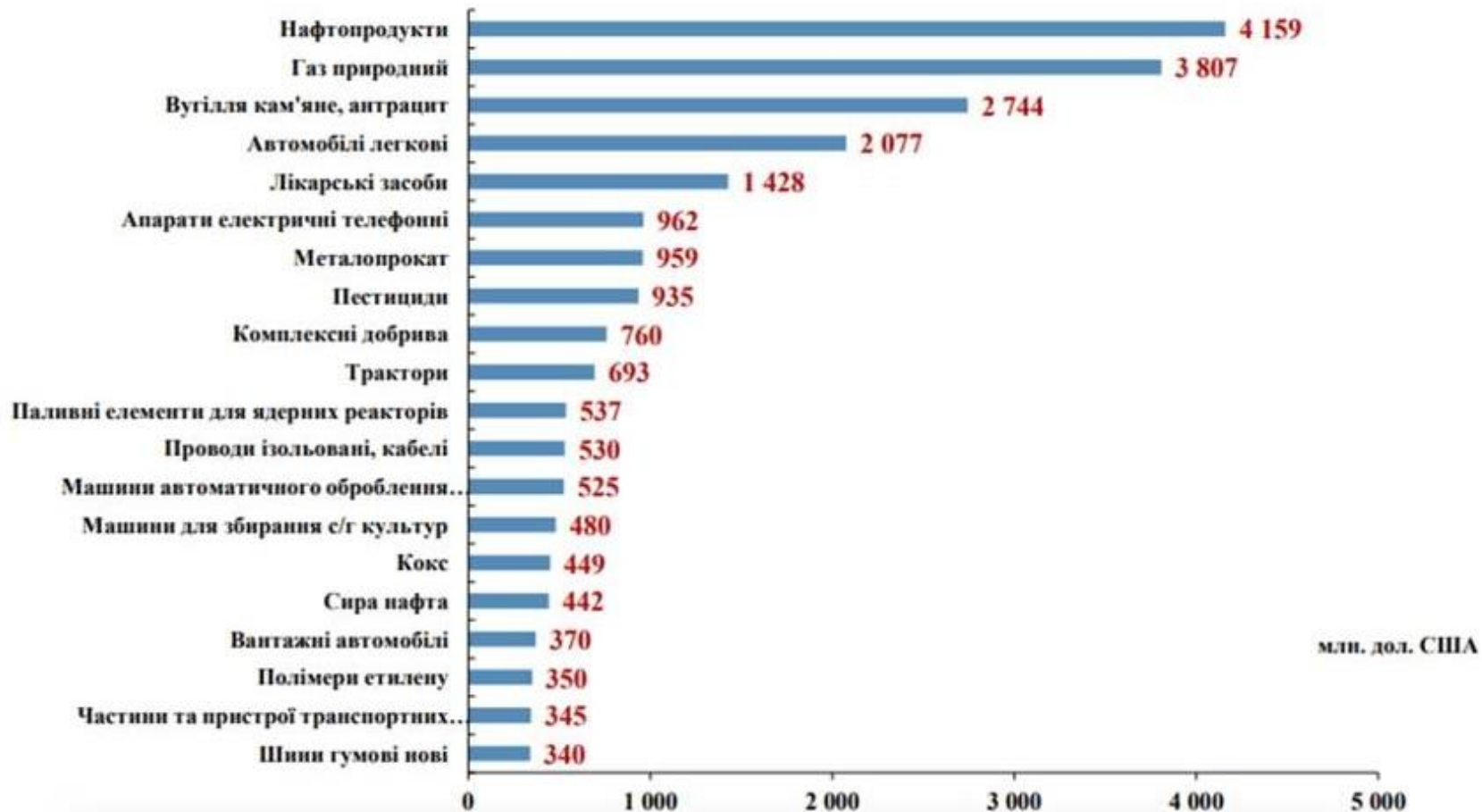
Члени БАУ

	ТОВ «Науково-технічний центр «Біомаса»		ТОВ «Котлозавод Крігер»
	ТОВ «Salix Energy»		ТОВ «Kyiv Green Energy»
	ГО «Агентство з відновлюваної енергетики»		Всеукраїнська теплогенеруюча компанія «Укртепло»
	ТОВ «СинЕнерджі Консалтинг»		Енерго-промислова група «ЮГЕНЕРГОПРОМТРАНС»
	ТОВ «Волинь-Кальвіс»		ДП «Сіменс Україна»
	ТОВ «Котлотурбопром»		ТОВ «Науково-технічна компанія «Метрополія»
	ТОВ «ЕНЕРСТЕНА Україна»		ПП «Крамар»
	ІП «Агро-Вільд Україна»		Інститут технічної теплофізики НАНУ
	ТОВ «Аккорд Лтд»		ТОВ «НКМ ГРУП»
	ТОВ "Екодевелоп"		ТОВ «Атіс Енерджі»
	ТОВ «Екопрод»		ТОВ «Галс Агро»
	ПП «Брикетуючі технології»		ТОВ «Хмельницька біопаливна електростанція»
	ТОВ «Смілаенергопромтранс»		
	ПрАТ МХП Еко Енерджи		

Марайкін Р., Петров Я., Березницька М., Епштейн Ю., Гріцишина М., Гальчинська Ю., Теуш С., Гресь О., Ступак С., Романюк О., Коцар О., Мороз О., Сисоєв М., Харчина Е., Сем'янчук Р.

Україна імпортує енергоносії на **10,7 млрд \$/рік** – **46%** всього імпорту (2017)

Товарна структура українського імпорту в **2017 р.** в розрізі основних позицій, млн. дол. США



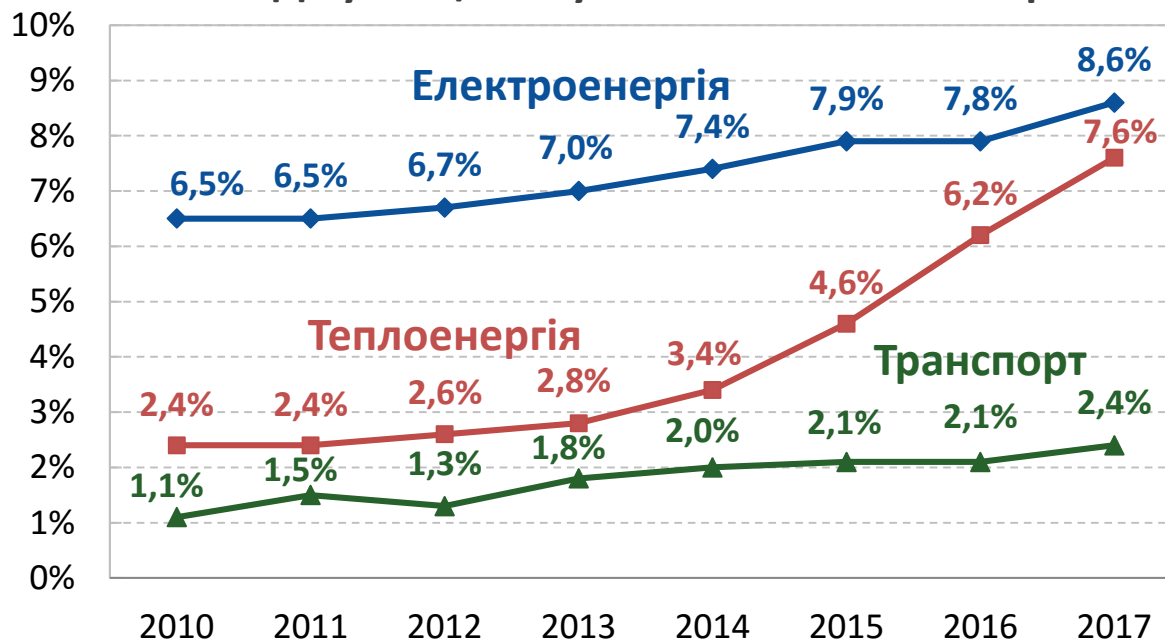
Біоенергетика – ключовий сектор ВДЕ в Україні, 2010-2017 рр.



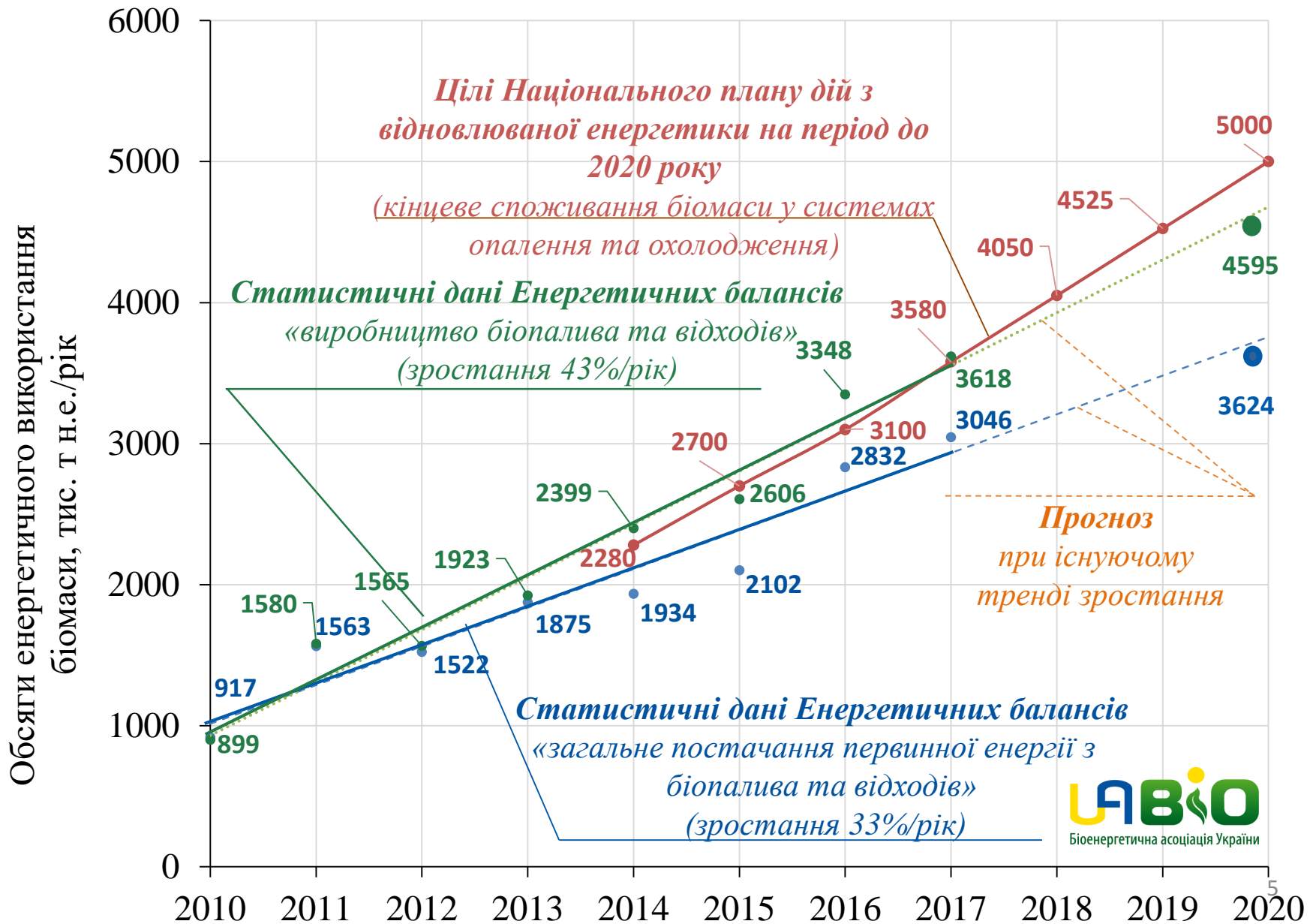
Частка ВДЕ у загальному кінцевому енергоспоживанні



Частка ВДЕ у кінцевому споживанні за секторами



Зростання біоенергетики в Україні – 33%/ рік (2010-2017)



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

Енергетичний потенціал біомаси в Україні перевищує 25 млрд м³ природного газу/рік (2017 р.)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Потенціал, доступний для енергетики	
		Частка теоретичного потенціалу, %	млн. т н.е.
Солома зернових культур	35,6	30	3,65
Солома ріпаку	3,9	40	0,54
Побічні продукти виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	32,1	40	2,45
Побічні продукти вир-ва соняшника (стебла, корзинки)	23,2	40	1,33
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшника)	2,4	100	0,99
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	6,6	94	1,54
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	44	1,01
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,31
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0,59
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 культури:			
- 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	-	-	20,92

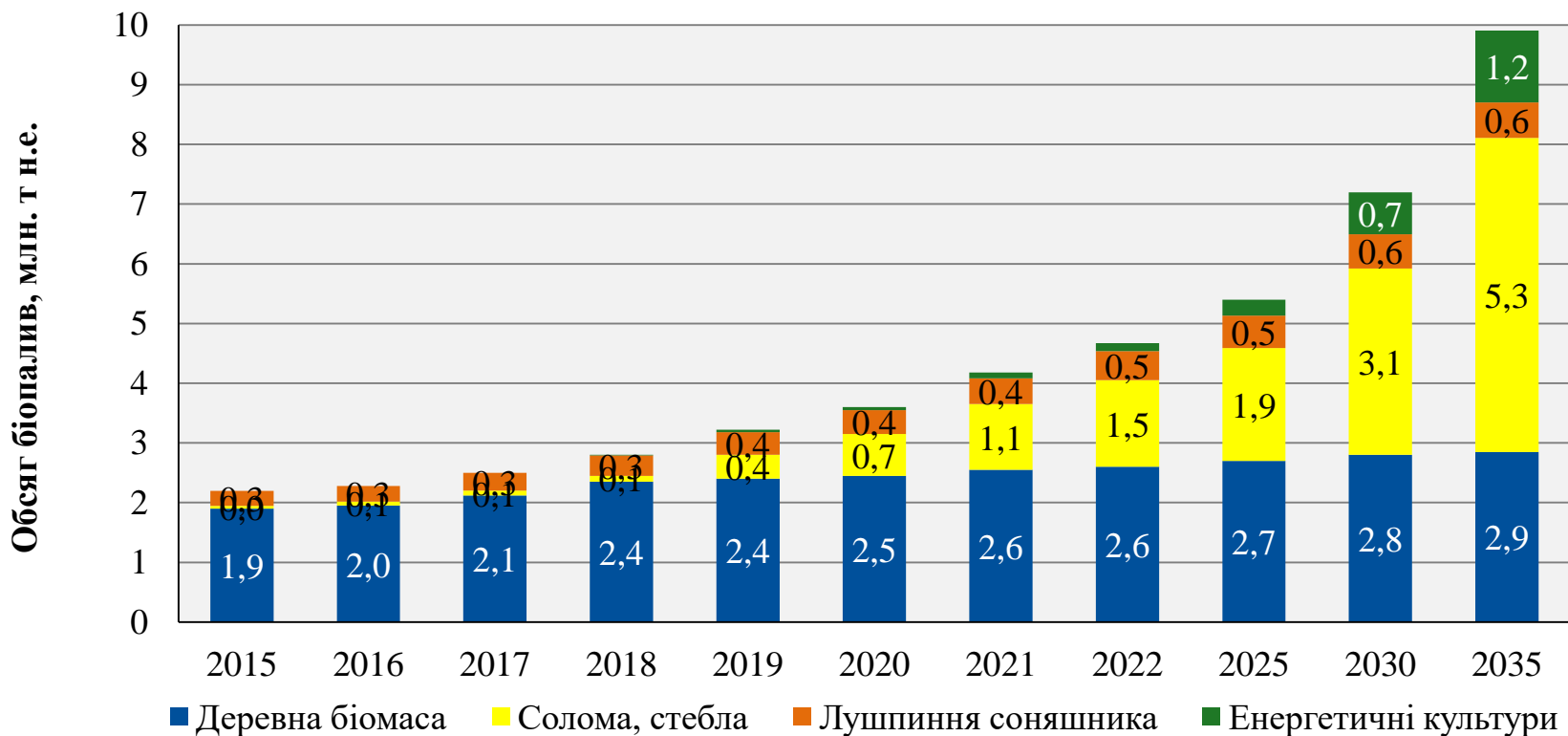
43%

36%

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

Агробіомаса – майбутнє біоенергетики України.

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

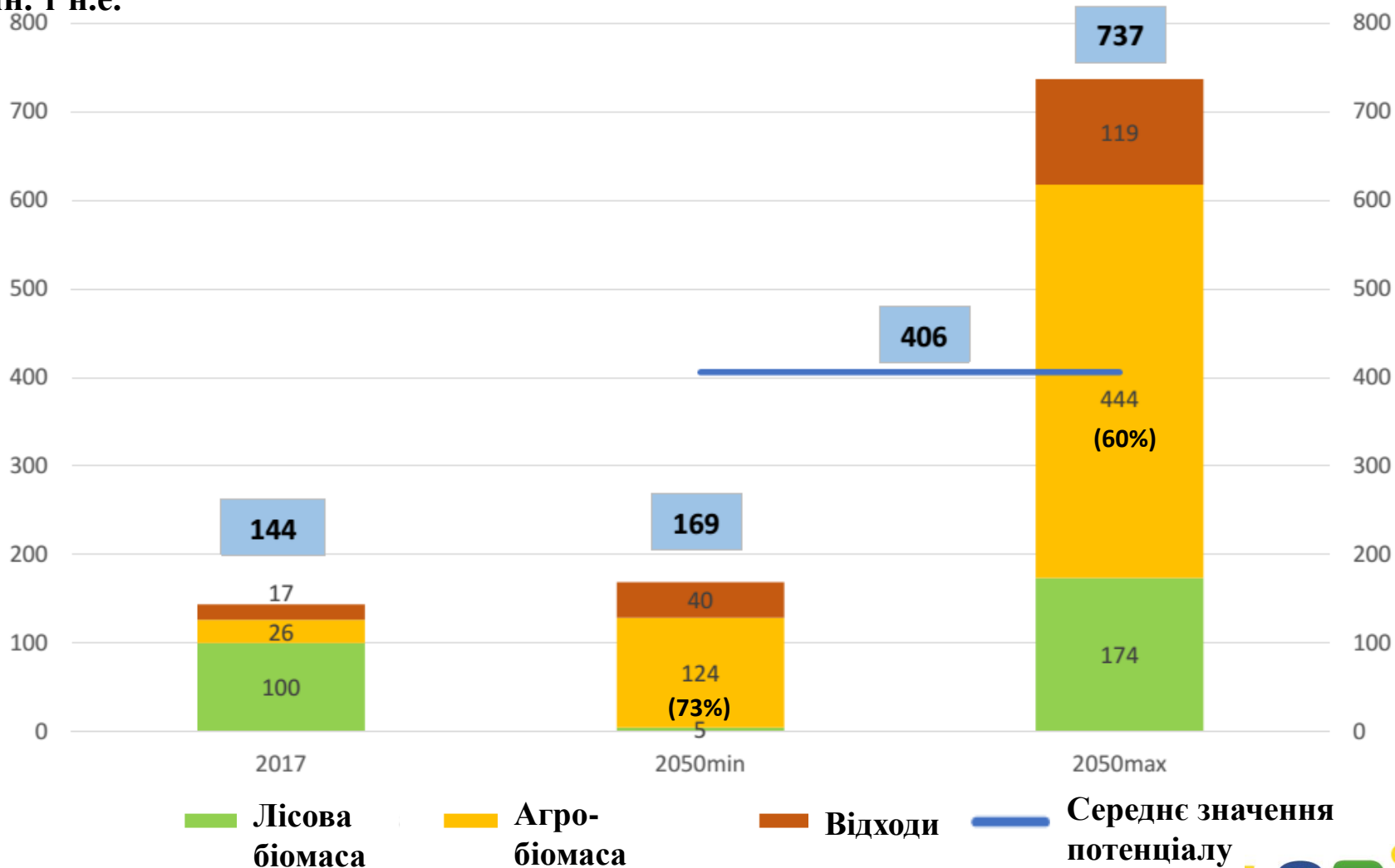


Вид біомаси	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	2030	2035
Деревна біомаса	1,90	1,95	2,12	2,35	2,40	2,45	2,55	2,60	2,70	2,80	2,85
Солома, стебла	0,05	0,07	0,08	0,10	0,40	0,70	1,10	1,45	1,89	3,12	5,26
Лушпиння соняшника	0,25	0,26	0,30	0,34	0,38	0,40	0,43	0,49	0,54	0,58	0,59
Енергетичні культури	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

Агробіомаса – майбутнє біоенергетики України.

Валове внутрішнє споживання біомаси у 2017 та потенціал у 2050 ЄС-28.

млн. т н.е.

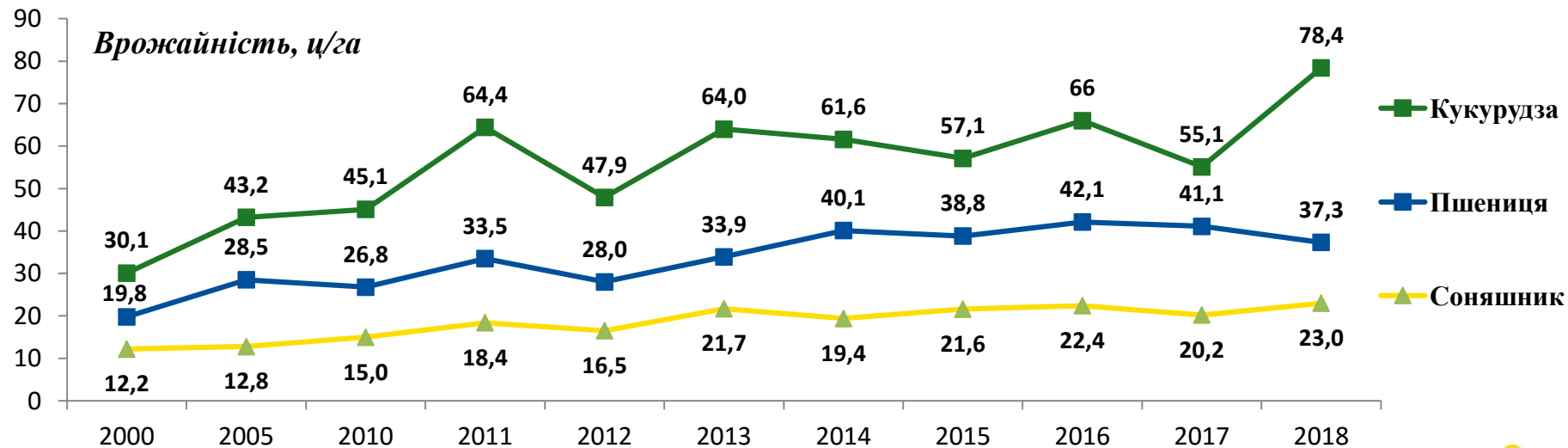
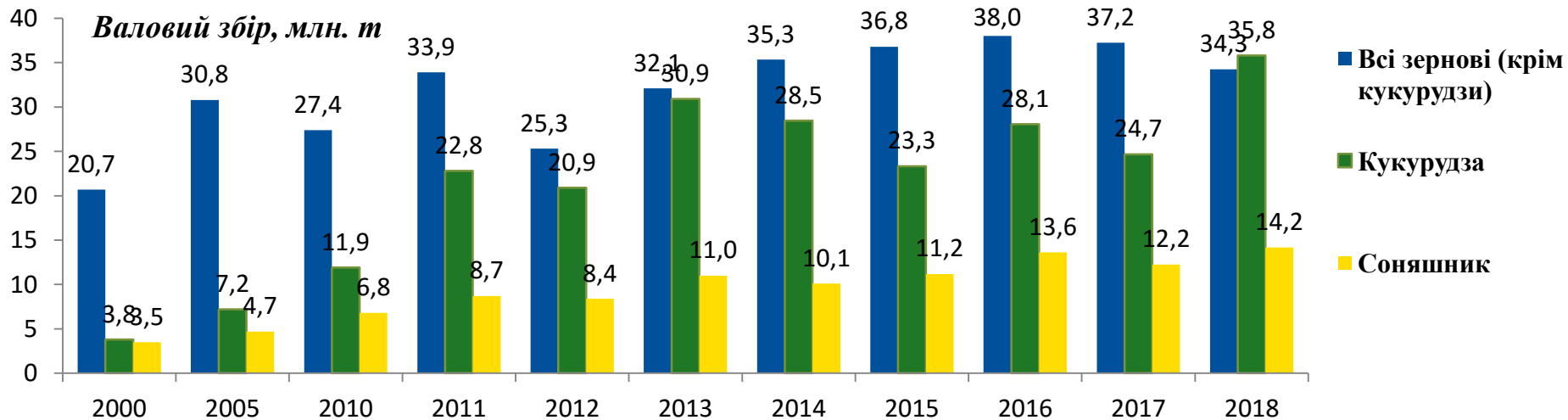


Джерело: Statistical Report. Biomass supply, Bioenergy Europe, 2019

<https://bioenergyeurope.org/statistical-report-2019/>

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

Енергетичний потенціал біомаси з полезахисних та інших лісосмуг та можливості його використання

Джерело деревного палива	Площа, тис. га	Загальний ресурс, млн. м ³ *	Термін реконструкції лісосмуг (використання біомаси)	Потенціал деревного палива (економічний)
				тис. т н.е./рік
Полезахисні лісосмуги	422,2	63,3	20	446,3
Лісосмуги вздовж автодоріг	44,9	6,8	10	23,7
Лісосмуги вздовж залізниць	19,8	3,0	10	15,7
ВСЬОГО	486,9	73,1		485,7

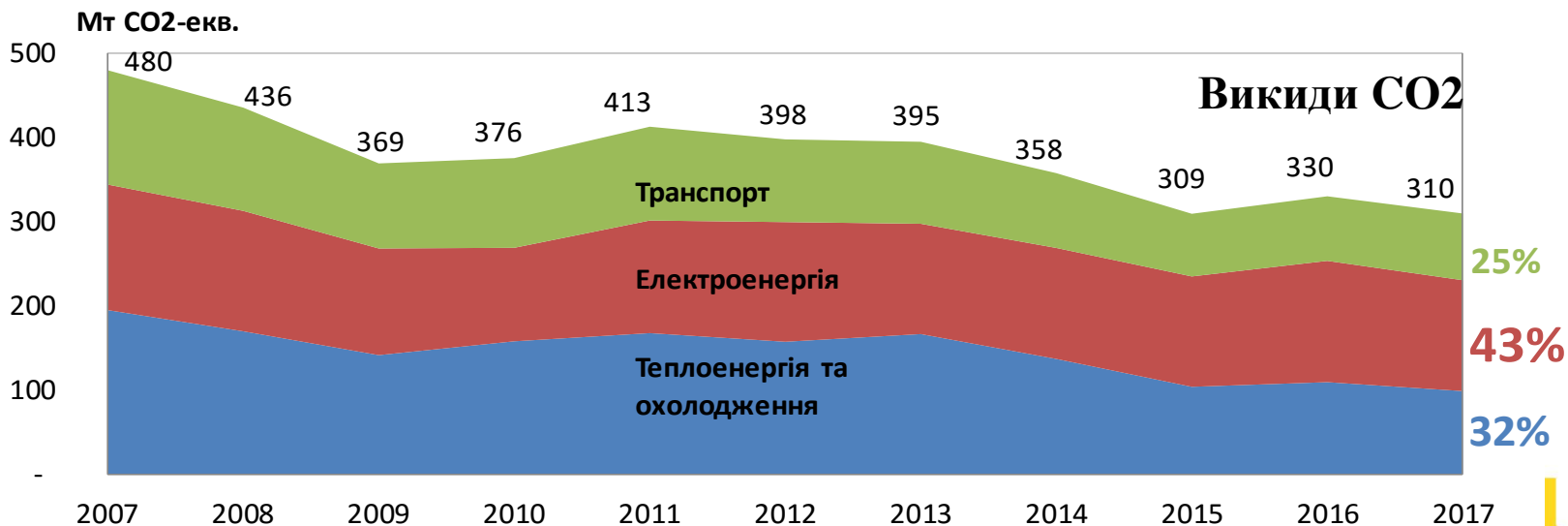
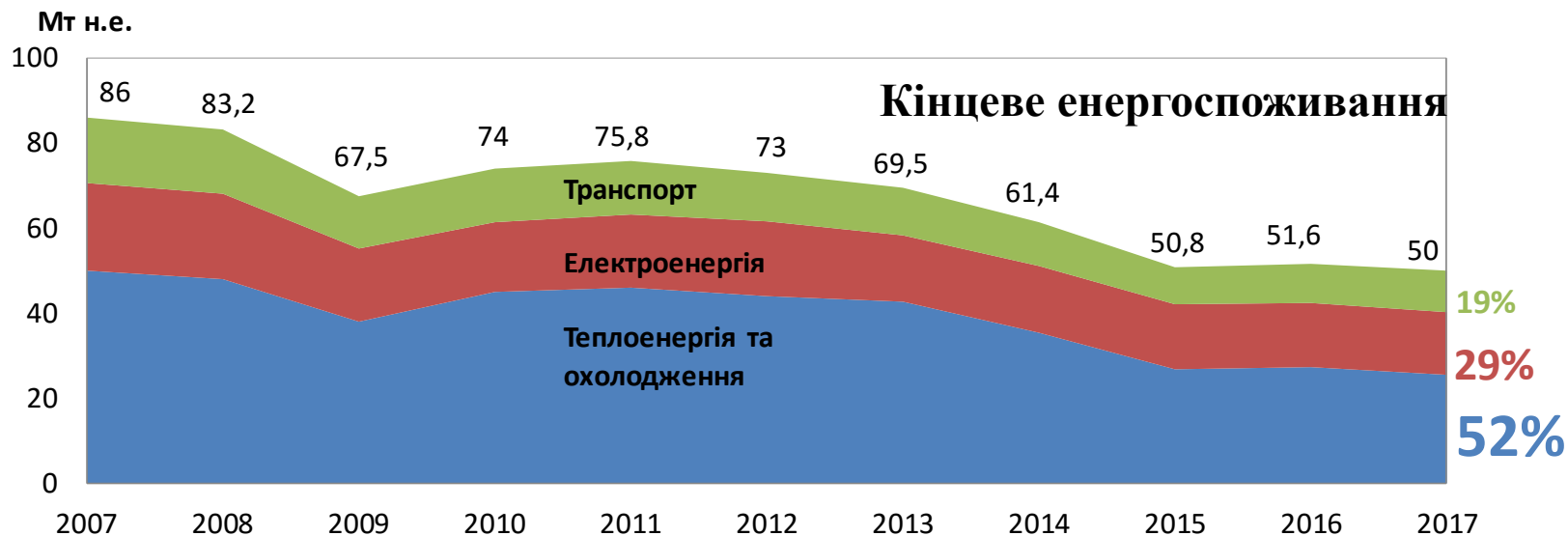
* Оцінка з урахуванням виходу паливної (неділової) деревини – 150 м³/га.

- ✓ Земля під полезахисними лісосмугами передана у власність ОТГ.
- ✓ Полезахисні та інші лісосмуги негайно потребують реконструкції та відновлення!
- ✓ Вважаємо за необхідне розробку та прийняття **Державної Програми** реконструкції та відновлення полезахисних лісосмуг в Україні (наприклад, на основі діючої Концепції розвитку агролісомеліорації в Україні)



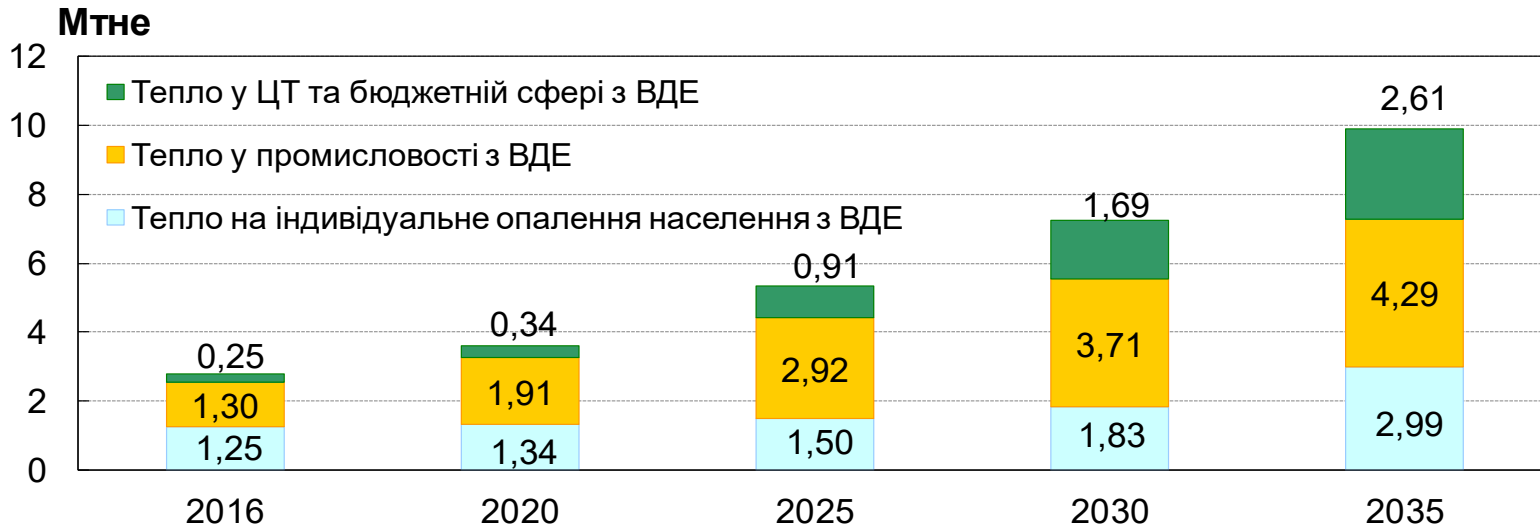
«Енергія» не дорівнює «електроенергія»

Структура кінцевого енергоспоживання України та викиди CO₂, 2007-2017

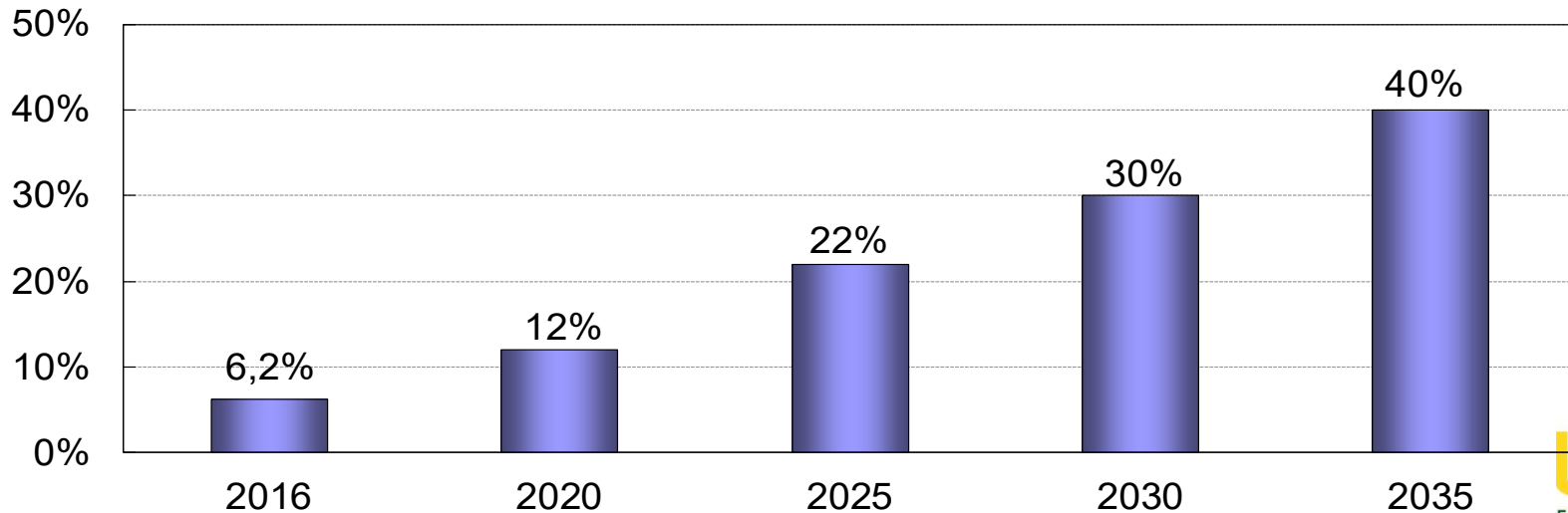


Рухаємось до **40%** відновлюваного тепла в 2035 р.

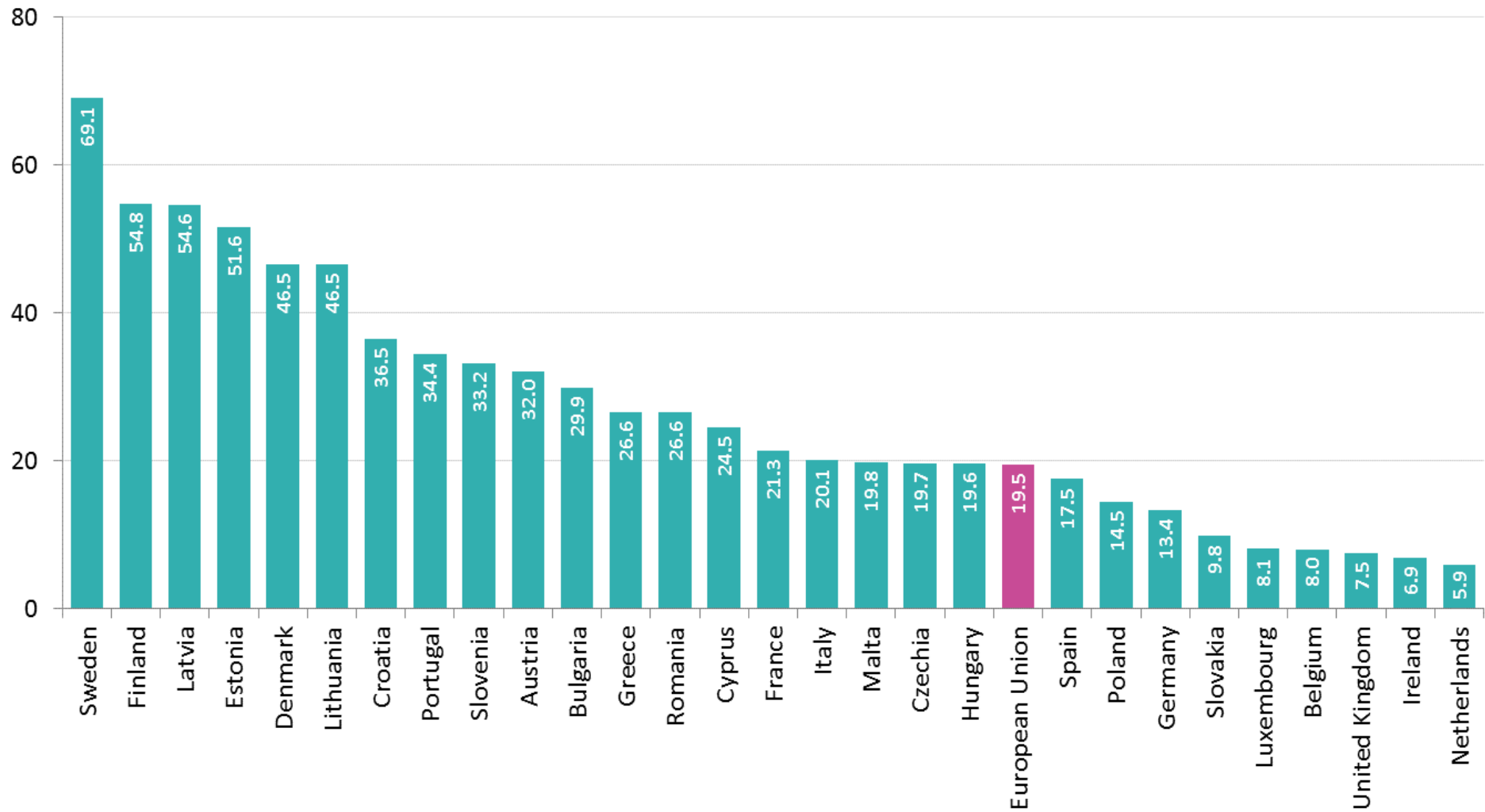
Прогноз виробництва теплової енергії з ВДЕ в Україні (2016 – 2035 рр.)



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



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



Джерело: ec.europa.eu/eurostat

Прогноз розвитку ВДЕ у секторі теплопостачання України (2016-2035 рр).

Рік	МВт тепла	МВт елект.	Мт н.е.	Заміщення ПГ, млрд. м ³	Частка ВДЕ	Скорочення CO ₂ , Мт CO ₂ /рік	Інвестиції, млн. Євро	Робочі міся
2017	5000	45	3,0	3,6	7,6%	6,8	1 000	13 000
2020*	7 000	250	3,6	4,4	12,3%	8,6	1 800	22 000
2025	11 250	800	5,3	6,6	22%	12,9	3 800	42 000
2030	16 200	1260	7,2	8,9	30%	17,5	5 700	64 000
2035**	24 000	1780	9,9	12,2	40%	24,0	8 000	97 000

* Згідно НПДВЕ до 2020.

** Згідно Енергетичної стратегії України до 2035.

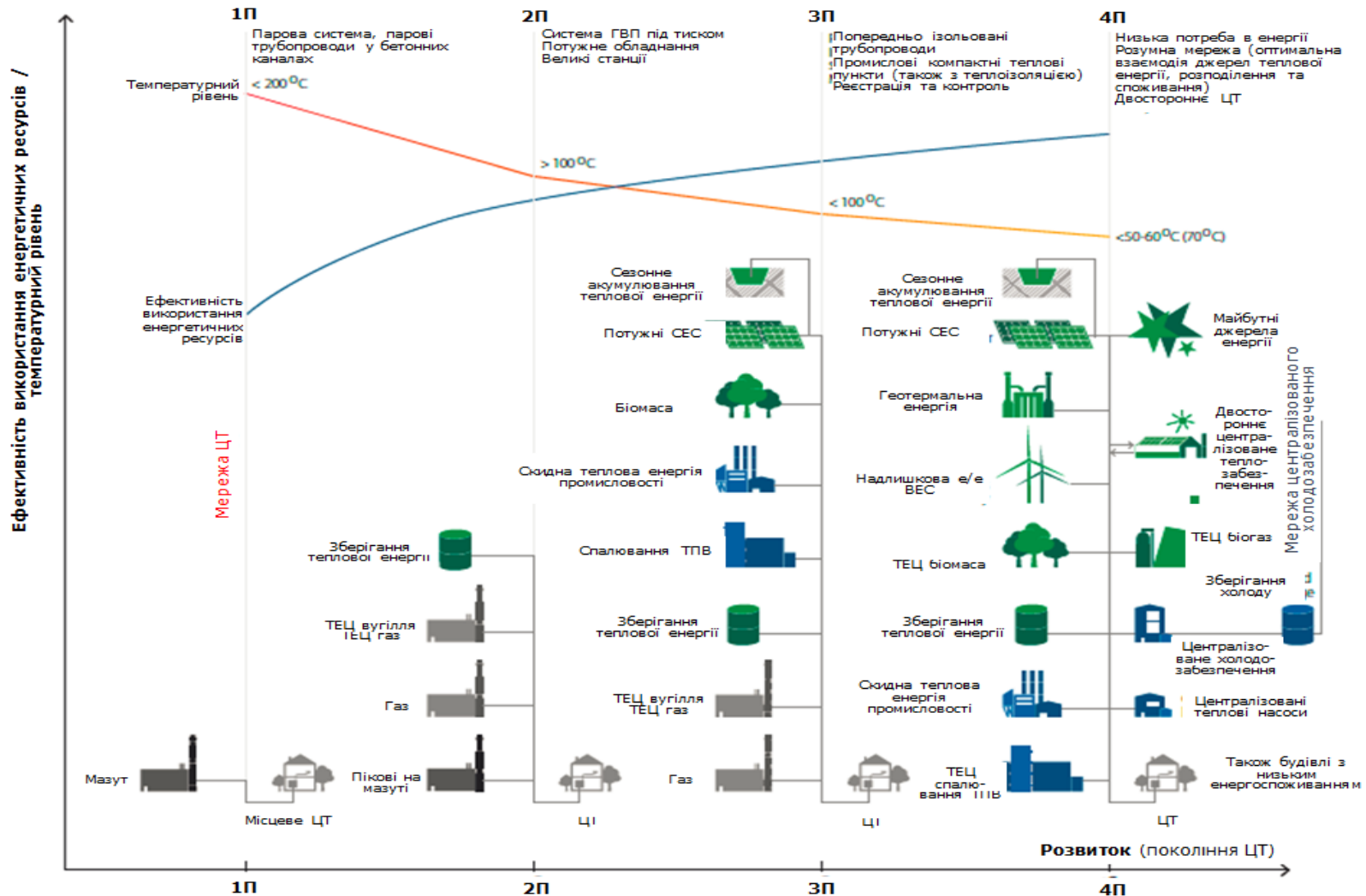
Дорожня карта підвищення ефективності систем ЦТ*

Стратегічний/Законодавчий рівень:

Розпорядження КМУ	Стратегія теплопостачання до 2035 року, побудована за принципом Енергетичної стратегії України, а також План дій з її реалізації.
ЗУ «Про теплопостачання» від 02.06.2005 р.	<ol style="list-style-type: none">1. Пріоритет використання систем ЦТ.2. Запровадження терміну «ефективне централізоване теплопостачання» (згідно Директиви 2012/27/ЄС) та збільшення частки таких систем у ЦТ. <i>«Ефективне централізоване теплопостачання і охолодження» - це система ЦТ або охолодження, що використовує мінімум 50% відновлюваної енергії, 50% скидного тепла, 75% тепла від когенерації або 50% комбінації такої енергії та тепла».</i>3. Запровадження планів розвитку теплопостачання на рівні населених пунктів.4. Запровадження відповідальності за відсутність схем теплопостачання у населених пунктах.5. Забезпечення недискримінаційного доступу до теплових мереж для виробників теплової енергії.6. Запровадження принципу зонування території при розробці схем теплопостачання.
Закон України від 05.04.2005 р. «Про когенерацію ... »	Запровадження заходів стимулювання та/або адміністративного зобов'язання для розвитку високоефективної когенерації в Україні.

* Відповідно до проміжного звіту проекту «Муніципальна енергетична реформа» USAID

Перспективи розвитку систем ЦТ*

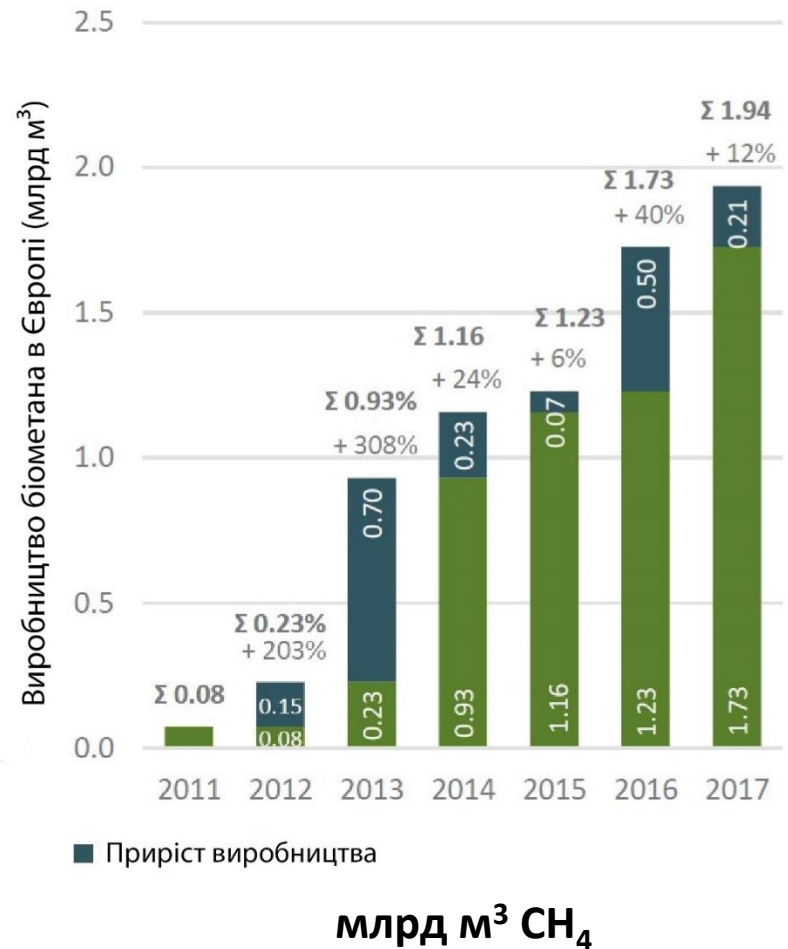
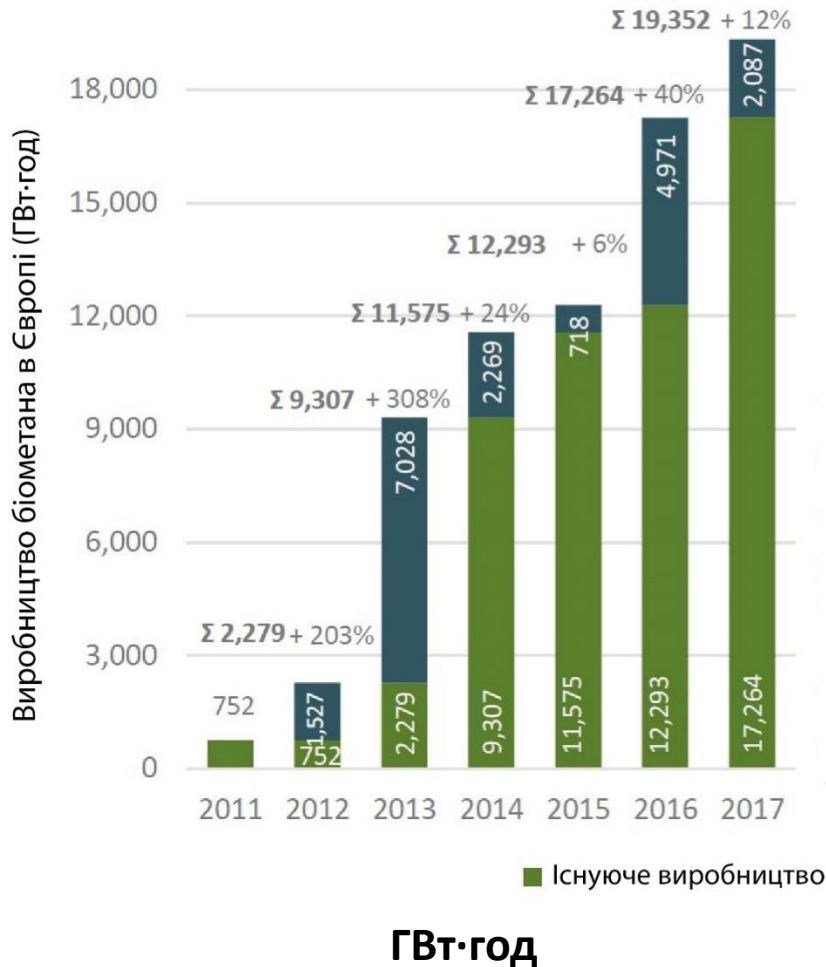


* Henrik Lund, ... 4th Generation District Heating (4GDH), 2014:

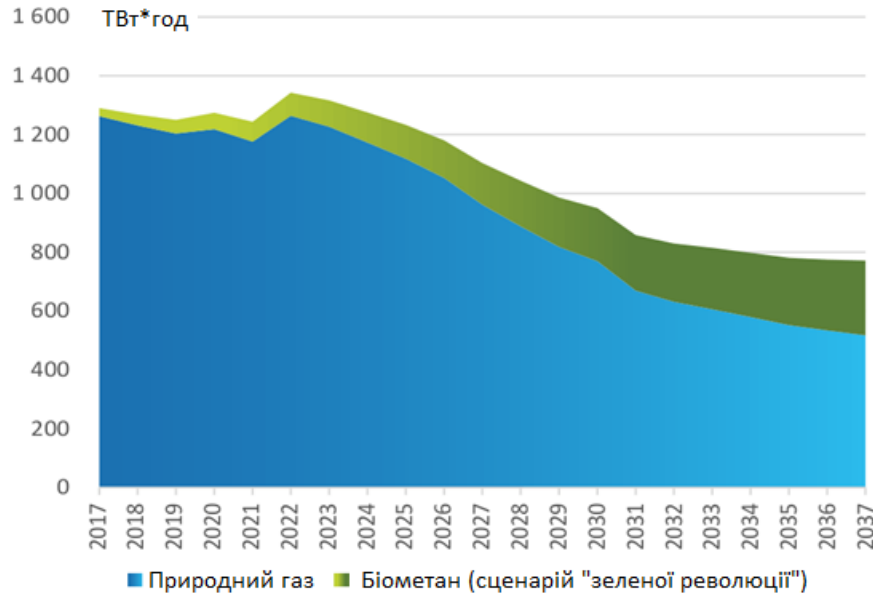
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.02.089>

Біометан – майбутнє біогазу

Виробництво біометану в європейських країнах (2011-2017)

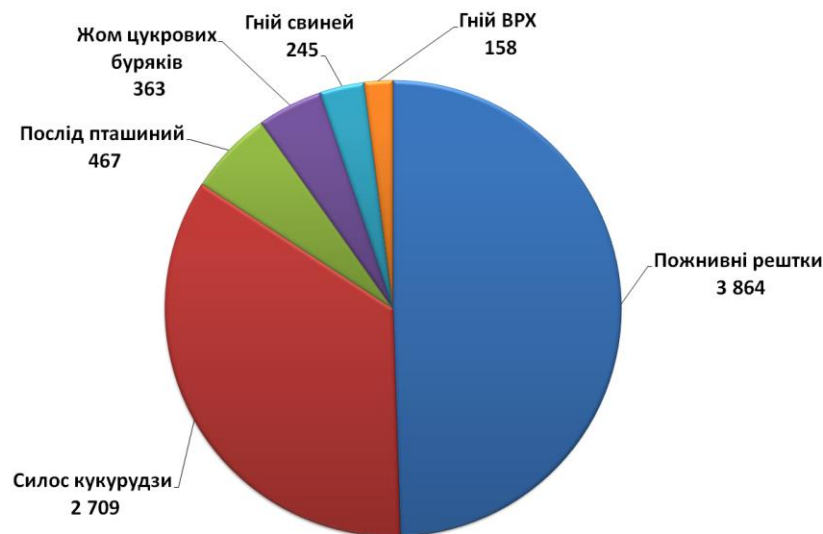


Біометан – майбутнє біогазу



Виробництво природного газу та біометану в Європі до 2037 року

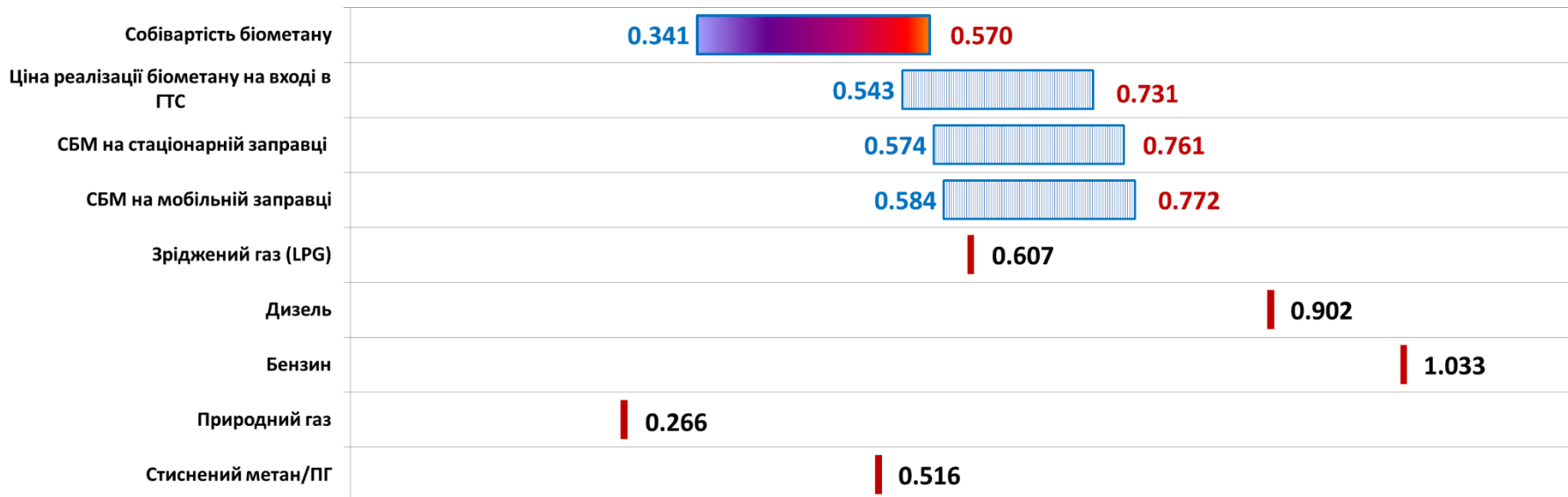
Джерело: European Network of Transmission System Operators for Gas: Ten-Year Network Development Plan 2017 (TYNDP 20p17 – ENTSOG)



Потенціал виробництва біогазу в Україні в 1000 nm³ -
7.8 млрд м³ CH₄ або 25% споживання ПГ (2018)

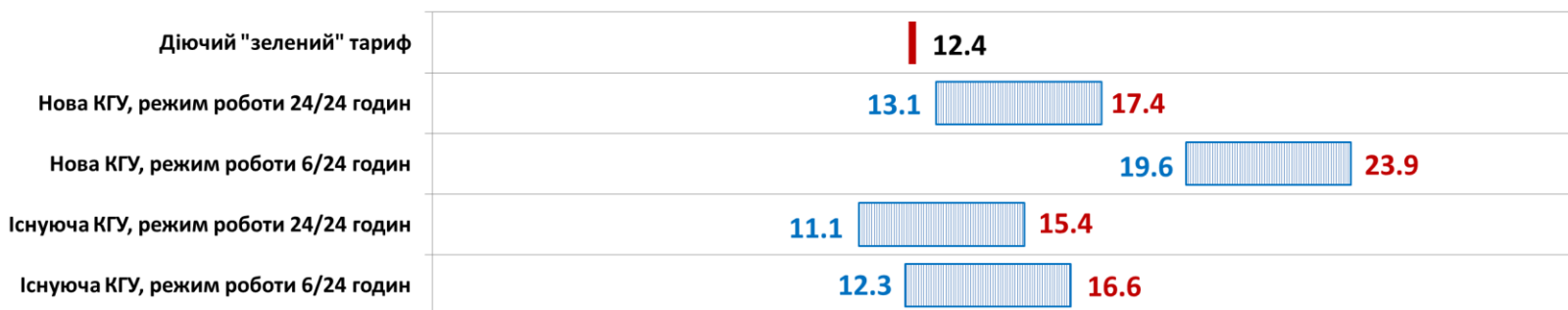
Вартість біометану в порівнянні з викопними видами палива

Біометан як моторне пальне



€/м³ еквіваленту біометану

Біометан для виробництва електричної/теплової енергії



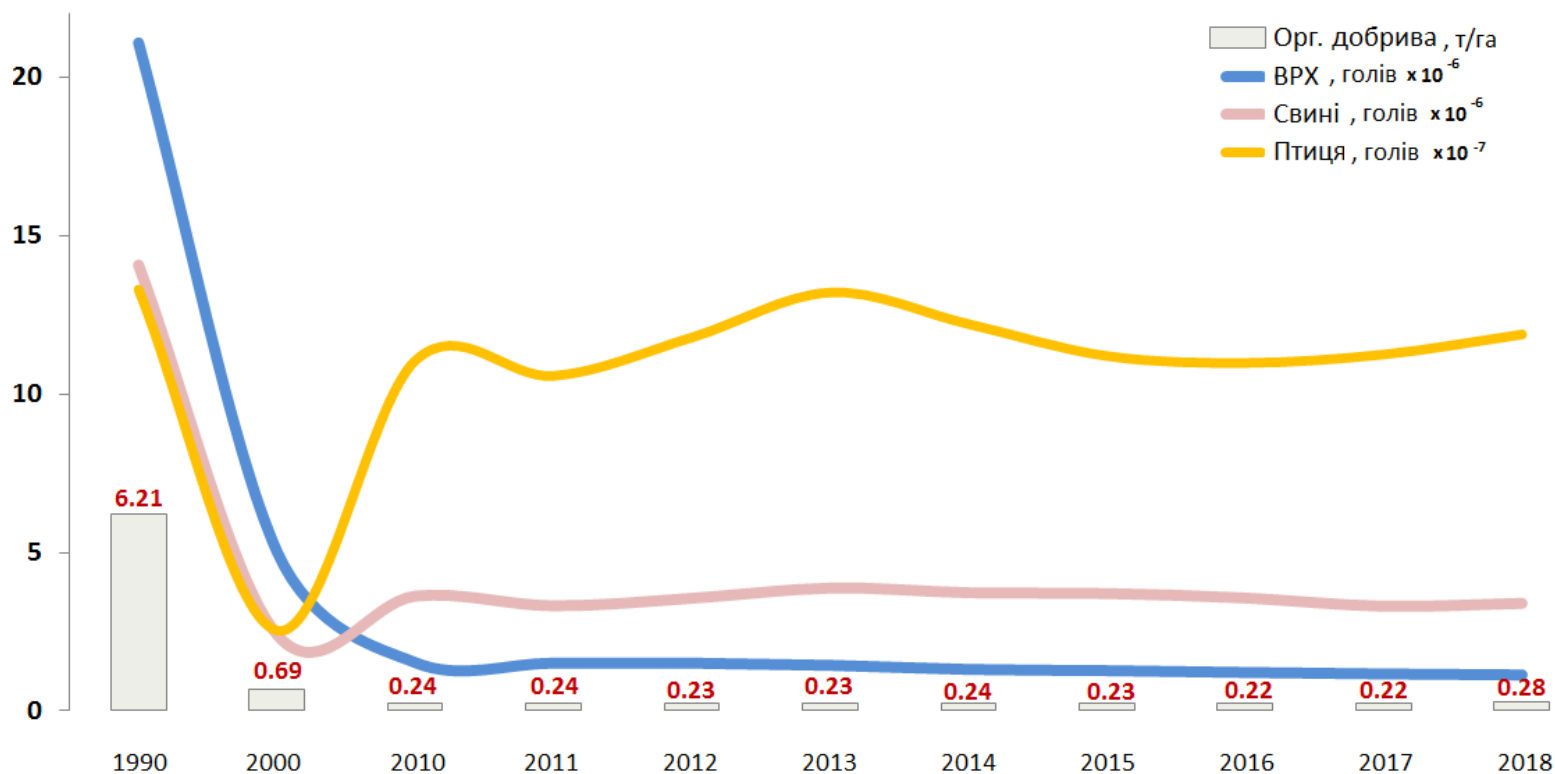
євро-центів/кВт·год, без ПДВ

Можливість стимулювання біометану через зелений тариф на е/е з біометану

Необхідні зміни в Закон України "Про внесення змін до закону України "Про альтернативні джерела енергії"

Категорії енергетичних блоків	«Зелений» тариф, євро/кВт·год без ПДВ
Для електроенергії, виробленої з біометану, при утилізації не менше 60% тепла, генеруючими установками встановленою потужністю > 5 МВт_e (нова КГУ)	0,140
Для електроенергії, виробленої з біометану, при утилізації не менше 60% тепла, генеруючими установками встановленою потужністю < 5 МВт_e (нова КГУ)	0,160
Для електроенергії, виробленої з біометану, при утилізації не менше 60% тепла (існуюча КГУ)	0,123
Для електроенергії, виробленої з метою регулювання в години пікового навантаження мережі (6/24), нова КГУ	0,20 - 0,24
Для електроенергії, виробленої з метою регулювання в години пікового навантаження мережі (6/24), існуюча КГУ	0,123

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

Перспективи для виробництва біоетанолу в Україні – є!

Існуючі передумови

- ❑ Незавантажені цукрові та спиртові заводи можуть **виробляти біоетанол**.
- ❑ Виробництво біоетанолу може бути **прибутковим**: термін окупності 5-6 років, $IRR > 20\%$.
- ❑ При певних умовах (сировини – меляса, використання тепла з біомаси у виробничому процесі та ін.) біоетанол I покоління може задовольнити вимогам по скороченню викидів CO_2 – **60%** для установок, уведених в експлуатацію після 05.10.2015 (RED II, проект ЗУ № 7348 від 29.11.2017).



Що треба зробити

- ❑ Переглянути (або відтермінувати) **вимоги по скороченню викидів CO_2** у проекті ЗУ № 7348 від 29.11.2017.
- ❑ Прийняти **проект ЗУ № 7348** від 29.11.2017, в якому:
 - Поставлено **цілі** по обсягу рідкого біопалива на ринку України (% енергетичні). Біоетанол: не менше 3.4% з 01.01.2019, 4.8% з 01.01.2020; біодизель: не менше 2.7% з 01.01.2019.
 - Уведено **критерії сталості**: вимоги по скороченню викидів CO_2 , обмеження по походженню сировини (використання та охорона земель, біорізноманіття).

Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів

Тип проекту	МБО з виробництвом біогазу	Виробництво палива з ТПВ (SRF)	Виробництво RDF/SRF з енергетичним використанням	Спалювання ТПВ з отриманням енергії
CAPEX, €/т/рік	200–400	150–300	400–600	500–1000
Вартість оброблення ТПВ, €/т	30–80	25–60	80–100	90–150
Потенційний дохід, €/т	30–50	0–(5)	40–75	40–75
Необхідний тариф (gate fee), €/т	10–40	25–60	40–50	50–100

Існуючий тариф на поводження з ТПВ (2018): 87,4-116,7 грн/м³ (загальний), включаючи 60,2 – 83 грн/м³ (на транспортування) і 27,2-33,7 грн/м³ (на захоронення); або **16-22 €/т** (загальний) , включаючи 11 –16 €/т (на транспортування) і 5-6 €/т (на захоронення).

При нормі утворення ТПВ 350 кг/рік на людину виділення 1% від ресурсу середнього домогосподарства на поводження з ТПВ в 2018 році відповідало повному тарифі 1316 грн/т (**41 Євро/т**), включаючи 11 –16 €/т (на транспортування) і **25-30 €/т (gate fee)**.

Ця величина відповідає щомісячній платі, що дорівнює 99 гривням на одне господарство або 38 гривням на людину.

Аукціони вигідніші для біоенергетичних проектів ніж зелені тарифи

ТЕО біогазової установки 2 МВт_е (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

Україна експортує твердих біопалив в об'ємі **2,38 млн т/рік**, що еквівалентно експорту **0,7 млрд м3** природного газу/рік

Експорт твердих біопалива з України

в 2018 р, в тис т.

Разом: **2,38 млн т**

Експорт, тис. т

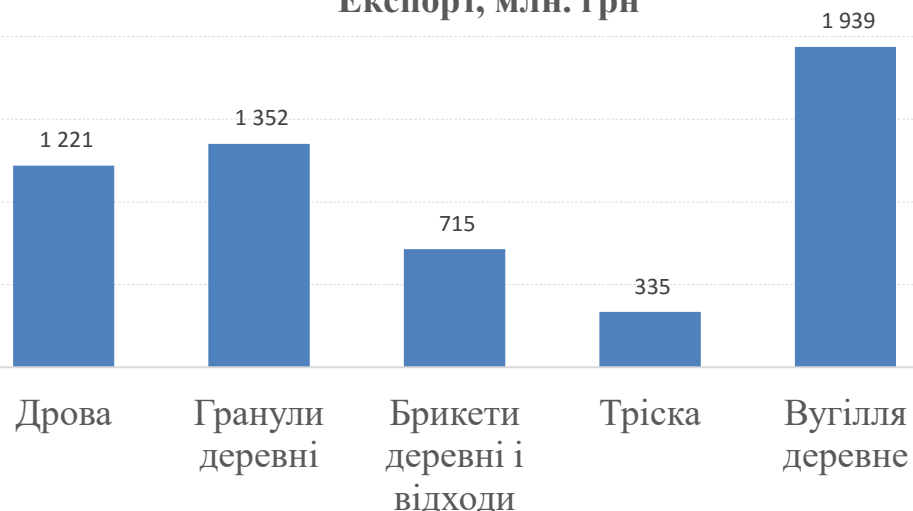


Експорт твердих біопалива з України

в 2018 р, в млн грн.

Разом: **6,48 млрд грн**

Експорт, млн. грн



Пріоритети для покращення нормативно-правової бази біоенергетики



Впровадження системи електронної торгівлі твердими біопаливами. Проект закону України розроблено спільно з Держенергоефективністю.



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



Розробка механізму стимулювання електрогенеруючих потужностей на біомасі, біогазі і біометані для роботи на **ринку балансуєчих потужностей**.



Розробка механізму стимулювання виробництва і споживання **біометану** при подачі в газову мережу і при використанні на транспорті.



Розробка механізму стимулювання **виращування і використання енергетичних культур** в Україні.



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 теплопостачання» щодо **встановлення тарифів на теплову енергію з АДЕ**.



Необхідність відміни сплати **податку на викиди CO₂** котельними, ТЕС/ТЕЦ на біомасі і біогазі.

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 (БАУ).

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

ПЛАТФОРМА BIOPLAT-EU

Сайту проєку:
<https://bioplat.eu/>

Інструмент webGIS

GIS карти

Онлайн
Інструмент
оцінки сталості
(STEN tool)

Інформація про
проєкт

Консультаційна
підтримка

Дані з
інших
проєктів

Власні дані
проєкту



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



Контактна особа в Україні:
Олександра Трибой
tryboi@biomass.kiev.ua

Проект REGATRACE «REnewable GAs TRAdE Centre in Europe» (Торівля 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 EBA (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 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.



Ми робимо енергію зеленою! Приєднуйтеся!



Гелетуха Георгій, к.т.н.

Голова Правління, Біоенергетична асоціація України

тел./факс: 044 332 9140

e-mail: geletukha@uabio.org