



Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні

Тетяна Желєзна

Член Експертної Ради,

Біоенергетична Асоціація України

UABIO

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

8

років

28

компаній

10

фізичних осіб

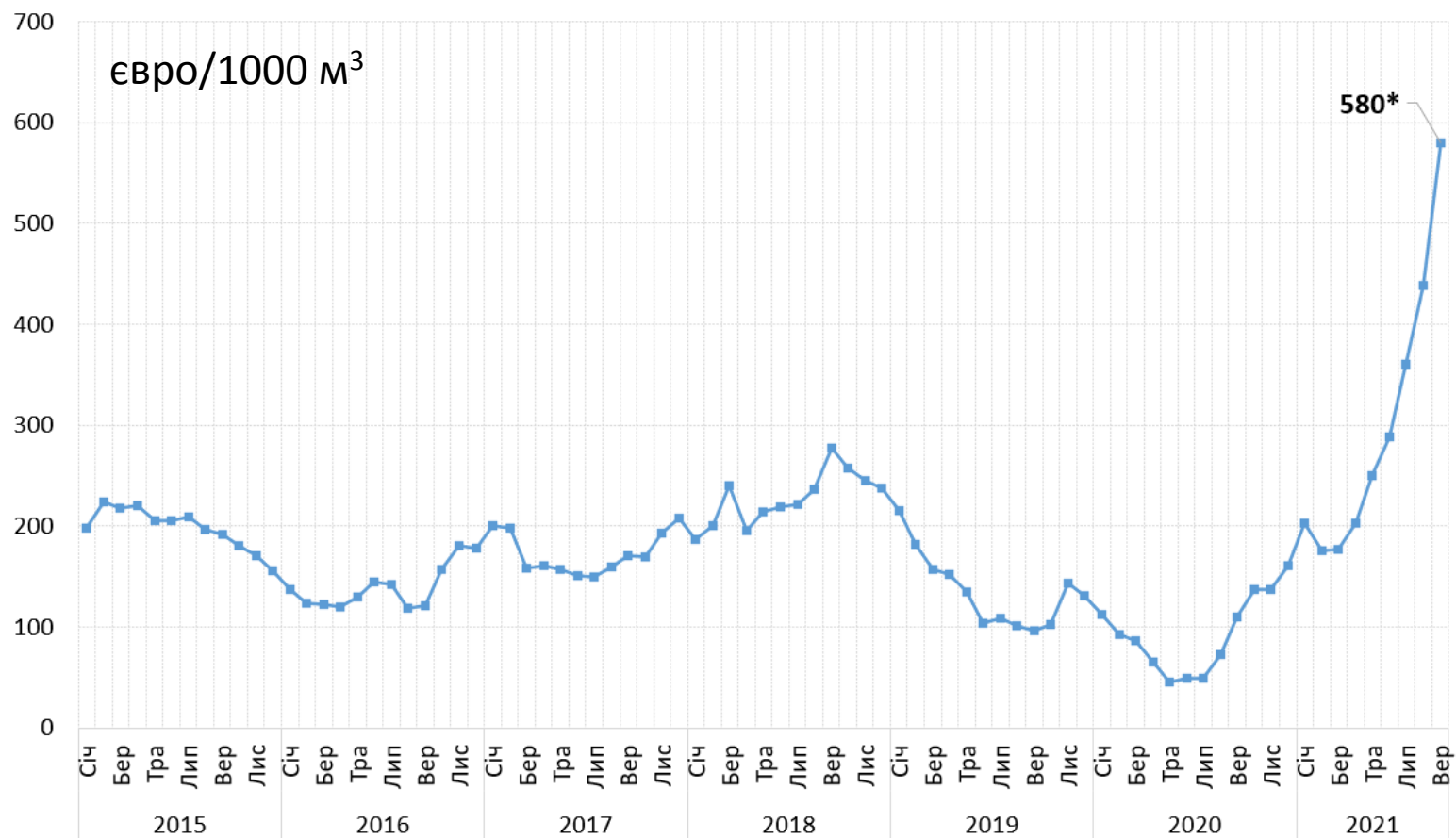
20+

експертів



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

Динаміка ціни природного газу на газовому хабі TTF



* на 12.09.2021 р.

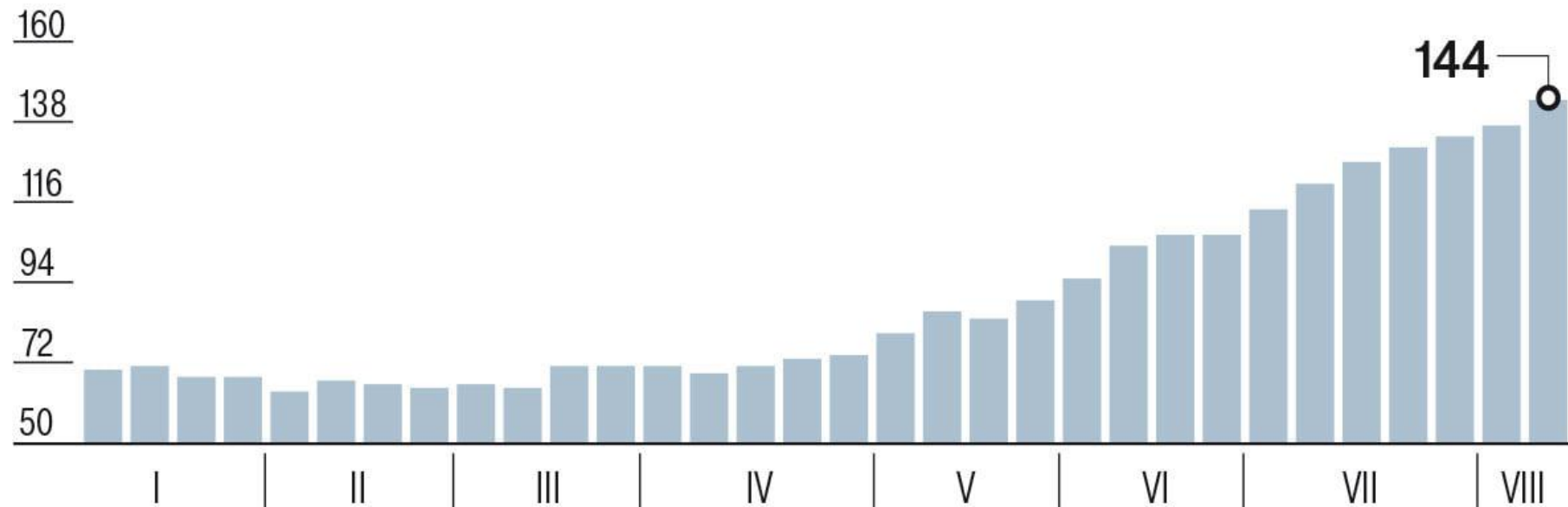
Джерела: <http://my.elexys.be/>, <https://www.powernext.com/>

Динаміка ціни енергетичного вугілля в Європі у 2021 році

\$/т

ЦЕНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УГЛЯ В ЕВРОПЕ В 2021 ГОДУ (\$/ТОННА, 6000 ККАЛ, CIF ARA)

ИСТОЧНИК: «МЕТАЛЛ ЭКСПЕРТ».



За даними ITFU21, 07.09.2021 ціна вугілля сягнула 168,8 \$/т

<https://www.barchart.com/futures/quotes/ITFU21>

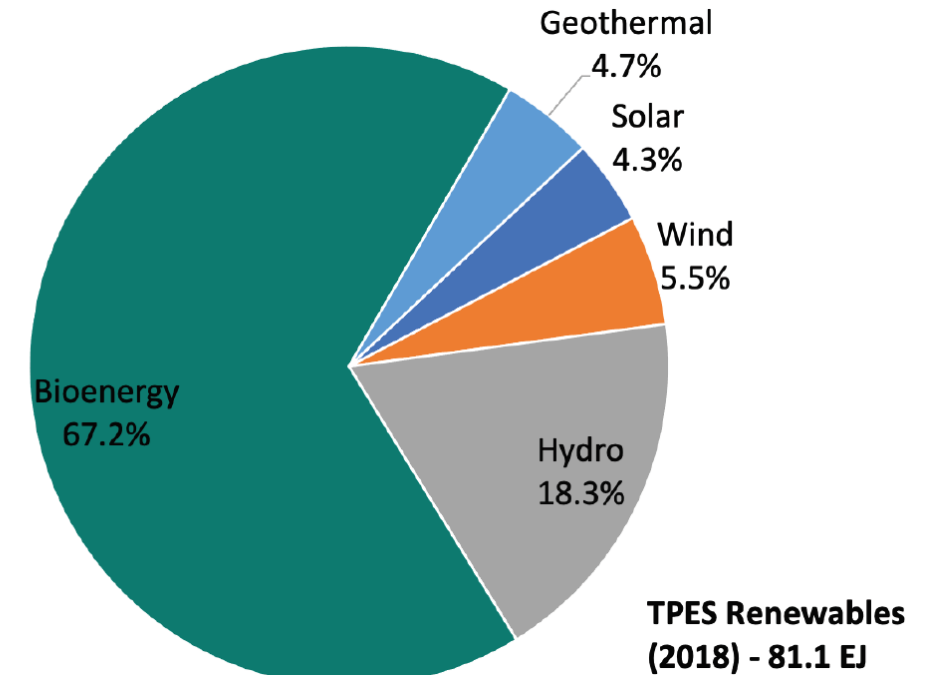
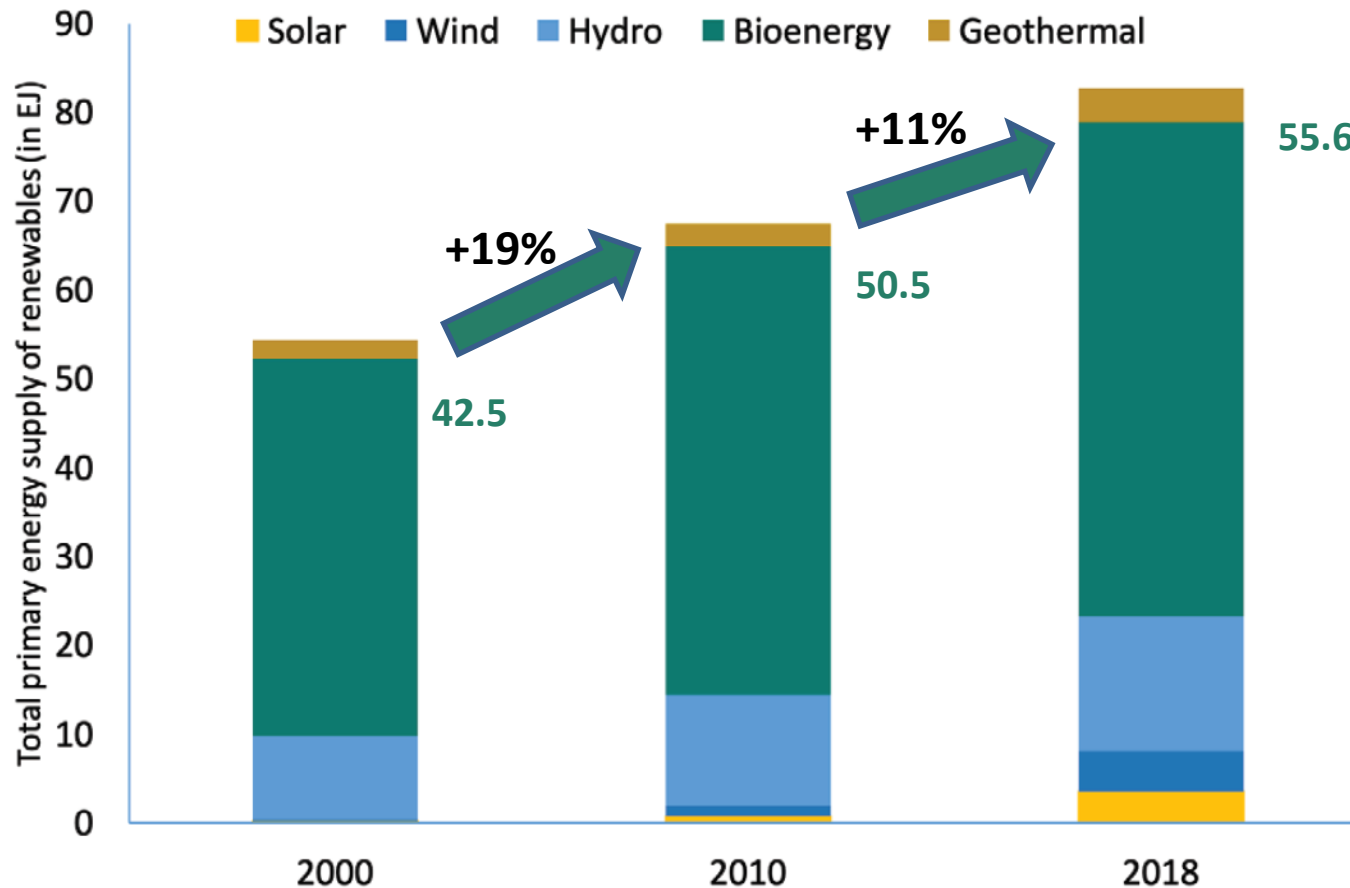
Порівняння вартості одиниці енергії в традиційних енергоносіях і біопаливі

Вид палива або енергоносія	Середня вартість (на серпень 2021 р.), 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)	7800-13500 грн/тис. м ³	34,0 МДж/м ³	229-397
Природний газ для промисловості*	14000 грн/тис. м ³	34,0 МДж/м ³	412
Вугілля	4950	25,0	198
Мазут	14500	42,0	345
Електроенергія для населення	1,68 грн/кВт·год	-	467
Електроенергія для непомітних споживачів**	2,64 грн/кВт·год	-	734
Деревна тріска	1600	10,1	158
Дрова нерубані	1400	13,4	104
Гранули з деревини	3650	17,0	215
Гранули з лушпиння	2900	17,5	166
Тюки соломи чи стебел кукурудзи	1200	14,6	82

* Для кожного клієнта визначається індивідуально залежно від обсягу, порядку оплати та особливостей споживання.

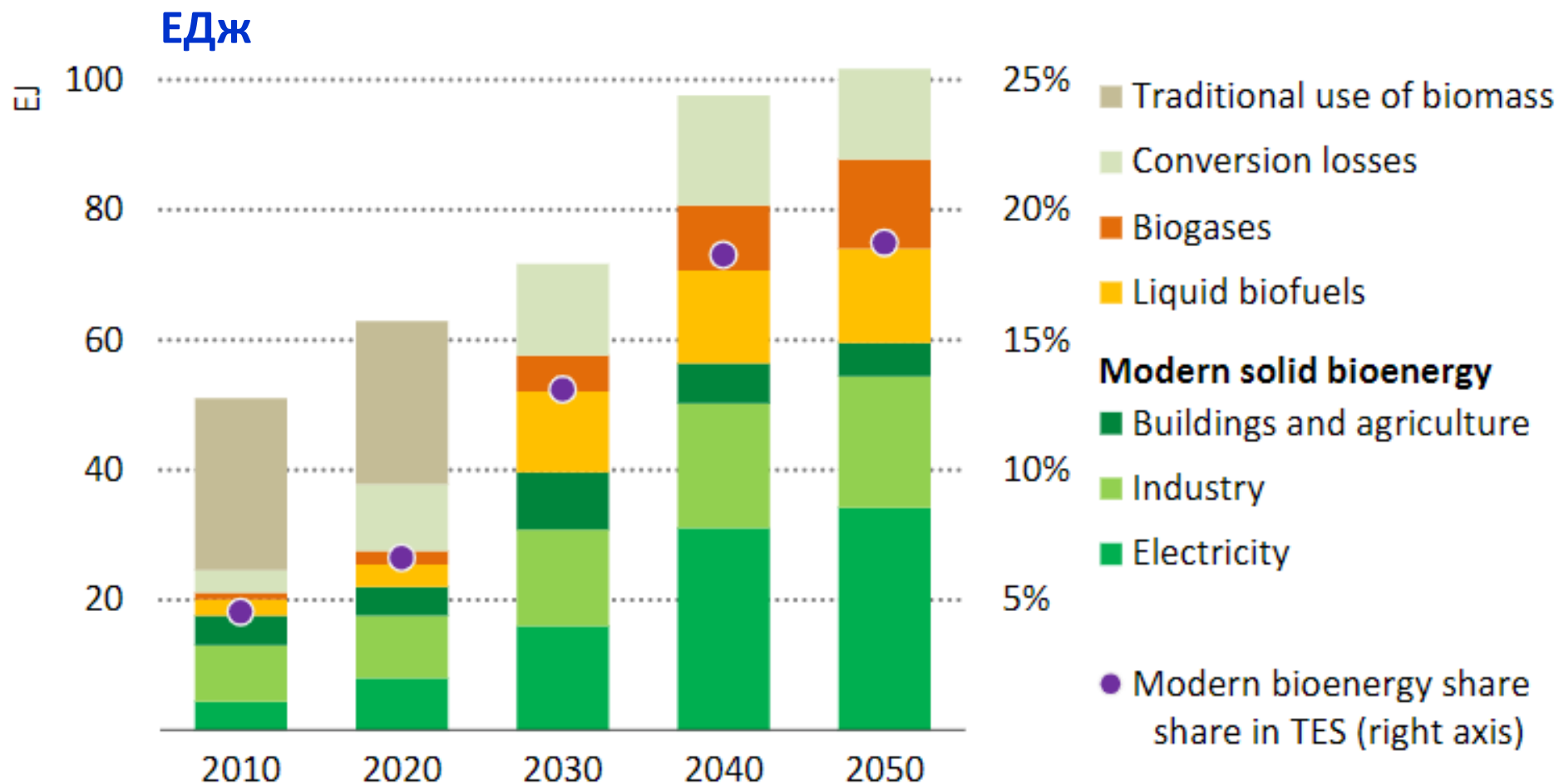
** Малі побутові споживачі, заживлені від електричних мереж ПРАТ "ДТЕК КИЇВСЬКІ РЕГІОНАЛЬНІ ЕЛЕКТРО-МЕРЕЖІ» (1 клас напруги), з 01.09.2021. Вартість залежить від постачальника. <https://koec.com.ua/page?root=23>

Загальне постачання енергії з відновлюваних джерел у світі



Джерело: <https://worldbioenergy.org/uploads/201210%20WBA%20GBS%202020.pdf>

Структура постачання первинної енергії з біомаси у світі



Джерело: Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector, IEA, 2021

https://read.oecd-ilibrary.org/energy/net-zero-by-2050_c8328405-en#page78

Біоенергетика у містах ЄС

Стокгольм

Населення: 2.3 млн.

Біомаса:

80% тепла

20% транспорту

Värtan CHP Urban Design – 130 МВт ел + 280 МВт т одна з найбільших в світі ТЕЦ на біомасі в центрі міста

Плани до 2030 – 100% всієї енергії з ВДЕ



Вільнюс

Населення: 550 000

Біомаса:

85% тепла

25% електрики

Vilnius CHP – 70 МВт ел + 164 МВт т - найбільша ТЕЦ на біомасі у Східній Європі

(Має бути запущена в експлуатацію після реконструкції у 4 кварталі 2021 р.).

Плани до 2040 – 100% ВДЕ у теплі.



<https://ignitisgrupe.lt/en/vilnius-cogeneration-power-plant-has-launched-hot-testing>

https://worldbioenergy.org/uploads/WBA%20Report_Bioenergy%20in%20European%20Cities_lowres.pdf

Біоенергетика у містах ЄС (2)

Копенгаген

Населення: 1.4 млн.

Біомаса:

90% в теплі

20% в транспорті

98% житлового фонду підключено до ЦТ (+приватний сектор)

Система ЦТ – повністю конкурентна

У місті декілька великих ТЕЦ на біомасі, загальна теплова потужність 1.3 ГВт

Плани до 2040 – 100% всієї енергії з ВДЕ



Avedøre Coal to biomass conversion



Amager Bakke WtE

Париж

Населення: 10 млн.

Біомаса:

40% в теплі

50% житлового фонду підключено до ЦТ

Загальна теплова потужність на біомасі: 800 МВт



ISSY-Les-Moulineaux



Saint Queen



IVRY Sur Seine

Європейський зелений курс (European Green Deal) – комплексна стратегія переходу Європи до сталої економіки, чистої енергетики і кліматичної нейтральності до 2050 р.



- Концепція презентована Єврокомісією у **грудні 2019 р.**
- Європейський зелений курс (ЄЗК) – це дорожня карта досягнення сталої економіки із **скороченням до “0” викидів парникових газів в Європі до 2050 р.** і «роз’єднанням» економічного росту із обсягом споживання енергоресурсів.
- ЄЗК охоплює **всі галузі економіки** і особливо стосується секторів **енергетики**, транспорту, с/г, будівництва.

- **Кліматичні цілі:** 2030 р. – скорочення викидів парникових газів на **55%** порівняно з 1990 р.; 2050 р. – **кліматична нейтральність**.
- Пропозиції Єврокомісії щодо розробки **першого Європейського Кліматичного закону** із включенням **обов’язкової** цілі по досягненню кліматичної нейтральності до 2050 р.
- Запровадження **Європейського Кліматичного Пакту** (12.2020) – всеєвропейської ініціативи по залученню **громадян та громад** до впровадження кліматичних дій для «озеленення» Європи. Платформа для підготовки і впровадження великих/малих кліматичних заходів.

Стратегії, що реалізуються в рамках ЄЗК:

Чиста енергія

Розвиток офшорної відновлюваної енергетики

Стратегія інтеграції енергетичної системи

Воднева стратегія Метанова стратегія

https://europa.eu/climate-pact/index_en

[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

[2024/european-green-deal_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)



ЄЗК – широкі можливості для впровадження ВДЕ:

Ріст виробництва «зеленої» електроенергії.

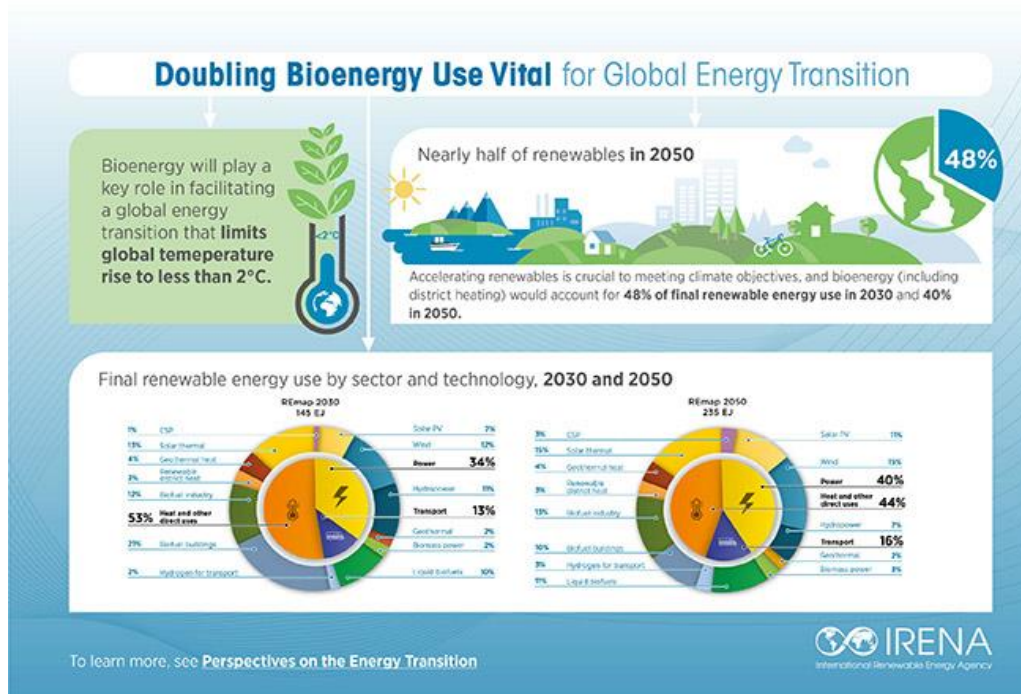
Розвиток офшорної відновлюваної енергетики.

Стале виробництво біогазу і біопалив з аграрних залишків.

Стале використання відновлюваних і низьковуглецевих палив у секторах, що важко піддаються декарбонізації.

Виробництво і використання відновлюваного водню.

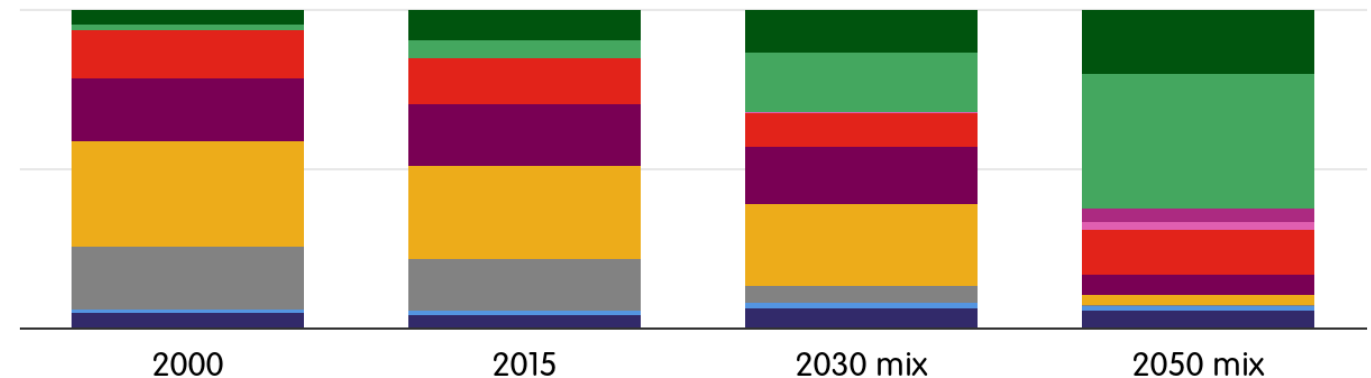
Внесок біоенергетики у боротьбу зі зміною клімату



Погляди IRENA: Без подвоєння виробництва енергії з біомаси до 2050 р. неможливо утримати підвищення глобальної температури в межах 2 °C

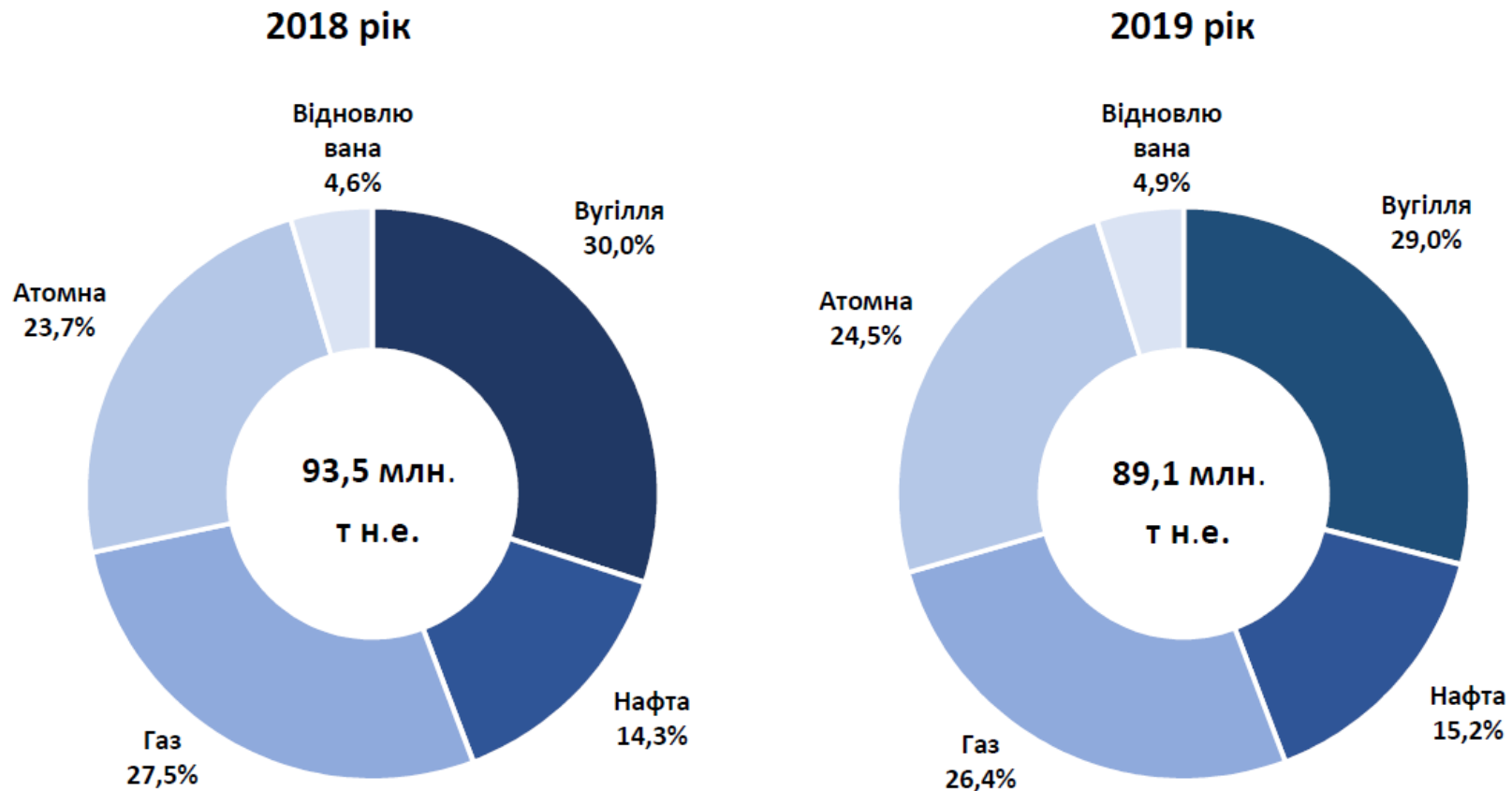
EU energy mix evolution 55 percent lower emissions in 2030 compared to 1990 and climate neutrality in 2050

■ Non-energy use (oil) ■ Non-energy use (gas) ■ Coal* ■ Oil ■ Natural gas ■ Nuclear
■ e-liquids ■ e-gas ■ Other renewables ■ Bioenergy**



Погляди Єврокомісії: Для досягнення амбітної мети по скороченню до нуля викидів парникових газів, частка біоенергетики у загальному енергетичному міксі має становити принаймні 20% (близько 30% всіх ВДЕ) у 2050 р.

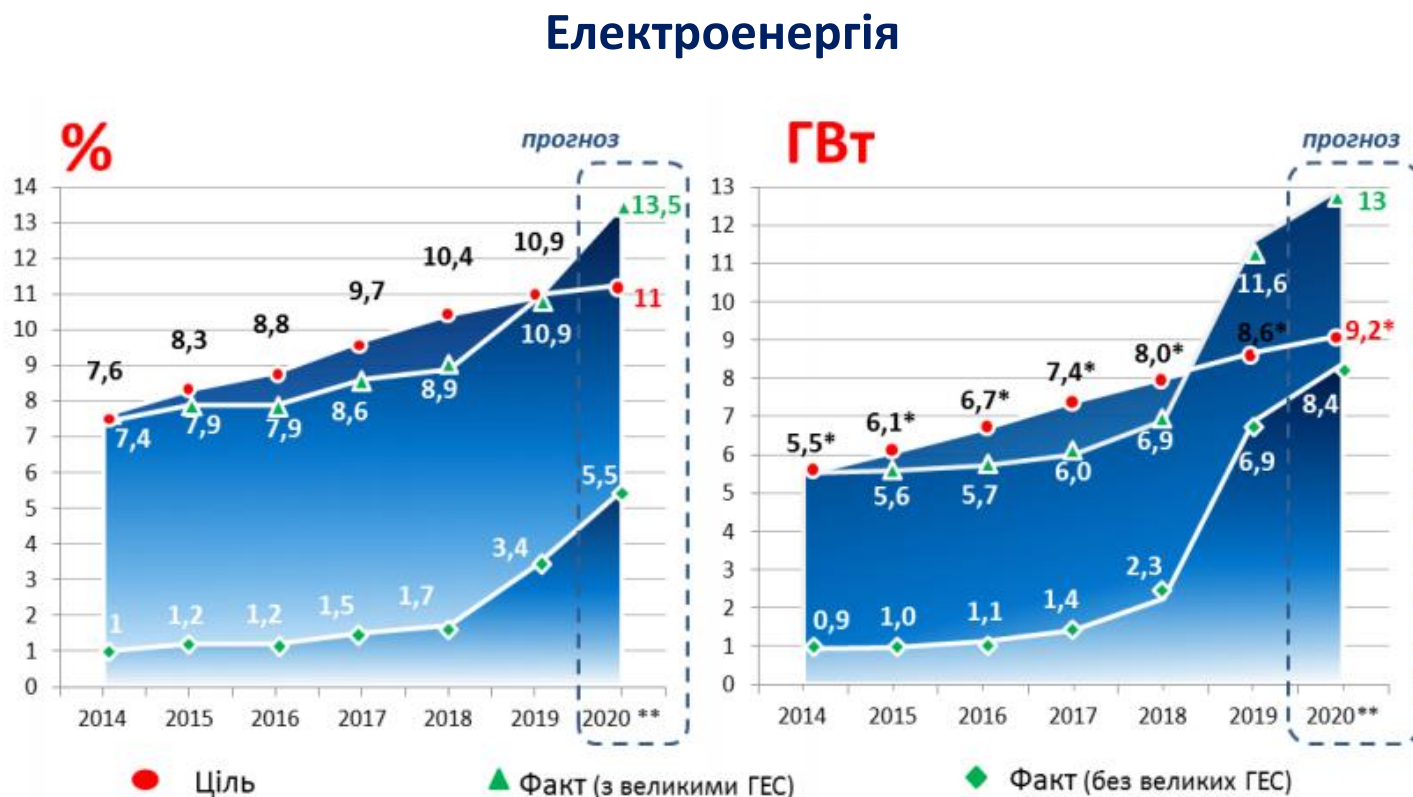
Структура постачання первинної енергії в Україні



Джерело: Державна служба статистики України <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Частка ВДЕ у кінцевому енергоспоживанні України у 2019 році.

Виконання цілей НПДВЕ 2020

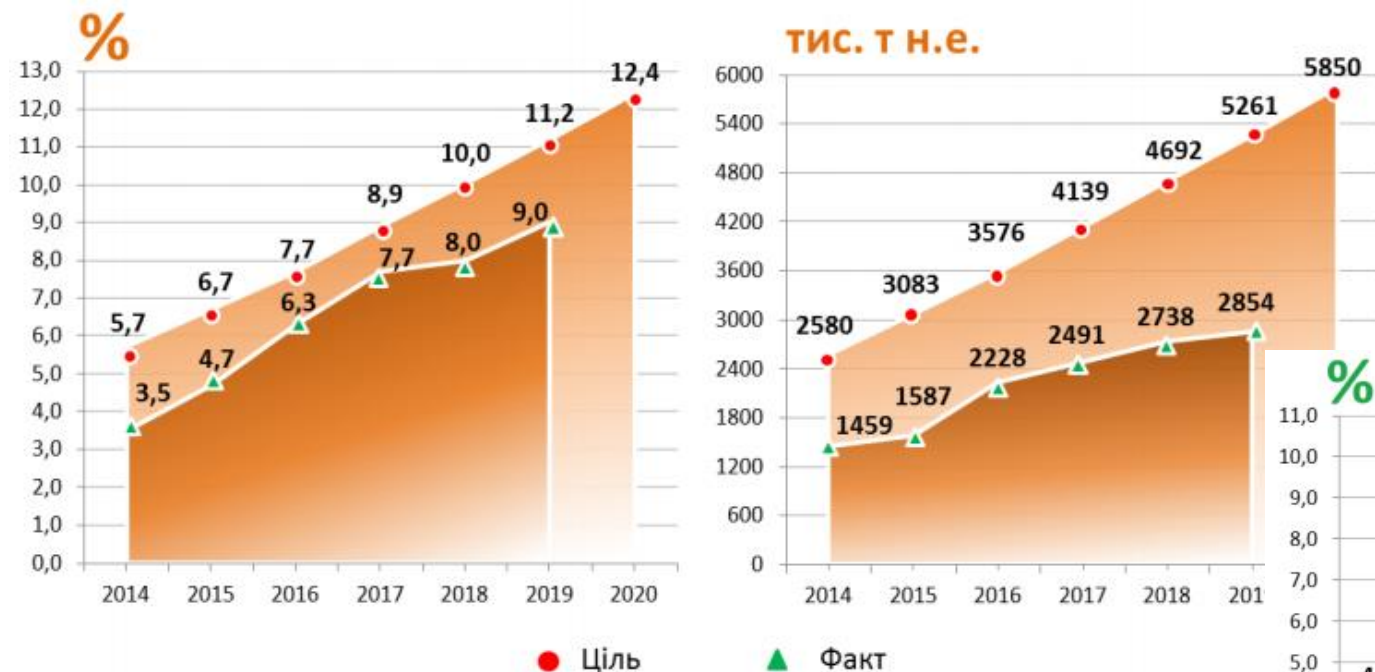


Джерело: https://saee.gov.ua/sites/default/files/RE_SAEЕ_2019.pdf

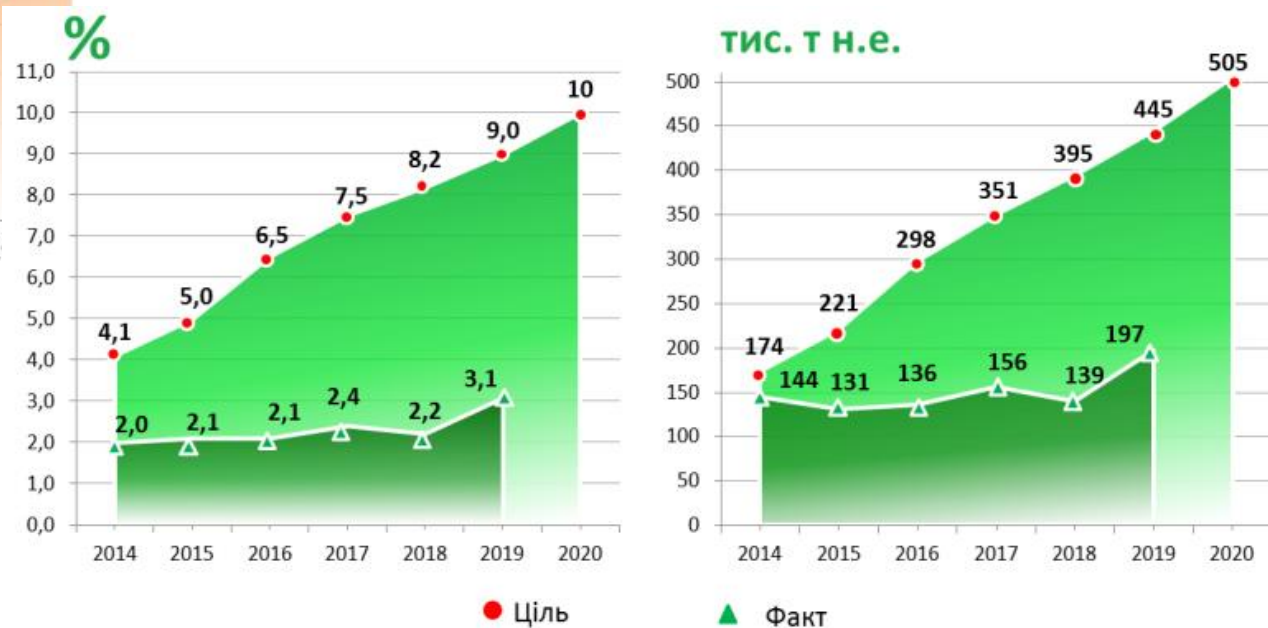
Частка ВДЕ у кінцевому енергоспоживанні України у 2019 році.

Виконання цілей НПДВЕ 2020 (2)

Опалення

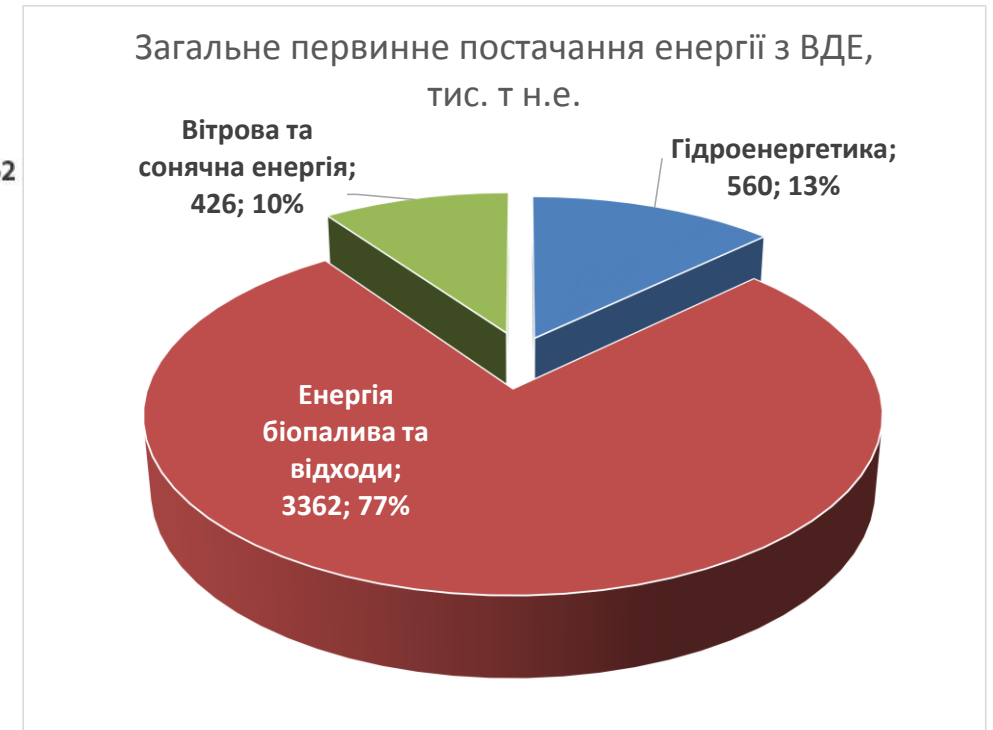
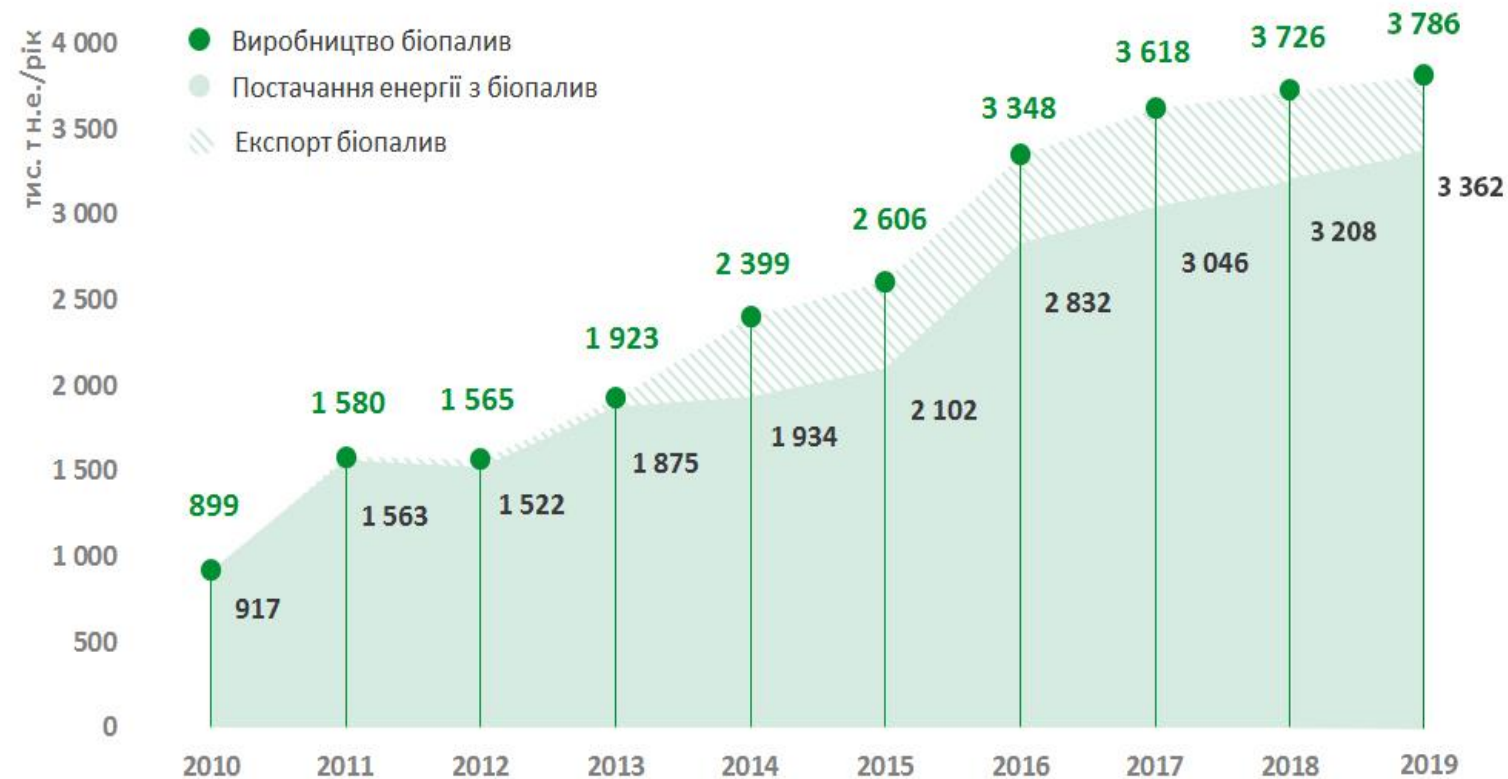


Транспорт



Джерело: https://sae.gov.ua/sites/default/files/RE_SAE_2019.pdf

Розвиток ВДЕ в Україні – внесок біоенергетики



Середньорічний темп приросту біоенергетики в Україні – 16%

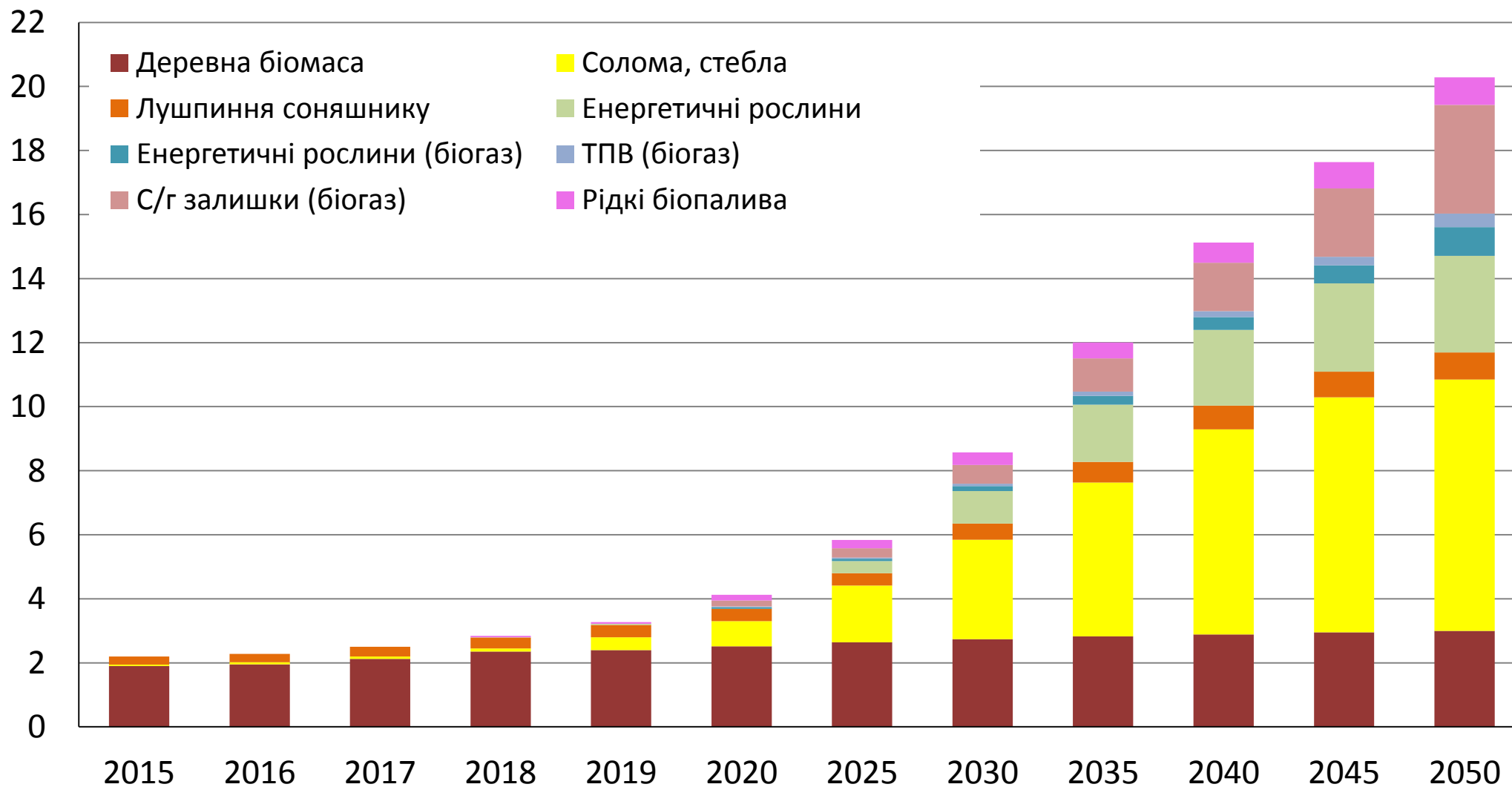
Джерело: Державна служба статистики України

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

Джерела енергії	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

Запропонована в Дорожній карті БАУ структура використання біопалив в Україні за їх видами

млн т н.е.



Дорожня карта розвитку біоенергетики України до 2050 року – узагальнююча таблиця

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	16914
2025	12276	844	5,83	6,35	0,25	14,31	3,73	6,06	31438
2030	19087	1846	8,57	9,11	0,39	21,35	7,07	11,44	54302
2035	30237	2804	12,01	12,62	0,50	30,37	10,78	17,43	86237
2040	39338	3609	15,13	15,77	0,67	38,66	14,15	22,85	115439
2045	45351	4299	17,64	17,98	0,96	45,79	16,94	27,38	139013
2050	49655	5230	20,28	19,92	1,23	54,40	19,70	31,81	162710

* Включаючи рідкі та газоподібні біопалива на транспорті.

ТЕЦ і ТЕС на біомасі в Україні

№	Назва об'єкту	Розташування	Вид палива	Потужність, МВт _{ел}
1	ПРАТ «КРОПИВНИЦЬКИЙ ОЕЗ», ТЕЦ	м. Кропивницький, Кіровоградська обл.	лушпиння	12,3 (33 МВт _т)
2	ТОВ "Смілаенергопромтранс", ТЕЦ (2010)	м. Сміла, Черкаська обл.	деревна тріска	8,5 (10 МВт_т)
3	ТОВ "Комбінат Каргілл", ТЕЦ	м. Донецьк	лушпиння	2,0 (15 МВт _т)
4	ТОВ «БІОГАЗЕНЕРГО», ТЕС (2013)	смт Іванків, Київська обл.	деревна тріска	19,0
5	ТОВ "АПК "Євгройл", ТЕЦ	м. Миколаїв	лушпиння	5,0 (10 МВт _т)
6	ТОВ "Кліар Енерджі", Корюківська ТЕС (2016)	м. Корюківка, Чернігівська обл.	деревна тріска	4,0
7	ТОВ "Сінга Енерджіс", ТЕЦ	м. Березанка, Миколаївська обл.	деревна тріска	5,1
8	ФОП Пересадько Р.В., електростанція	с. Королівка, Івано-Франківська обл.	деревна тріска	0,1
9	ТОВ ЕПГ "Югенергопромтранс", ТЕС (2018)	м. Переяслав-Хмельницький, Київська обл.	деревна тріска	5,0
10	ТзОВ "Мебель-сервіс", ТЕЦ	с. Полове, Львівська обл.	деревна тріска	2,4
11	ТОВ "Біо-ТЕС", ТЕС (2020)	м. Рахів, Закарпатська обл.	деревна тріска	6,0
12	КП "Міськтепловоденергія", ТЕЦ	м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл.	деревна тріска	1,8
13	ТОВ «АЯКС ДНІПРО» 1 черга ТЕС (2020)	м. Дніпро	лушпиння	16,0
14	ТОВ "ЕЙДЖІЕЛ ЕНЕРДЖІ", ТЕС (2020)	смт Нова Водолага, Харківська обл.	лушпиння	7,0
15	ТОВ "Поліська ТЕС » (2021)	м. Овруч, Житомирська обл.,	деревна тріска	5,9
16	ФОП «Стельмахук В. Д.», міні-ЕС силова	смт Делятин, Ів.-Франківська обл.	деревна тріска	0,1
17	ТОВ «ПГС-Енергія», ТЕС (2020)	м. Запоріжжя	лушпиння	2,7
18	ТОВ «БІО ЕЛЕКТРИКС», ТЕС (2020)	с. Клубівка, Хмельницька обл.	деревна тріска, гранули з лушпиння, тріска зі стебел кукурудзи	6,0
19	ПРАТ "Поез-Кернел Груп", ТЕС (2021)	м. Полтава	лушпиння	10,4

Приклад проекту 1. Котли Аверс на гранулах з соломи в Умані

Тип проекту: Заміщення викопного палива солом'яними гранулами в Умані (Черкаська обл.) для опалення комунальних будівель (шкіл, дитячих садків тощо) (2015 р.). **Обладнання:** три котли по 220 кВт.

Споживання гранул із соломи: 700 т/рік. **Споживачі тепла з біомаси:** дві школи і дитячий садок.

Вартість гранул із соломи: 95 євро/т з ПДВ та доставкою.

Економія коштів для муніципалітету: у 2,2 рази, або понад 700 000 грн/рік, за рахунок заміщення природного газу агробіомасою на 3-х комунальних об'єктах.



Гранули з соломи та котел для спалювання гранул з соломи в місті Умань

Приклад проекту 2. ТЕС Аякс-Дніпро на лушпинні соняшнику

Тип проекту: Найбільша в Україні ТЕС на біомасі потужністю 16 МВт_е у м. Дніпро (запущена влітку 2000 р.).

Розміщення: біля ОЕЗ «Потоки». **Обладнання:** 2 котла по 35 т пари/год («Котлоенергопроект»), турбогенератор Siemens 16 МВт_е. **Основне паливо:** лушпиння соняшника та гранули з лушпиння соняшника.

Екологічні показники котла: NO_x –100 ppm; CO – 0 ppm.

КПД котлів – 90%. Діапазон регулювання навантаження – від 30% до 110%.



ТЕС Аякс-Дніпро

Енергоефективна громада с. Веселе (Харківська обл.)

Село Веселе стало **першою** енергоефективною та енергонезалежною громадою України і входить наразі до Харківського енергетичного кластеру. Селу вдалося **повністю забезпечити себе місцевими енергоресурсами. Проєкт «Енергоефективне село».**

Об'єкти відновлюваної енергетики с. Веселе

- Брикетувальна лінія для соломи.
- Модульна котельня на брикетах з соломи (2×0,4 МВт).
- Тепловий насос.
- СЕС 1,2 МВт.
- Дахова сонячна батарея (СЕС).
- Вуличне освітлення з використанням сонячної енергії.



Створено **Енергетичний паспорт** села. Розроблено **Інструмент-калькулятор** енергетичних проєктів на території с. Веселе, створений з ініціативи Регіонального центру міжнародних проєктів і програм та розміщено на його порталі www.intprog.kh.ua. Інструмент дозволяє розрахувати рівень рентабельності і окупність кожної з технологій відновлюваної енергетики та заходи щодо підвищення енергоефективності, яке використовується в с. Веселе.



Енергоефективні громади України

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ГРОМАДИ

100 % ВДЕ



ВЕСЕЛЕ

(Харківський район)
Село Чкаловської ОТГ
(Чугуївський р-н)



Гриньки

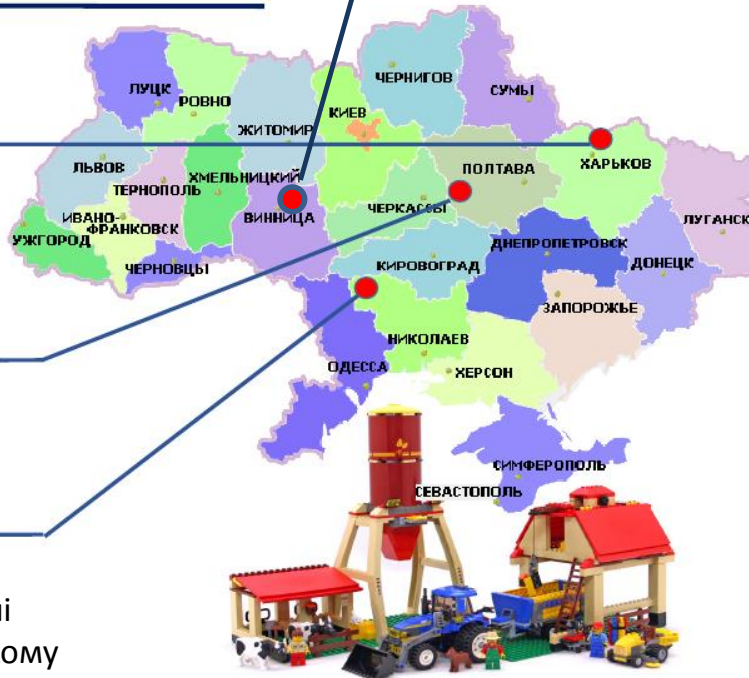
(Глобинський район,
Полтавська область)



Криве озеро

(Миколаївська область)
СЕС 12 МВт; ТЕЦ на лушпинні
соняшника на Кривоозерському
МЕЗ 8,0 МВт_{ел} + 10,2 МВт_т

Северинівка (Вінницька обл.)



➔ Село Гриньки Полтавської обл. (2019)

- ✓ Всі об'єкти соціальної сфери опалюються місцевою агробіомасою, що брикетується поруч із селом на госпподвір'ї місцевої агрофірми
- ✓ Дитячий садочок - енергетично достатній об'єкт; на даху встановлено мережеву СЕС. Поруч – щогла для малого вітрогенератора.
- ✓ Мережева СЕС з 1.03.2019 почала продаж надлишку е/е у мережу за «зеленим тарифом» - це перший кейс в Україні, коли об'єкт соціальної сфери отримав право генерації та продажу е/е.



Джерела: Станіслав Ігнат'єв. Презентація ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІ ГРОМАДИ: відкривати «ВІКНА МОЖЛИВОСТЕЙ» чи спостерігати? <https://bit.ly/3uMBB41>; Пост у ФБ Харківського енергетичного кластеру від 09.03.2019; <https://ecolog-ua.com/news/uspishni-proyekty-harkivskogo-energetychnogo-klasteru-v-ekotransformaciyi-2019>

Приклади проєктів законів, в розробці яких брали участь експерти Біоенергетичної асоціації України

✓ 9 вересня 2021 року у першому читанні прийнято проєкт Закону про внесення змін до Закону України «Про альтернативні види палива» щодо розвитку виробництва **біометану**

✓ 30 червня 2021 року у першому читанні прийнято проєкт Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обов'язковості використання **рідкого біопалива (біокомпонентів)** у галузі транспорту

✓ Проєкт Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо сприяння розвитку сфери **виращування енергетичних рослин**»

UABIO

Ми робимо енергію зеленою!

facebook.com/uabio
uabio.org

Тетяна Желєзна, к.т.н.

Член Експертної Ради, Біоенергетична асоціація України

тел./факс: 044 456 9462

e-mail: zhelyezna@uabio.org