

UABIO

AgroEnergyDAY 2020

«Біоенергетика: від ідеї до реалізації біоенергетичного проекту в українських реаліях, сучасні технології, практичні кейси» 29 жовтня 2020 р.

Дорожня карта розвитку біоенергетики
в Україні до 2050 р.

Вплив від реалізації проекту AgroBioHeat

Георгій Гелету́ха

Голова Правління,

Біоенергетична Асоціація України

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

Фінансування: програма Горизонт 2020 (ЄС)

Виконання: січень 2019 – грудень 2021



Консорціум: 13 організацій з 9 країн Європи (Греція, Іспанія, Австрія, Данія, Бельгія, Хорватія, Румунія, **Україна**, Франція). Веб-сайт: <https://agrobioheat.eu/>

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

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

В проекті AgroBioHeat БАУ є відповідальним виконавцем Завдання 5.2 «Національний стратегічний план», Завдання 5.3 «Національні стратегічні семінари та лобіювання», а також безпосередньо відповідає за підготовку брошури «Енергія з кукурудзиння».

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**.

Контактна особа в Україні: Тетяна Железна (БАУ). Тел: +38 044 223-55-86, zhelyezna@uabio.org

Консорціум проекту



❖ *Центр досліджень і технологій Hellas - CERTH (Греція) - координатор проекту*

- | | |
|---|---|
| ❖ Центр досліджень ресурсів і споживання енергії – CIRCE (<u>Іспанія</u>) | ❖ Румунський інноваційний кластер біомаси - Green Energy (<u>Румунія</u>) |
| ❖ Іспанська Біоенергетична Асоціація - AVEBIOM (<u>Іспанія</u>) | ❖ INASO PASEGES (Інститут с/г кооперативної економіки, <u>Греція</u>) |
| ❖ BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH (<u>Австрія</u>) | ❖ Біоенергетична Асоціація України - UABio (<u>Україна</u>) |
| ❖ Agro Business Park AS - ABP (<u>Данія</u>) | ❖ White Research SPRL (<u>Бельгія</u>) |
| ❖ Bioenergy Europe (Європейська біоенергетична асоціація, раніше AEBIOM, <u>Бельгія</u>) | ❖ Agronergy (<u>Франція</u>) |
| ❖ Кооператив Green Energy - ZEZ (<u>Хорватія</u>) | ❖ Асоціації Місцевих Ініціатив у сфері Енергетики та Навколишнього Середовища - AILE (<u>Франція</u>) |

Консорціум включає **13** партнерів *різного профілю* з **9** європейських країн: біоенергетичні/аграрні асоціації та кластери, науково-дослідні установи, компанії, що розробляють технічні рішення для систем опалення на біомасі, включаючи установку та експлуатацію таких систем.

Широкий спектр знань та досвіду партнерів: від загальних питань біоенергетики/відновлюваної енергетики до соціальних аспектів; від досліджень до конкретних технічних рішень.

Завдання 2 (T2). Залучення **зацікавлених сторін** для кращого «прийняття» ідеї використання агробіомаси для виробництва теплової енергії (весь період проекту).

- Визначення та аналіз **факторів** (економічних, технічних, соціальних, законодавчих та ін.), що **обмежують** розвиток виробництва теплової енергії (ТЕ) з агробіомаси. Підготовка до спілкування зі стейкхолдерами (T2.1, 01-12.2019).
- Визначення широкого кола **зацікавлених сторін** (стейкхолдерів) та їх позиції щодо виробництва ТЕ з агробіомаси. Спілкування зі стейкхолдерами, залучення їх «на сторону» проекту (T2.2, 06.2019 – 12.2021).
- Ідентифікація та відбір **кращих потенційних (запланованих) проектів** з виробництва ТЕ з агроБМ (*icebreaker projects* – «проекти-криголами»), у т.ч. **2 в Україні** (T2.3, 07.2019 – 06.2020).
- **Супроводження «проектів-криголамів»**, у т.ч. допомога у розробці бізнес-моделі та у визначенні фінансових інструментів. Телефонне опитування стейкхолдерів у 2-х цільових регіонах (T2.4, 03.2020 – 12.2021).



Основні види робіт по проекту (продовження)



Завдання 3 (ТЗ). Висвітлення **існуючих успішних прикладів** виробництва теплової енергії з агробіомаси (весь період проекту).

- Визначення та відбір для висвітлення **реалізованих** успішних проектів (*lighthouse or flagship cases* – «проекти-маяки», або «флагманські» проекти): загалом не менше **25**, у т.ч. **2 в Україні** (ТЗ.1, 03.2019 – 11.2020).
- Збір **даних** про відібрані успішні проекти (ТЗ.2, 04.2019 – 12.2021). Відвідування місць проектів з підготовкою **фото/відео-матеріалів** (ТЗ.3, 08.2019 – 12.2021).
- Підготовка детального **звіту**, у т.ч. відео про «флагманські» проекти. Аналіз факторів успіху та «вивчених уроків» (ТЗ.4, 08.2019 – 12.2021).

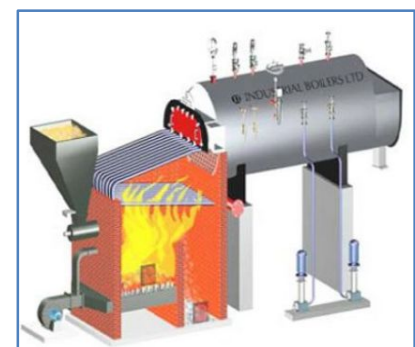
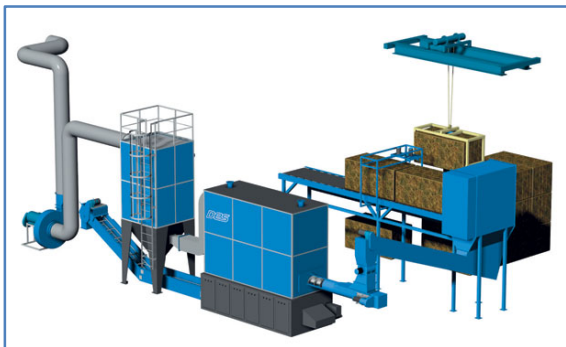


Основні види робіт по проекту (продовження)



Завдання 4 (Т4). Демонстрація **можливостей** сучасних технологій виробництва теплової енергії з агробіомаси (03.2019 – 06.2021).

- Огляд Європейського **ринку виробників котлів** до 1 МВт, що працюють на агробіомасі (Т4.1, 03.2019 – 06.2021). **БАУ** відповідає за огляд ринку **України** та Східноєвропейських країн.
- Вимірювання **емісії** на тестових установках BIOS (Австрія), CERTH (Греція), CIRCE (Іспанія) (Т4.2, 04.2019 – 12.2020) і на діючих об'єктах, у т.ч. на **2-х в Україні** (Т4.3, 12.2019 – 04.2021).
- Підготовка Посібника з **аналізом кращих практик** виробництва теплової енергії з агробіомаси (Т4.4, 07.2020 – 01.2021).



Основні види робіт по проекту (продовження)



Завдання 5 (T5). Розробка **національних стратегій** розвитку виробництва теплової енергії з агробіомаси (весь період проекту).

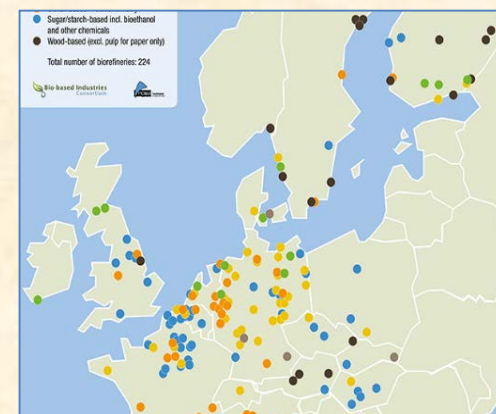
- Аналіз **сучасного стану** використання агробіомаси для виробництва енергії в ЄС і **Україні**, огляд законодавчої бази (T5.1, 04.2019 – 06.2020).
- Розробка **національних стратегій** для 6 країн: Греція, Іспанія, Франція, Хорватія, Румунія, **Україна**. Документ міститиме обґрунтування частки агроБМ, що може бути використана для енергетики з урахуванням питань сталості (T5.2*, 01.2020 – 06.2021). * **БАУ є відповідальним виконавцем**
- Проведення 2-х **національних семінарів** та компанії підтримки в 6 країнах, у т.ч. в **Україні** (T5.3*, 01.2020 – 12.2021). * **БАУ є відповідальним виконавцем**
- Розробка **Стратегії** для ЄС (T5.4, 07.2020 – 12.2021) для пропозицій по внесенню змін до **Директиви з Екодизайну** (T5.5, 07.2020 – 12.2021) .

Основні види робіт по проекту (продовження)



Завдання 6 (Т6). Реалізація заходів по **сприянню розвитку** ринку теплової енергії з агробіомаси в країнах ЄС та Україні (весь період проекту).

- Створення **карти об'єктів**, пов'язаних з виробництвом ТЕ з агробіомаси: успішні приклади впроваджених проектів («проекти-маяки»), виробники котлів та систем очищення димових газів, постачальники агробіомаси, заплановані проекти («проекти-криголами»), приклади поточного використання агробіомаси (Т6.1, весь період проекту).
- Представлення **ідей/результатів проекту** на семінарах/виставках; організація бізнес-зустрічей зі стейкхолдерами; організація **технічних екскурсій** на діючі об'єкти, у т.ч. **1 в Україні** (Т6.2; Т6.3; Т6.4, 01.2020 – 12.2021).
- Проведення тренінгів для представників ЕСКО-компаній, виробників котлів, монтажних організацій в 6 країнах: по **2** в Іспанії, Франції, Греції, Румунії, **Україні**, 1 – в Хорватії (Т6.5, 10.2020 – 12.2021).



Основні види робіт по проекту (продовження)

Завдання 7 (T7). Розповсюдження **інформації** про проект та його **результатів** (весь період проекту).

- Представлення **ідей та результатів проекту** в електронних та інших мас-медіа; розповсюдження буклетів та інших інформаційних матеріалів; участь у конференціях, семінарах, інформаційних днях та ін. (T7.1-T7.4, T7.6).
 - Підготовка 4-х **брошур** (T7.5):
 - «Енергія з соломи»*
 - «Енергія з деревної біомаси від обрізки та викорчовування багаторічних с/г насаджень»*
 - «Енергія з агропромислових відходів»*
 - «Енергія з відходів виробництва кукурудзи»**
- * БАУ відповідає за переклад на українську мову.
** БАУ відповідає за підготовку.
- Проведення двох національних семінарів по тематиці проекту у всіх країнах членів консорціуму, у т.ч. в **Україні** (T7.7, 01.2020 – 12.2021).



Запланований в ГА розклад виконання завдань по проекту AgroBioHeat

Роботи, в яких БАУ бере участь	2019				2020				2021			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
T2.1. Аналіз факторів (ек., техн., соціальн., техн.), що стримують використання агробіомаси для вир-ва ТЕ	M1			M12								
T2.2. Визначення стейкхолдерів , спілкування з ними		M6										M36
T2.3. Ідентифікація та відбір « проектів-криголамів »		M7				M18						
T2.4. Допомога « проектам-криголамам »					M15							M36
T3.1. Ідентифікація та відбір « проектів-маяків » (ПМ)	M3							M22				
T3.2, 3.3. Збір даних , підготовка відео-матеріалів (ПМ)		M4	M8									M36
T3.4. Підготовка звіту про «проекти-маяки»			M8									M36
T4.1. Огляд європейського ринку котлів на агробіомасі	M3									M30		
T4.2. Вимірювання емісії на тестових установках (ЄС)		M4						M24				
T4.3. Вимірювання емісії на діючих об'єктах на агроБМ				M12						M28		
T5.1. Аналіз сучасного стану за законодавчих умов для виробництва ТЕ з агробіомаси в ЄС і в Україні		M4				M18						
T5.2. Розробка Нац. стратегії для України і 5 країн ЄС					M13					M30		
T5.3. Два національних семінари по стратегії та компанія підтримки в Україні та 5 країнах ЄС					M13							M36
T5.4. Розробка стратегії для ЄС							M19					M36
T6.1. Створення карти існуючих/запланованих об'єктів : проекти («маяки», «криголами»), виробники котлів/систем очищення, постачальники агробіомаси	M1											M36
T6.2-6.4. Представлення проекту на семінарах/виставках, організація технічних екскурсій					M13							M36
T6.5. Проведення тренінгів в Україні і 5 країнах ЄС								M22				M36
T7.1-7.4, 7.6. Представлення проекту в мас-медіа, буклети, інфоматеріали; участь у конф./семінар./інфоднях	M1											M36
T7.5. Підготовка 4-х брошур, у т.ч. « Енергія з відходів виробництва кукурудзи »	M1											M36
T7.7. Два національних семінари по проекту в кожній країні (в рамках агро- або інших виставок)					M13							M36

Результати виконання проекту на сьогодні



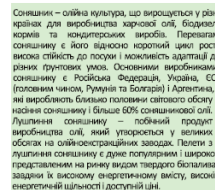
- До діяльності проекту залучено широке коло **стейкхолдерів** (T2.1, T2.2).
- Виконано огляд Європейського **ринку виробників котлів** до 1 МВт, що працюють на агробіомасі. **БАУ:** ринок **України** та Східноєвропейських країн (T4.1).
- Створено **Обсерваторію** – онлайн інструмент для надання інформації зацікавленим сторонам щодо прикладів опалення агробіомасою, використання агробіомаси, виробників опалювального обладнання, ЕСКО і монтажних організацій, постачальників біопалива з агробіомаси (T6.1)
<https://www.agrobiomass-observatory.eu/>
- Виконано відбір для подальшого супроводження потенційних **нових проектів** з енергетичного використання агробіомаси, у т.ч. **2 проекти в Україні** (T2.3).
- Підготовлено **брошуру** «Енергія з соломи. Технології, стратегії та інновації у Данії». **БАУ:** **переклад** брошури на українську мову (T7.5).
- Розробляється **брошура** «Енергія з кукурудзиння». **БАУ:** **відповідальна за розробку** (T7.5).

Результати виконання проекту на сьогодні (2)



- **БАУ:** організованого і проведено **перемовини** між зацікавленими сторонами (стейкхолдерами) 30.10.2019 в рамках AgroEnergyDAY 2019 (T6.3).
- Проведено загальноєвропейське опитування щодо ставлення різних кіл населення до енергетичного використання агробіомаси.
- Проводиться підготовка до організації і проведення загальноєвропейської онлайн зустрічі і перемовин стейкхолдерів **Bringing Value to Agrobiomass (Підвищення значимості Агробіомаси)**
<https://bringing-value-to-agrobiomass.b2match.io/>
- Розпочато розробку **національних стратегій** виробництва теплової енергії з агробіомаси для **України (БАУ)**, Греції, Іспанії, Франції, Хорватії, Румунії (T5.2), а також для ЄС (T5.4).
- Проводиться підготовка до проведення вимірювань **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)

AgroBioHeat



Відокремлене від насіння лущинне м'якоти може використовуватися безпосередньо у неущільненому вигляді або може бути ущільнене для отримання біопалива покращеної якості – пелет і брикетів.

На Європейському континенті соняшник вирощується на площі **18,07 млн га** (70% світової площі), з яких 16,31 млн га розташовані у східноєвропейських країнах, таких як Росія, Україна, Молдова, Румунія і Болгарія.

Вихід лушпиння складає близько 15-30% загальної маси насіння.

Лущиння соняшнику є популярним промисловим паливом для виробництва

Орієнтовні характеристики біопалива		
Показник	Розмірність	Типи утвореного палива
Вологість	% (мас.) р.м.	10
Зольність	% (мас.) с.м.	4,0
Насипна теплоємність	МДж/кг р.м.	15,7
Насипна щільність	кг/м³ р.м.	550
Енергетична щільність	МВт/год р.м.	2,40
N	% (мас.) с.м.	0,8
S	% (мас.) с.м.	0,1
Cl	% (мас.) с.м.	0,06
Ca	мг/кг с.м.	5000
K	мг/кг с.м.	11000
Na	мг/кг с.м.	50
Si	мг/кг с.м.	600

Виробництво сонячних панелей у світі (2016)

*Слід зрозуміти, що це суттєво занижені дані. Представлені дані показують лише оринтовні значення типових показників для даного типу виробництва. Більше інформації про діючі типові показники для різних сегментів соціальної мережі можна знайти у Додатку В статистичного ПН 17225-2.

Дизерго изображены: сонникми - www.dreamstime.com, лунатини сонникмиу
летелти з лунатини сонникмиу - CERTE.com, бриетти з лунатини сонникмиу - www.iStock.com
Moreno, M. A., Manzoni-Agugliano, F., & Perro-Moreno, A. J. (2018). Sustainable en-
ergy husk boiler for residential buildings. Sustainability (Switzerland), 10(10).

Більше інформації щодо виробництва та експлуатації сонячних панелей, принципів експлуатації та використання, поточних тенденцій та галузевих новин. Обговоріть процес оцінювання ринку сонячної енергії.

**Метчмейкінг в ра
експофорума
AgroEnergyDay в
AgroComplex**

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+

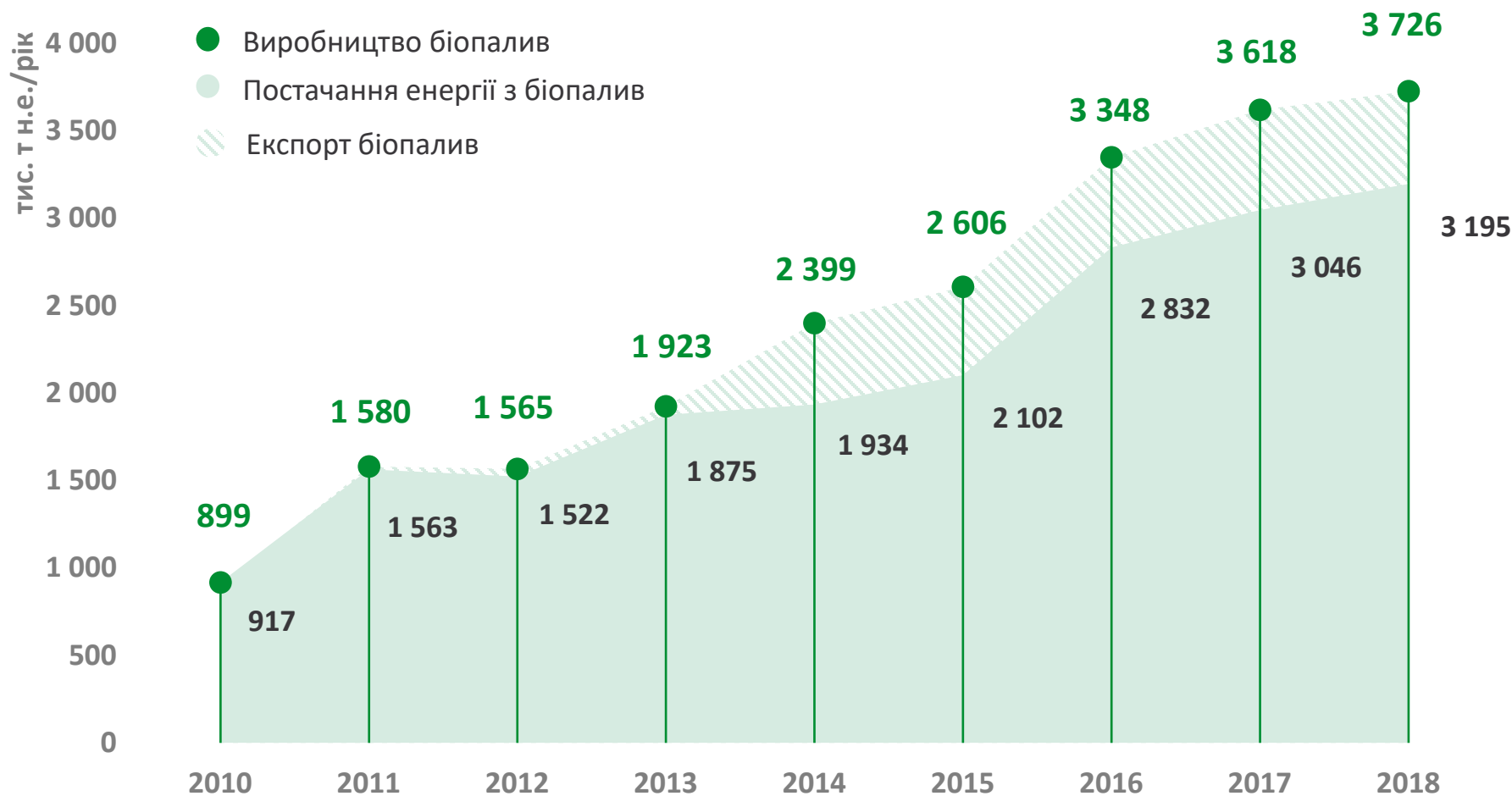
експертів



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 м³ CH₄	50	0.68
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0.6 млрд м³ CH₄	34	0.18
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	1.0 млрд м³ CH₄	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 м³ CH₄	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

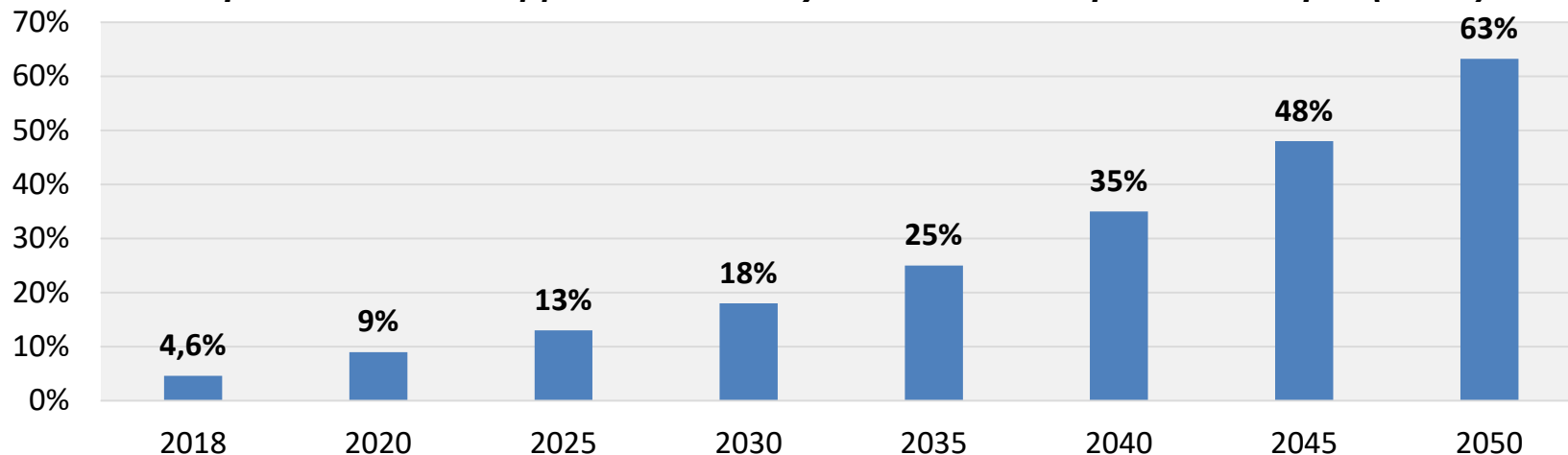
Найменування джерел	2015 (факт)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2030 (прогноз)	2035 (прогноз)
Вугілля	27,3	18	14	13	12
Природний газ	26,1	24,3	27	28	29
Нафтопродукти	10,5	9,5	8	7,5	7
Атомна енергія	23	24	28	27	24
Біомаса, біопаливо та відходи	2,1	4	6	8	11
Сонячна та вітрова енергія	0,1	1	2	5	10
ГЕС	0,5	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

Прогноз розвитку відновлюваної енергетики України до 2050 р.

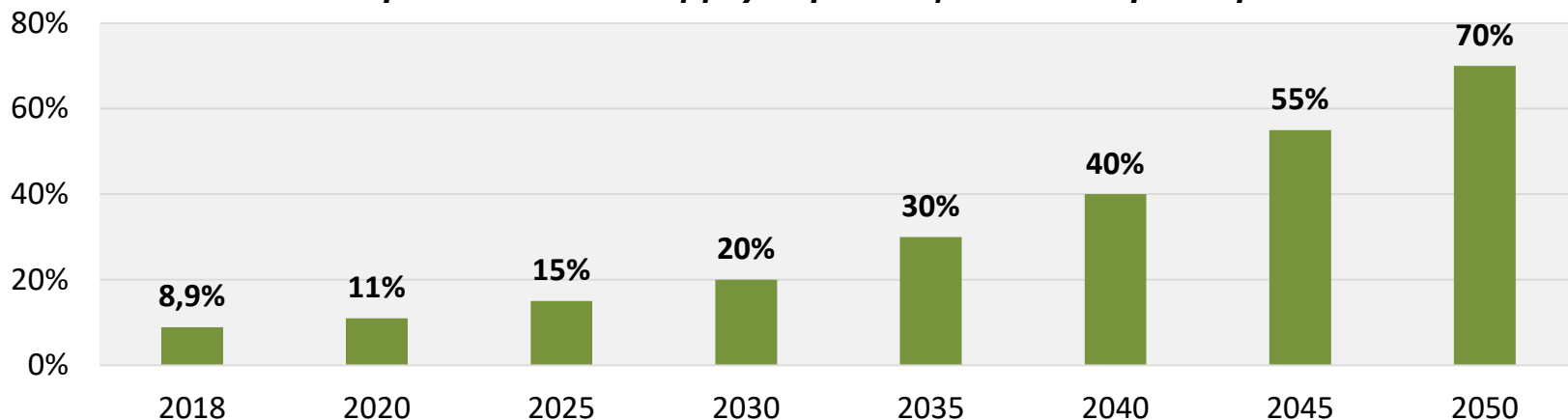
70% (ВДЕ в електриці)×0,49 + 65% (ВДЕ в теплі)×0,37 + 35% (ВДЕ на транспорті)×0,14 = 63% ВДЕ в ЗППЕ

Прогноз частки ВДЕ в загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ)



Показник 2018 р. – згідно даних Енергетичного балансу України 2018 р.

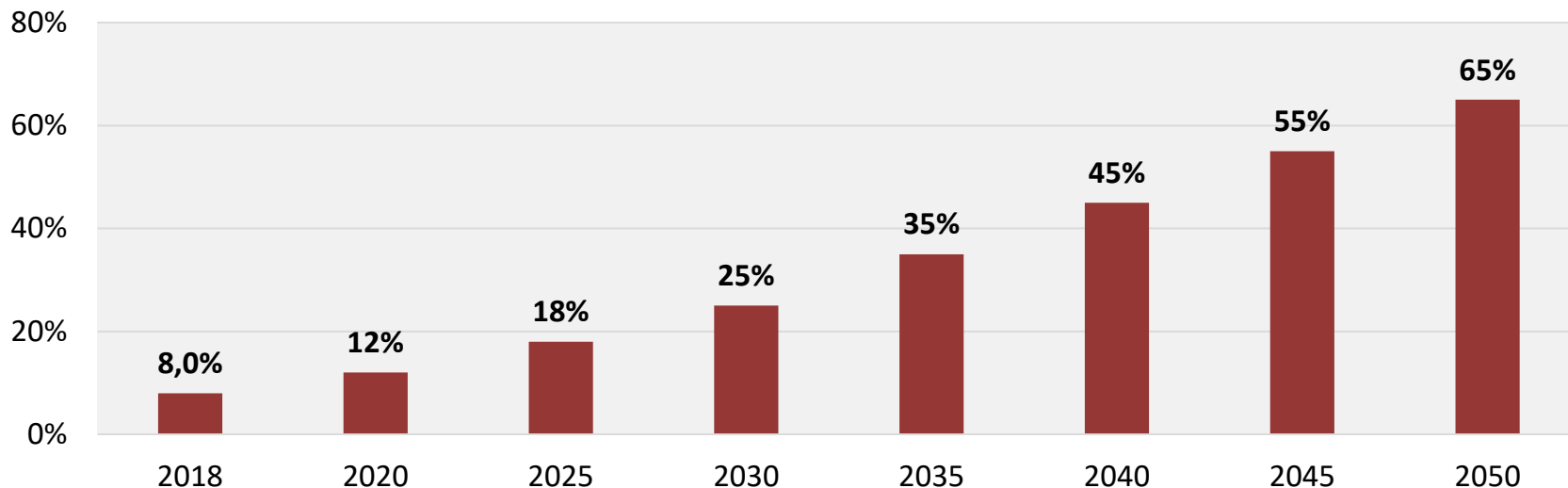
Прогноз частки ВДЕ у виробництві електроенергії



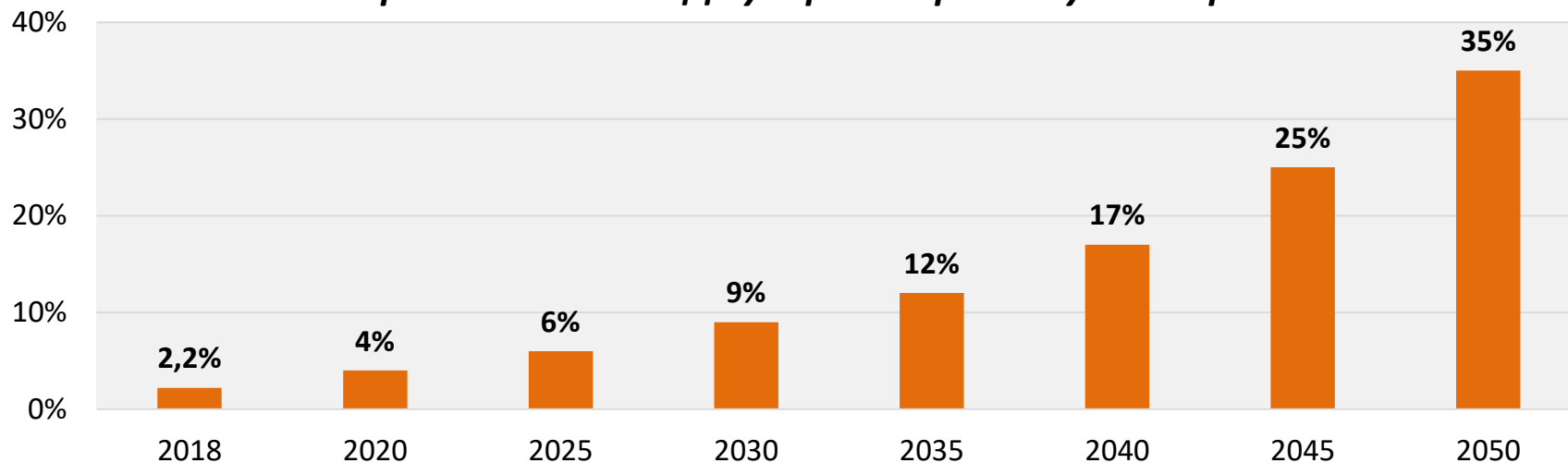
Показник 2018 р. – згідно даних Держенергоефективності

Прогноз розвитку відновлюваної енергетики України до 2050 р.

Прогноз частки ВДЕ у виробництві теплової енергії



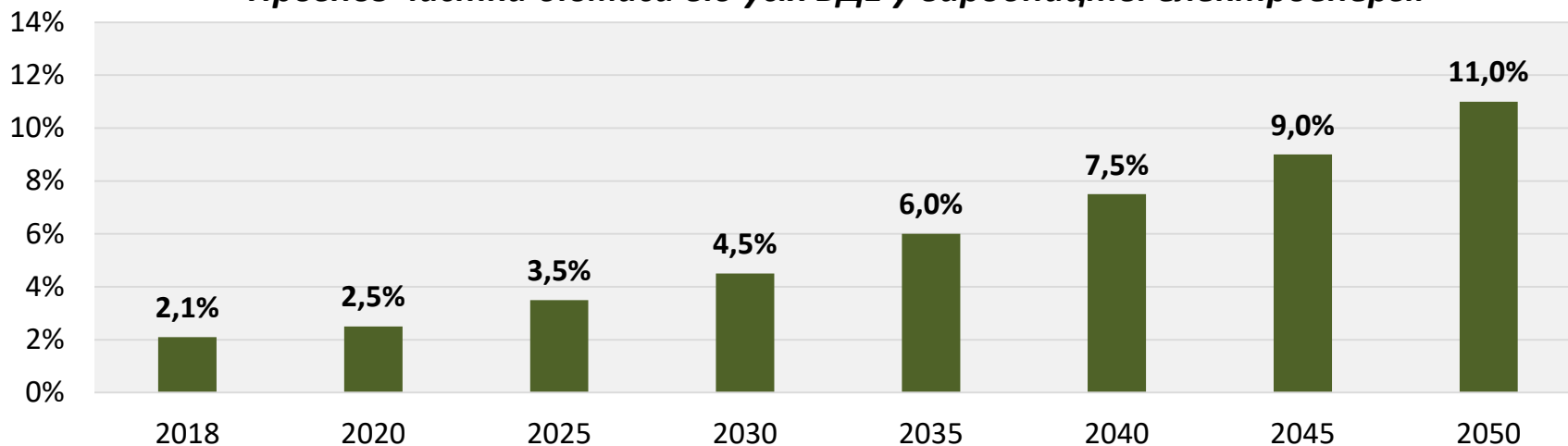
Прогноз частки ВДЕ у транспортному секторі



Показники 2018 р. – згідно даних Держенергоефективності

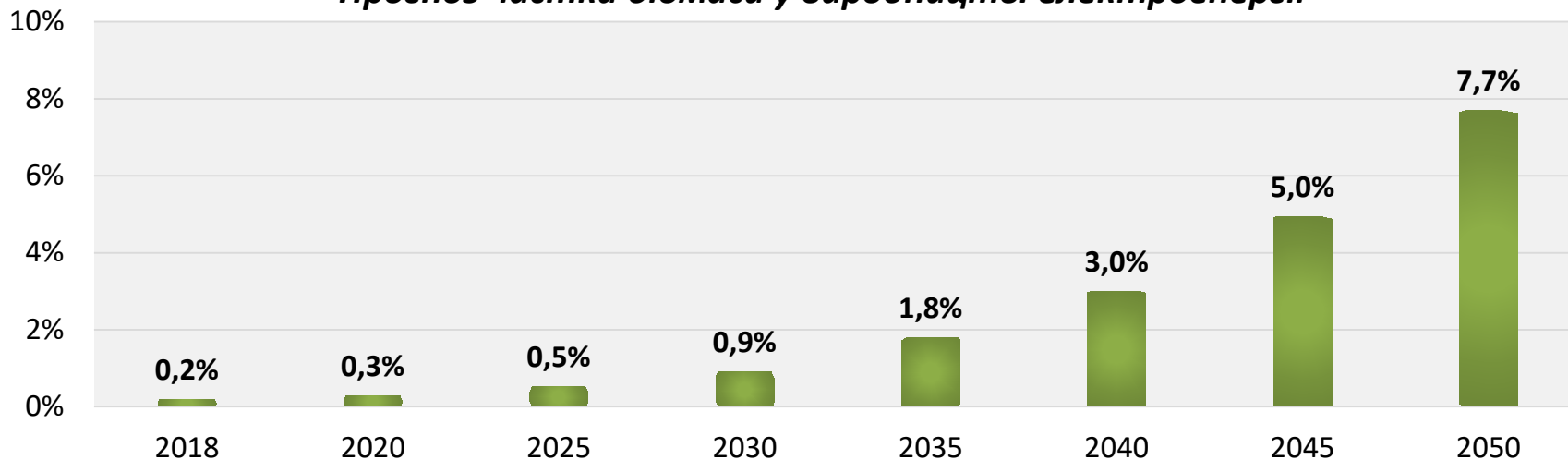
Прогноз розвитку біоенергетики України до 2050 р. - електроенергія

Прогноз частки біомаси від усіх ВДЕ у виробництві електроенергії



Показник 2018 р. – згідно даних Енергетичного балансу України 2018 р.

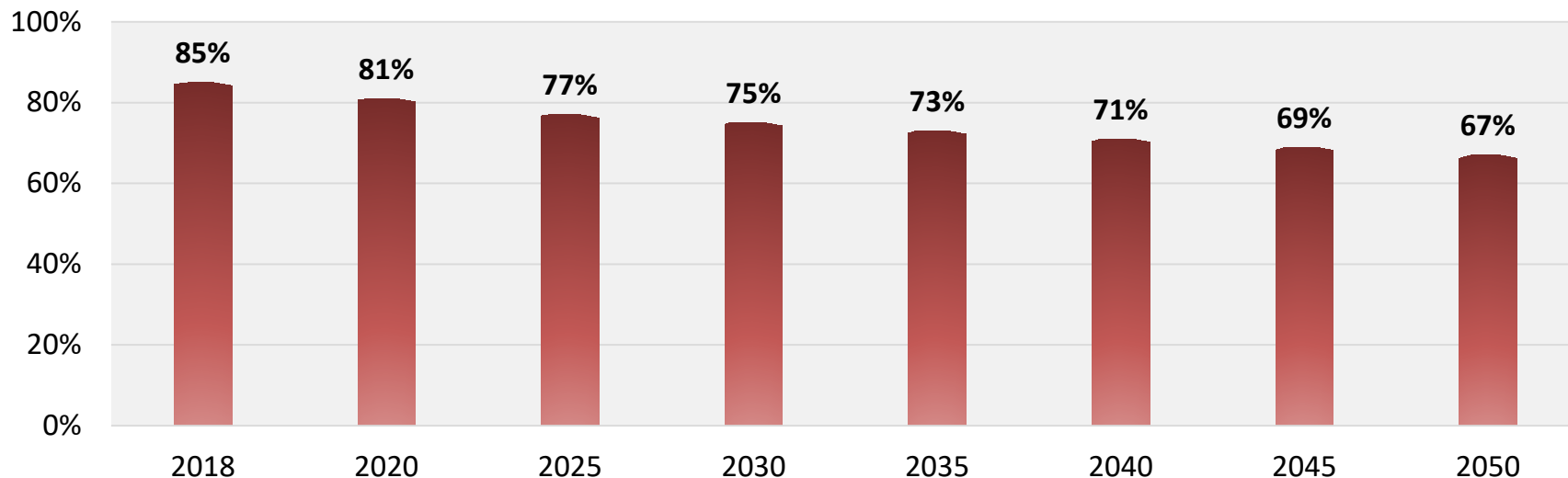
Прогноз частки біомаси у виробництві електроенергії



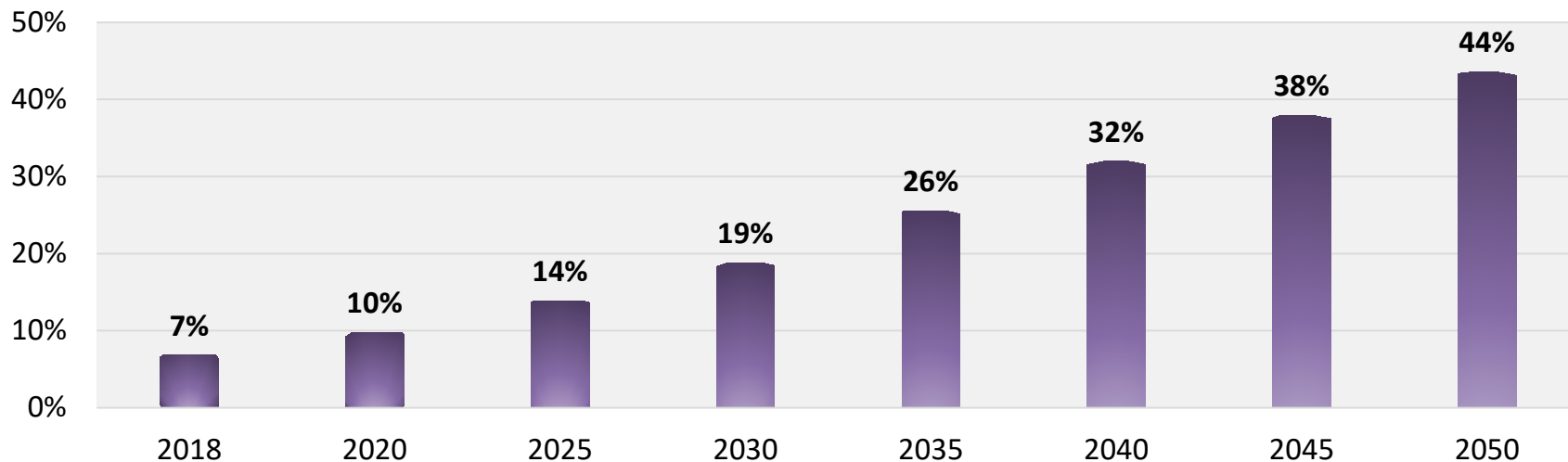
Показник 2018 р. – розрахунок за даними Енергетичного балансу України 2018 р. та ДАЕЕ

Прогноз розвитку біоенергетики України до 2050 р. - тепло

Прогноз частки біомаси від усіх ВДЕ у виробництві теплової енергії



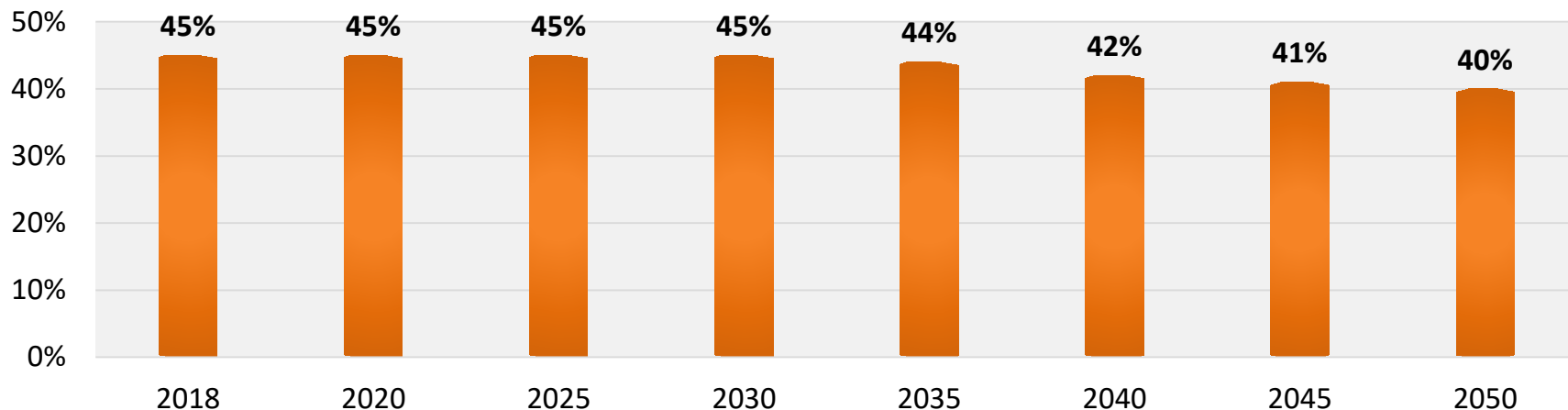
Прогноз частки біомаси у виробництві теплової енергії



Показники 2018 р. – оцінка Біоенергетичної асоціації України

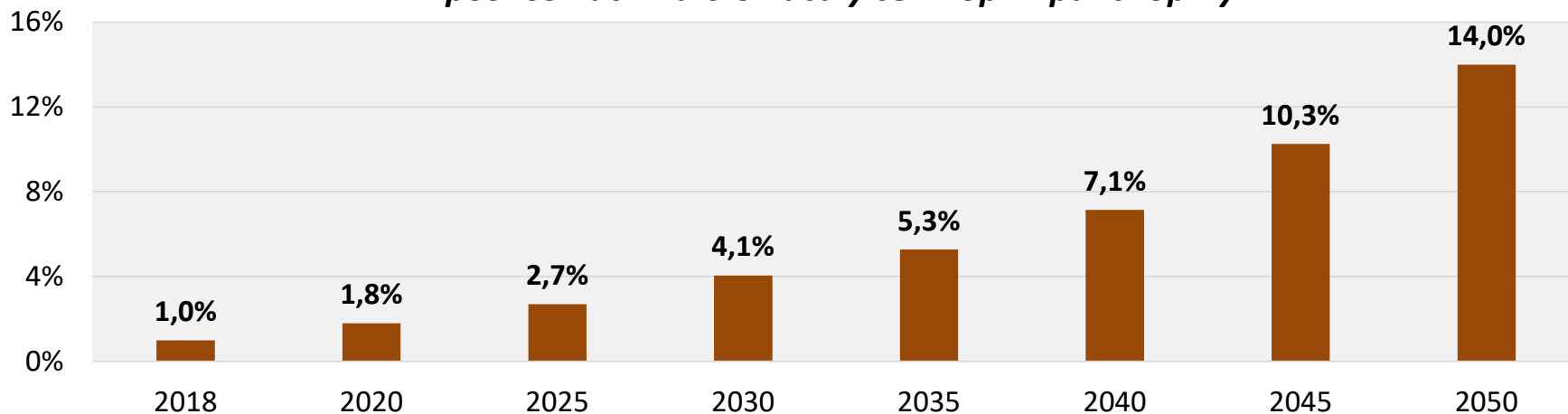
Прогноз розвитку біоенергетики України до 2050 р. - транспорт

Прогноз частки біомаси від усіх ВДЕ у секторі транспорту



Показники 2018 і 2030 рр. – оцінка проєкту “Modalities to foster use of renewable energy sources in the transport sector by the Energy Community Contracting Parties”, 2020

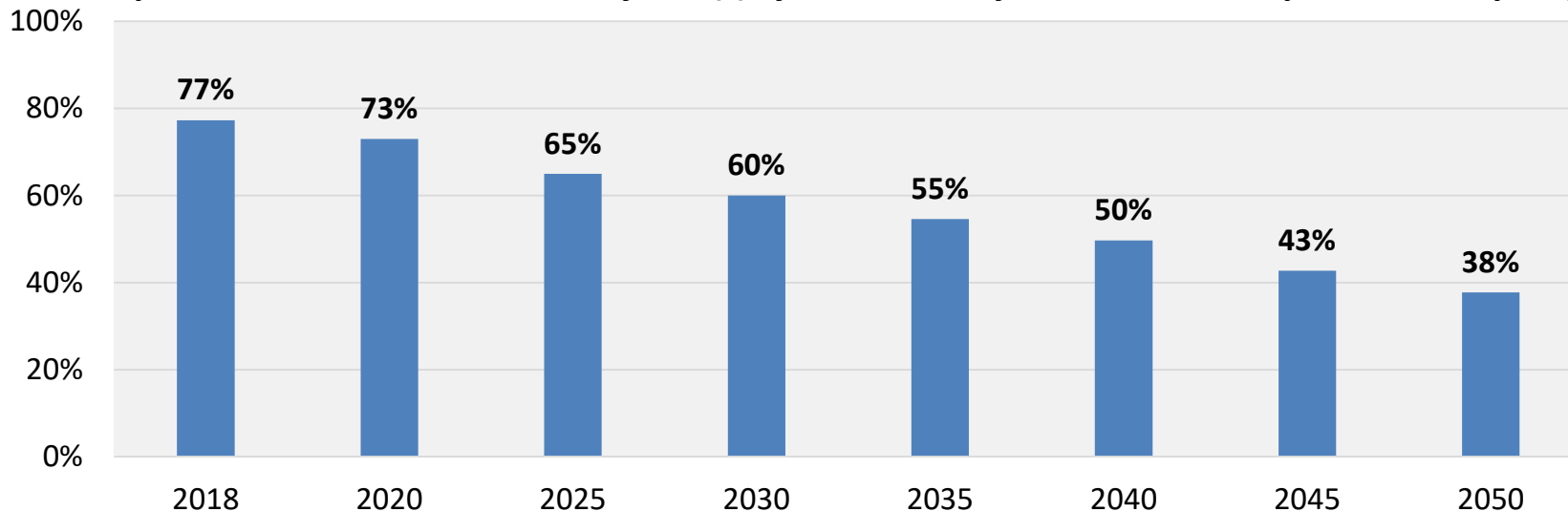
Прогноз частки біомаси у секторі транспорту



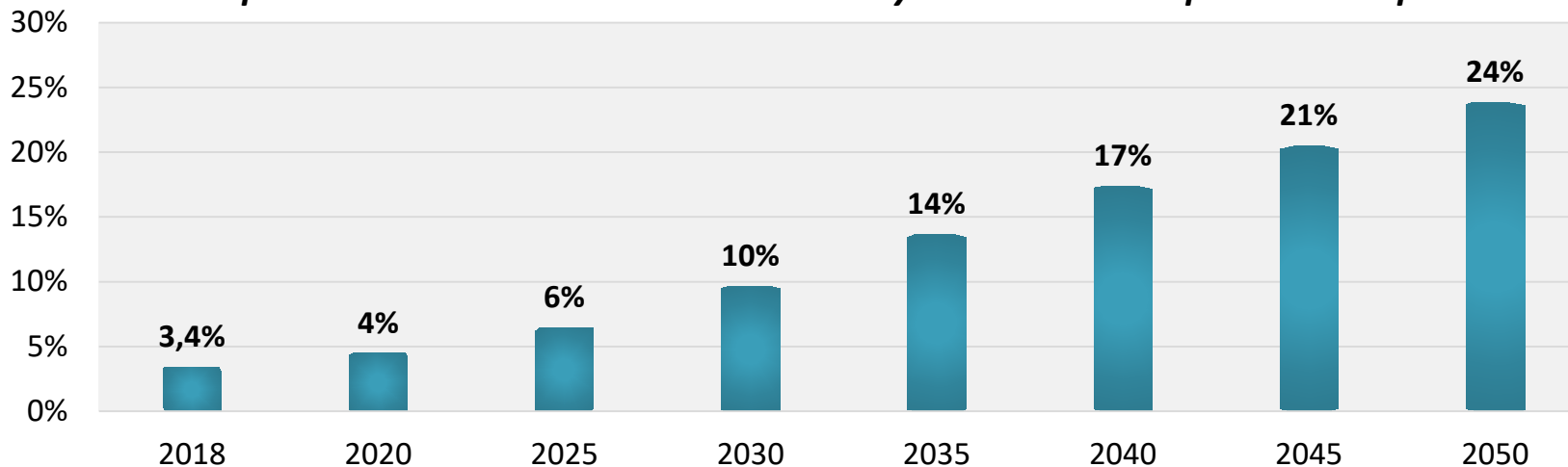
Показник 2018 р. – розрахунок за даними проєкту “Modalities...” та ДАЕЕ

Прогноз розвитку біоенергетики України до 2050 р. - ЗППЕ

Прогноз частки біомаси від усіх ВДЕ у загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ)



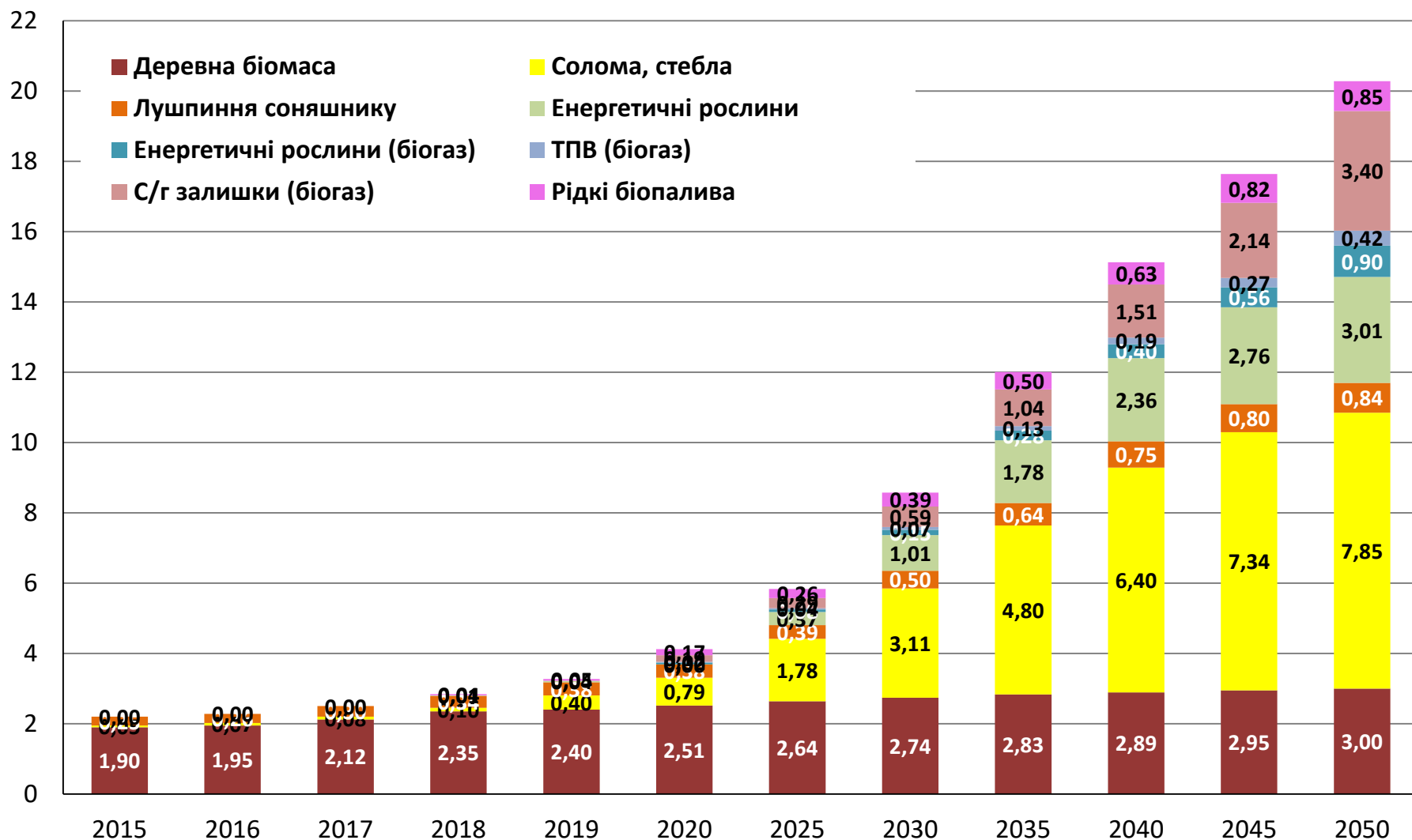
Прогноз частки біомаси в загальному постачанні первинної енергії



Показники 2018 р. – згідно даних Енергетичного балансу України 2018 р.

Запропонована в Дорожній карті структура використання біопалив в Україні до 2050 р. за їх видами

млн т н.е.



Дорожня карта розвитку біоенергетики України до 2050 року – узагальнююча таблиця

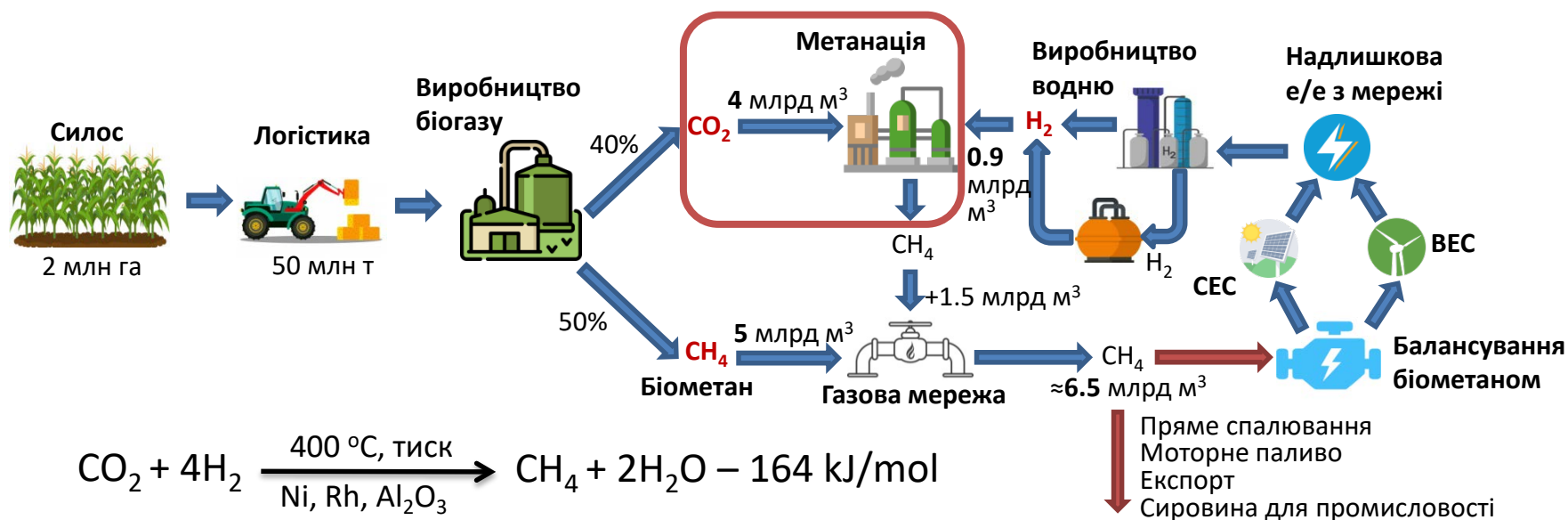
Рік	Встановлена потужність біоенергетичного обладнання		Споживання біопалив*, Мт н.е.	Заміщення природного газу, млрд м³	Заміщення бензину/дизелю, Мт	Скорочення емісії CO ₂ Мт/рік	Інвестиції, млрд Євро		Створення роб. місць
	МВт _т	МВт _{ел}					min	max	
2020	8206	202	3,77	4,34	0,17	8,90	1,52	2,52	16914
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.

Основні фізичні властивості біометану та водню

Параметр	Водень H ₂	Біометан CH ₄	Співвідношення Біометан/Водень
Щільність, кг/м3*	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 вирощування 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 теплопостачання. 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 теплопостачання» щодо встановлення тарифів на теплову енергію з АДЕ.

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