



Перспективи розвитку біоенергетики в світі і в Україні

Георгій Гелетука, д.т.н.

Голова правління, Біоенергетична асоціація України

25 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



PROCESSING
EQUIPMENT



УКРТЕПЛО



АККОРД ЛТД



МЕТРОПОЛІА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОМПАНІЯ



CLEAR ENERGY

ENERSTENA

УКРАЇНА



Indian Solar®
Енергія надана всесвітом



ecodevelop
ECO LIFE



AC GROUP



KYIV GREEN
ENERGY



АЯКС



est. 2018



КОМПАНІЯ
КРИОГЕНСЕРВІС



ДЖІФЛАЙТ



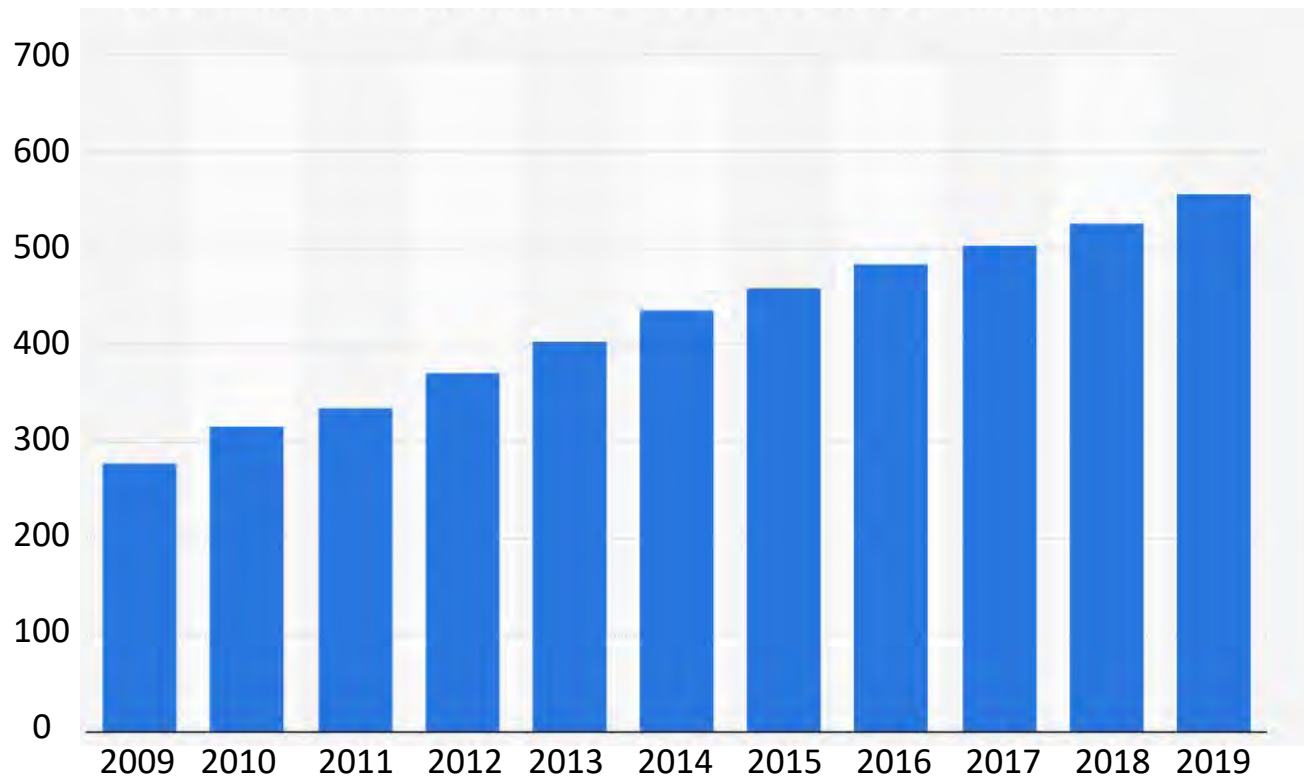
ТОВ «ІНЖИНІРИНГОВА КОМПАНІЯ «ПЕРСПЕКТИВА»



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 (ЗПРЕ), або майже **70%** ЗПРЕ 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

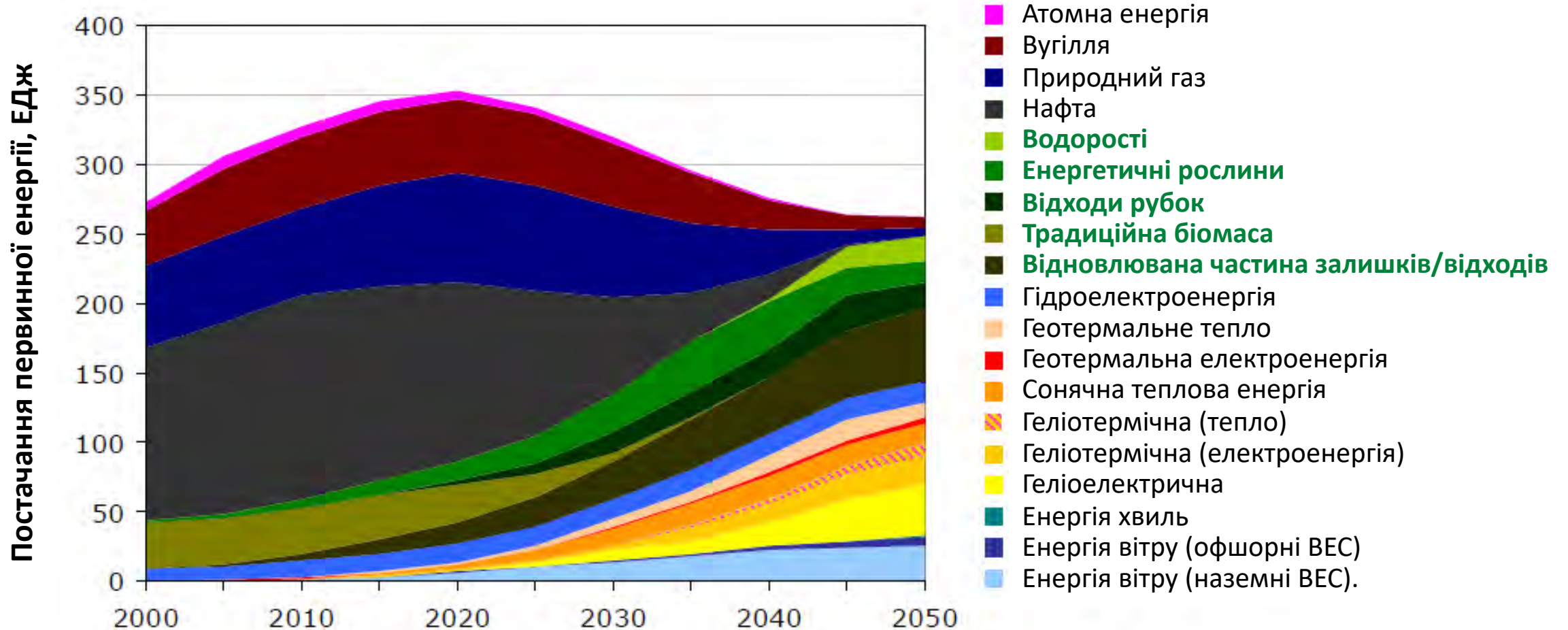
* Включають макроводорості (вирощуються в морі) та мікроводорості (вирощуються у відкритих ставках або біореакторах).

- 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 сьогоднішнього рівня
- Без **подвоєння виробництва енергії з біомаси** до 2050 р. неможливо утримати підвищення глобальної температури на Землі в межах 2°C (оцінка IRENA).

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

Сценарій Ecofys по забезпеченню 95% світової потреби в енергії за рахунок ВДЕ до 2050 року

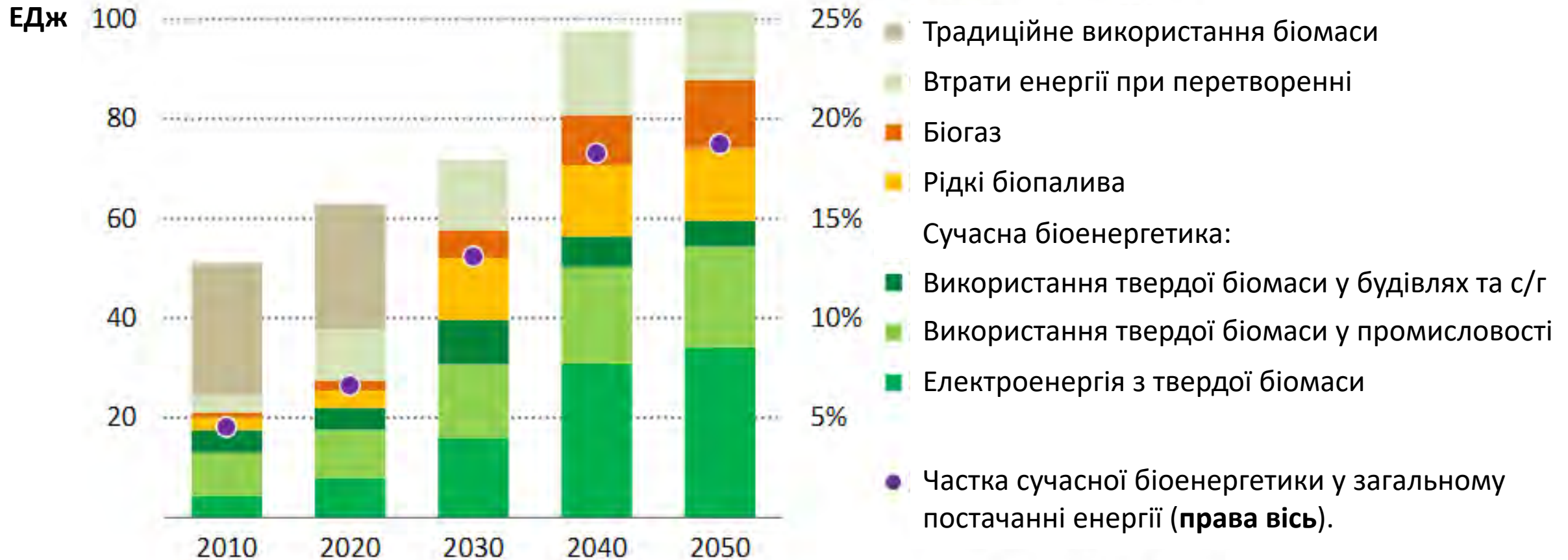
Близько **40%** всієї відновлюваної енергії у 2050 р. – за рахунок біомаси. Співпадає з прогнозом IRENA для 2050 р.



Джерело: 100% Renewable Energy by 2050, WWF, Ecofys, OMA, 2011.
https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/101223_energy_report_final_print_2.pdf

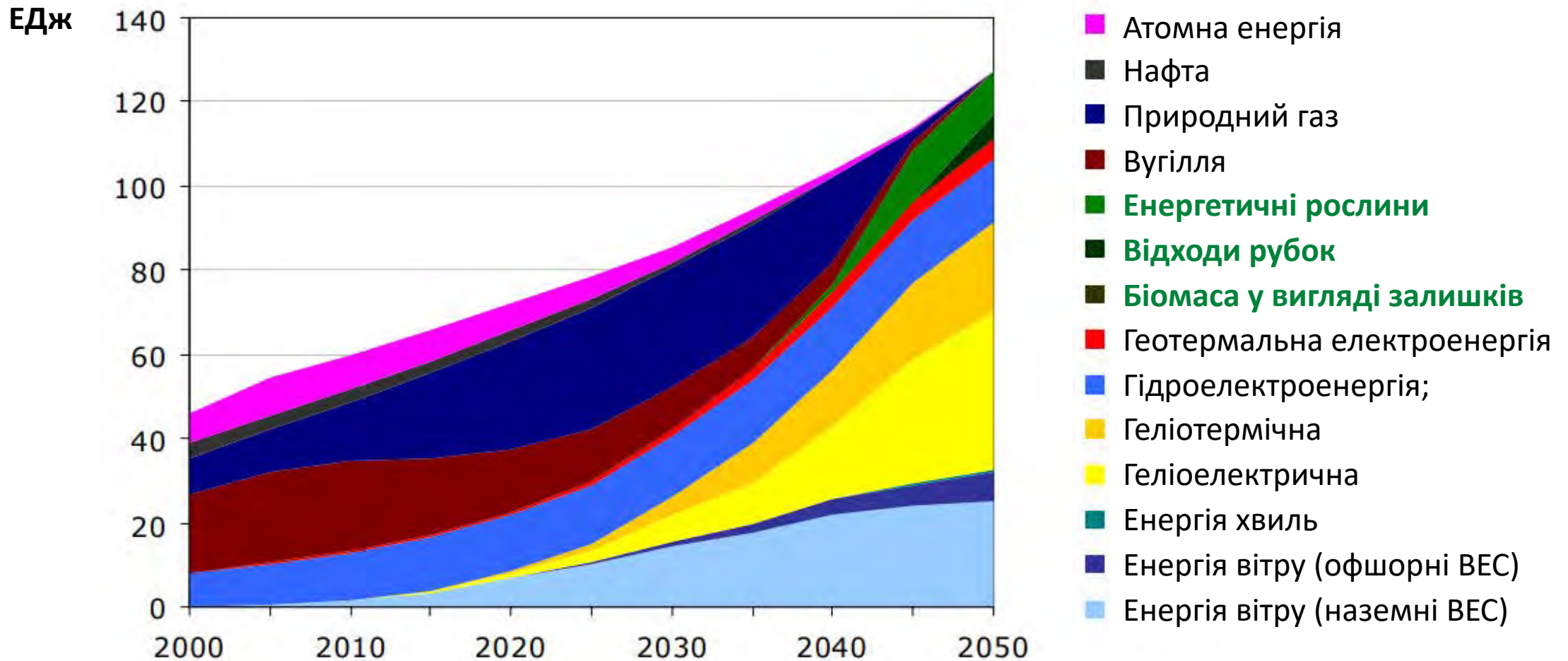
Прогноз Міжнародного енергетичного агентства щодо структури постачання первинної енергії з біомаси у світі

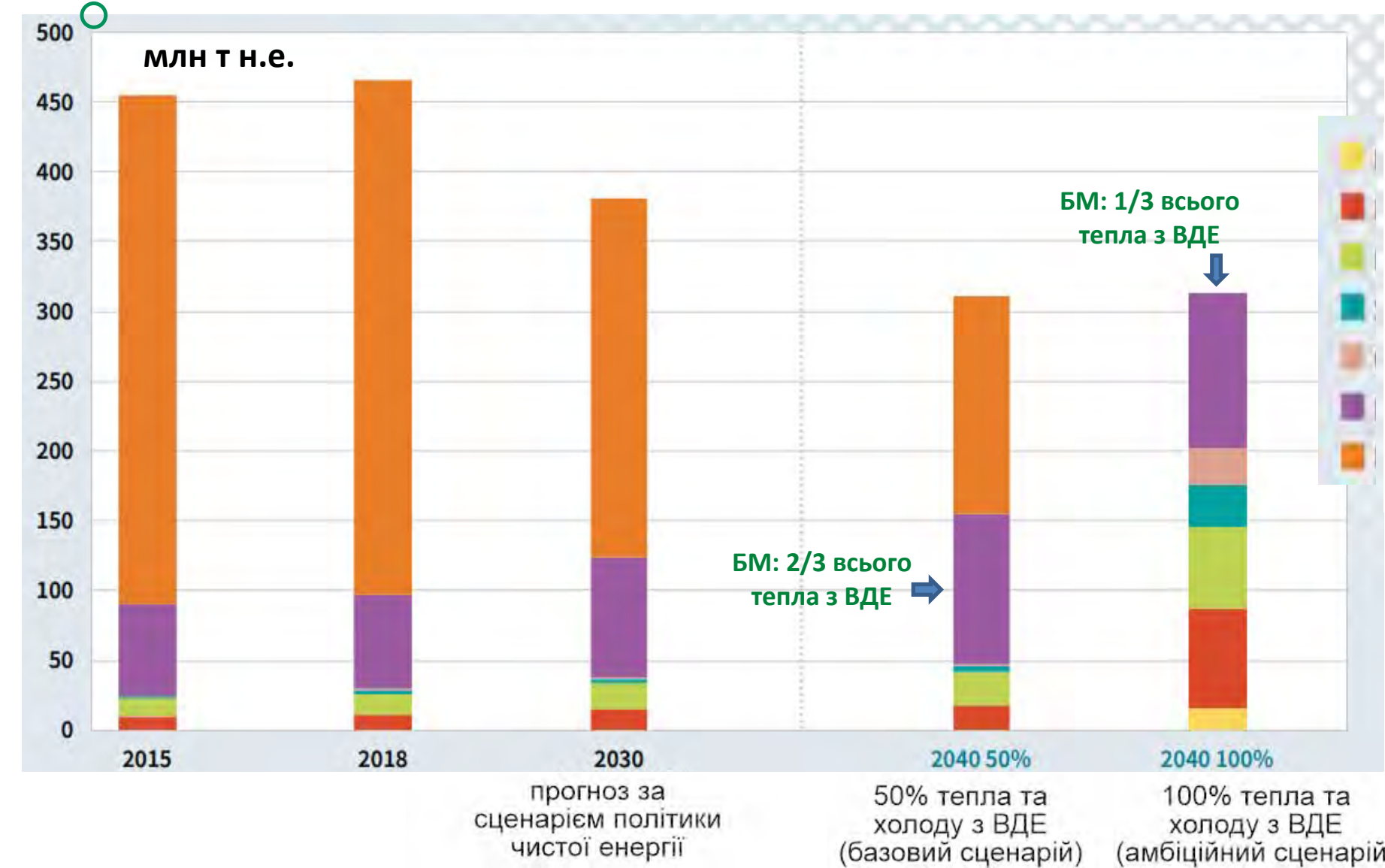
З 2030 року очікується використання тільки сучасних біоенергетичних технологій



Структура виробництва електроенергії у світі за сценарієм Ecofys

Близько **12%** глобального виробництва електроенергії у 2050 р. – за рахунок біомаси

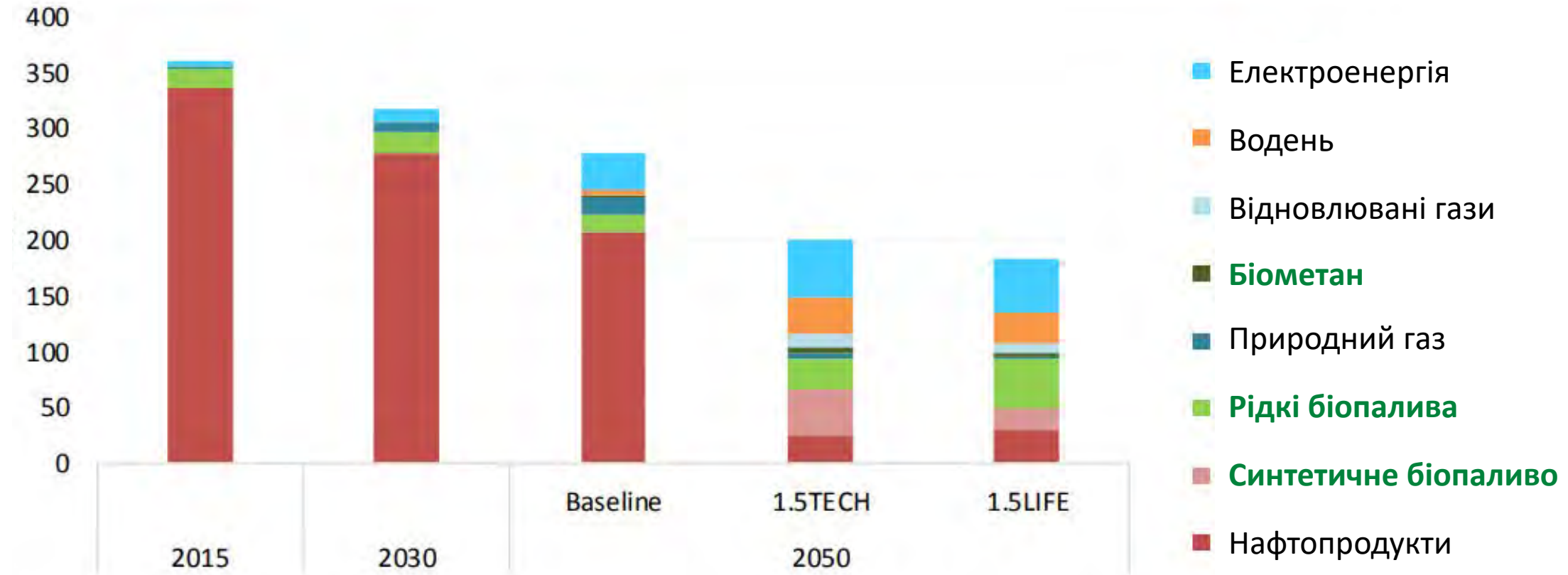




Джерело: RHC-ETIP, 2020 <https://www.rhc-platform.org/content/uploads/2020/10/RHC-ETIP-SRIA-2020-WEB.pdf>

Прогноз споживання енергії на транспорті в ЄС за видами джерел (модель PRIMES-TREMOVE, Єврокомісія, лютий 2020 р.)

млн т н.е.



Джерело: Sustainable Fuels 2050 Vision <https://www.sustainablefuels.eu/assets/uploads/2020/10/SF-Vision2050-V10-002.pdf>

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%

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

Проект НПДВЕ 2030: ОЦІНКА загального внеску (кінцевий обсяг енергоспоживання), очікуваного за кожним ВДЕ, для досягнення обов'язкових індикативних цілей на 2030 рік та індикативної проміжної траєкторії досягнення частки енергії з **ВДЕ в системах опалення та охолодження** на 2021-2030 рр. **(тис. т н. е.)**

Додаток 6 до проекту НПДВЕ 2030

Виробництво теплової енергії за видами джерел	2019 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	2027 р.	2028 р.	2029 р.	2030 р.
Геотермальна (крім низькотемпературного геотермального тепла для застосування у ТН)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Сонячна	0,6	37	55	73	91	109	127	146	164	182	200
Біомаса, у тому числі:	2785	4169	4887	5623	6377	7148	7937	8744	9568	10411	11270
тверда	2765	4127	4809	5518	6249	6998	7764	8548	9349	10168	10999
біогаз	21	42	49	56	63	71	78	86	94	103	111
біометан	0	0	30	50	65	80	95	110	125	140	160
Відновлювана енергія від теплових насосів, у т.ч.:	68	237	322	407	492	576	661	746	831	915	1000
аеротермальна	38	132	180	227	274	321	368	416	463	510	557
геотермальна	19	66	89	112	136	159	183	206	230	253	276
гідротермальна	11	39	54	68	82	96	110	124	138	152	166
Усього, з них:	2854	4448	5275	6118	6980	7859	8756	9671	10603	11553	12520
у централізованих системах	1142	1941	2398	2892	3426	4001	4617	5275	5976	6722	7512
у приватних домогосподарствах	1857	2507	2877	3226	3553	3858	4139	4396	4627	4831	5008

Проект НПДВЕ 2030: ОЦІНКА загального обсягу споживання (встановлена потужність, валове виробництво е/е), очікуваного з кожного ВДЕ в Україні, для досягнення обов'язкових індикативних цілей на 2030 рік та індикативної проміжної траєкторії досягнення частки енергії з **ВДЕ в електрогенерації** на 2021-2030 рр.

Додаток 7 до проекту НПДВЕ

Виробництво е/е за видами джерел	2019 рік		2021 рік		2022 рік		2023 рік		2024 рік		2025 рік		2026 рік		2027 рік		2028 рік		2029 рік		2030 рік	
	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г	МВт	ГВт•г
Гідроелектростанції:	4830	6508	4833	7806	4836	7813	4839	7819	4842	7826	5096	8035	5100	8243	5104	8252	5108	8261	5112	8270	5116	8279
< 1 МВт	50	110	52	114	54	118	56	123	58	127	60	131	62	136	64	140	66	145	68	149	70	153
1 МВт - 10 МВт	64	132	65	142	66	145	67	147	68	149	70	153	72	158	74	162	76	166	78	171	80	175
> 10 МВт	4716	6266	4716	7550	4716	7550	4716	7550	4716	7550	4966	7750	4966	7950	4966	7950	4966	7950	4966	7950	4966	7950
Геотермальна енергія	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30	9	52	12	73	16	96	20	120
Сонячні фотоел.станції	5478	3235	7400	7135	7500	8228	7750	8401	7950	8624	8250	8863	8550	9139	8850	9415	9150	9691	9450	9967	9800	10265
виробники	4925	2932	6450	6477	6500	7374	6600	7459	6700	7573	6750	7658	6800	7715	6850	7772	6900	7829	6950	7886	7000	7943
прос'юмери	553	303	950	658	1000	854	1150	942	1250	1051	1500	1205	1750	1424	2000	1643	2250	1862	2500	2081	2800	2321
ВЕС наземні	1170	2020	1750	4604	2100	6071	2450	7174	2800	8278	3200	9461	3600	10722	3900	11826	4200	12772	4500	13718	4800	14664
ВЕС офшорні	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	206	200	618	300	1029
Біомаса:	170	407	300	982	440	1535	610	2122	780	2740	940	3346	1100	3942	1260	4538	1420	5133	1580	5729	1760	6364
тверда	84	195	170	556	260	942	340	1314	420	1664	500	2015	580	2365	660	2716	740	3066	820	3416	900	3767
біогаз	86	212	130	426	160	572	200	710	240	867	280	1025	320	1183	360	1340	400	1498	440	1656	500	1853
біометан на об'єктах газової генерації	0	0	0	0	20	22	70	99	120	208	160	307	200	394	240	482	280	569	320	657	360	745
Усього	11648	12170	14283	20528	14876	23646	15649	25517	16372	27468	17486	29705	18356	32077	19123	34083	19990	36136	20858	38397	21796	40721
з них теплоенергоцентралі	24	61	35	230	66	437	111	730	166	1093	70	458	103	677	146	962	200	1312	263	1727	344	2260

Проект НПДВЕ 2030: ОЦІНКА загального внеску, очікуваного з кожного ВДЕ, для досягнення обов'язкових індикативних цілей на 2030 рік та індикативної проміжної траєкторії досягнення частки енергії з **ВДЕ у транспортному секторі** на 2021-2030 рр. (з урахуванням біопалива, що відповідає критеріям сталості) **(тис. т н. е.)**

Додаток 8 до проекту НПДВЕ 2030

Види джерел енергії для використання у транспортному секторі	2019 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	2027 р.	2028 р.	2029 р.	2030 р.
Біоетанол	88	120	130	145	160	180	195	210	220	235	250
у тому числі біопаливо II покоління			5	10	15	20	25	30	35	45	50
Біодизельне паливо				5	15	30	45	60	75	85	95
у тому числі біопаливо II покоління							5	10	15	20	25
Біометан					5	10	20	30	40	50	60
у тому числі біопаливо II покоління					3,8	7,5	15	23	30	38	45
Електроенергія з відновлюваних джерел	49	75	122	162	191	214	233	251	278	299	327
у т.ч. на залізничному транспорті	40	63	93	120	141	155	161	170	175	180	185
Загальне споживання енергії з ВДЕ у транспортному секторі	137	195	252	312	371	434	493	551	613	669	732

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.



UABIO

Ми робимо енергію зеленою!

facebook.com/uabio
uabio.org

Гелету́ха Гео́ргій, д.т.н.

Голова Правління, Біоенергетична асоціація України

тел./факс: 044 456 9462

e-mail: geletukha@uabio.org