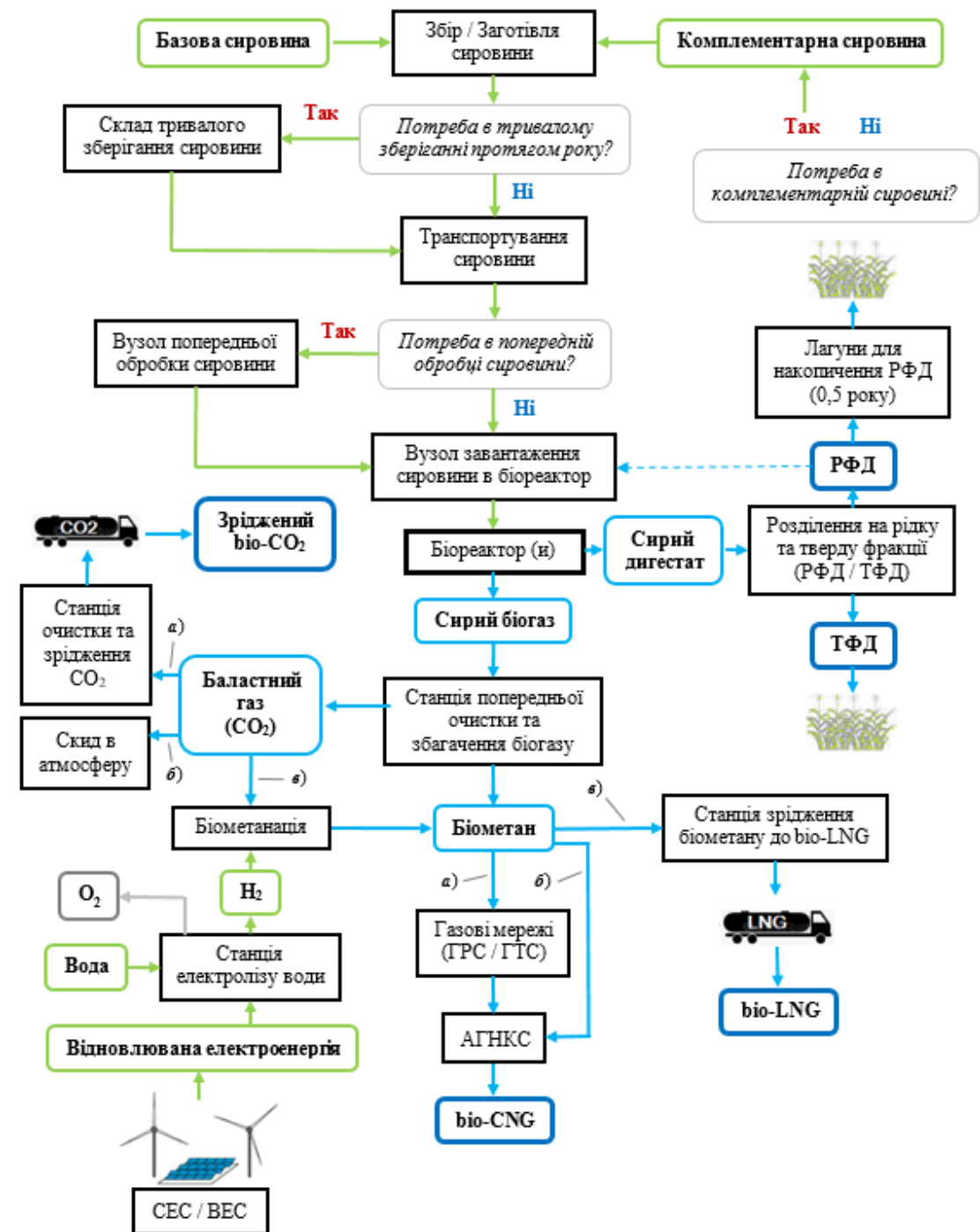


# ТЕО виробництва біометану

# Ланцюги створення вартості біометану



# Основні джерела та види сировини для виробництва біогазу

1 млн м<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>



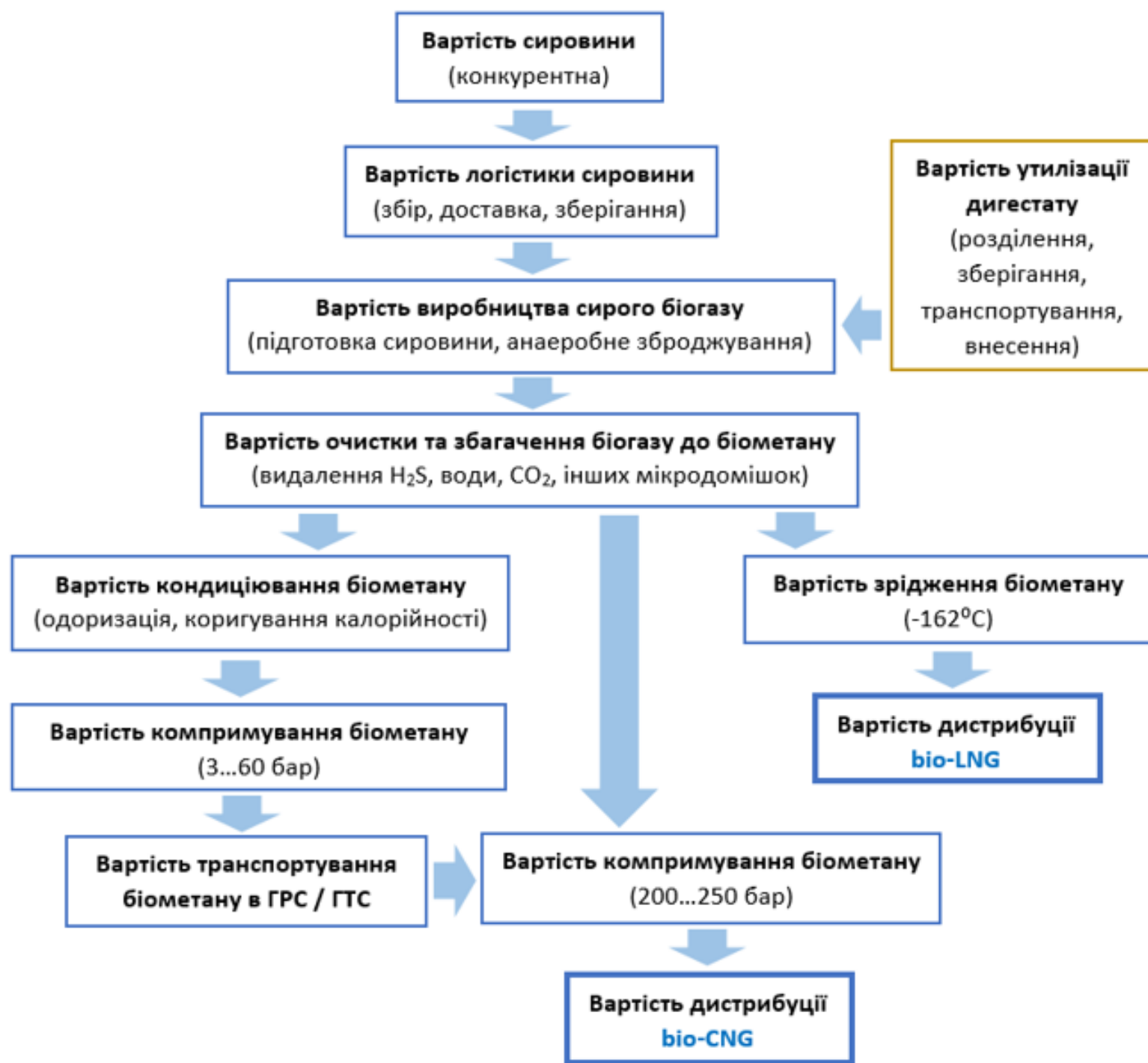
Промислове тваринництво	Ферми ВРХ	Гній ВРХ	1 голова → 780 л CH <sub>4</sub> /добу	3 600 голів
	Свиноферми	Гній свиней	1 голова → 207 л CH <sub>4</sub> /добу	13 500 голів
	Птахофабрики	Послід	1 голова → 11 л CH <sub>4</sub> /добу	250 000 голів
Промислове рослинництво	Енергетичні культури	Силос кукурудзи	1 т → 100 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	250 га
	Пожнивні рештки	Солома пшениці	1 т → 230 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	1 700 га
		Стебла кукурудзи	1 т → 180 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	1 350 га
	Покривні культури	Жито озиме	1 т → 100 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	250 га
Виробництво харчових продуктів, кормів та напоїв	Цукрові заводи	Жом	на 1 т буряків → 28 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /добу	6 800 т цукру
	Спиртові заводи	Барда	на 1 дал спирту → 3,5 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	0,4 млн дал спирту
	Пивзаводи	Дробина	на 1 дал пива → 0,15 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	7 млн дал пива

Види агросировини, придатні для для виробництва біогазу,  
з 2-кратним заліком енергії згідно Додатку IX Директиви ЄС RED

II

- Гній / Послід
- Солома
- Початки кукурудзи
- Вичавки виноградні
- Винний осад
- Лушпиння
- Тваринні жири категорії 1 і 2, згідно Регламенту ЄС № 1069/2009
- Міскантус
- Покривні культури
- Водорості, вирощені в наземних ставках або фотобіореакторах.
- Біомасова фракція промислових відходів, **що не може бути використана для виробництва продуктів харчування або кормів**, включаючи речовини з роздрібної та гуртової торгівлі, агрохарчової та рибної промисловості

Основні  
складові  
собівартості  
виробництва  
біометану,  
bio-CNG, bio-  
LNG



# Сировинна складова собівартості біометану

Вид сировини	Питомий вихід CH <sub>4</sub> , м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /т	Вартість сировини (конкурентна), грн/т	Сировинна складова собівартості CH <sub>4</sub> , євро/1000 м <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Жом (СР 25%)	83	200	<b>60</b>
Послід курячий (СР 40%)	90	300	<b>83</b>
Солома пшениці	220	1500	<b>170</b>
Гній ВРХ (СР 25%)	44	500	<b>284</b>
Силос кукурудзи (СР 33%)	107	1600	<b>374</b>
М'яса	224	4800	<b>536</b>

**Логістика сировини: + 0,04...0,12 євро/(т·км), в залежності від типу сировини та відстані транспортування**

# Вартість виробництва «сирого» біогазу

Проекти середнього масштабу

1...5 млн  $\text{m}^3\text{CH}_4$  / рік

CAPEX  
1,6...4,6 млн євро

Проекти крупного масштабу

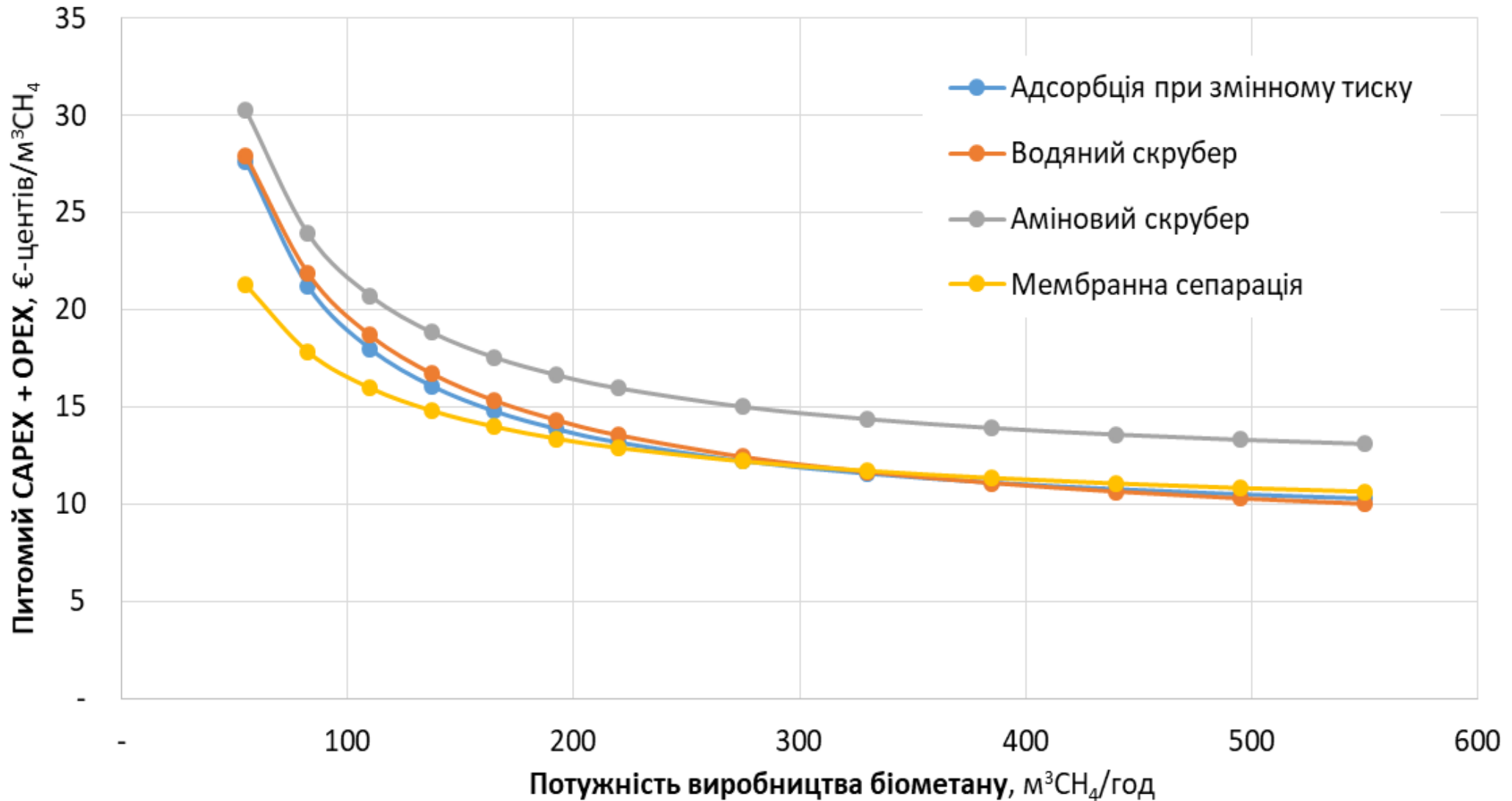
10...20 млн  $\text{m}^3\text{CH}_4$  / рік

CAPEX  
10...18 млн євро

Електрична енергія на власні потреби: 0,2...0,3 кВт·год /  $\text{m}^3 \text{CH}_4$

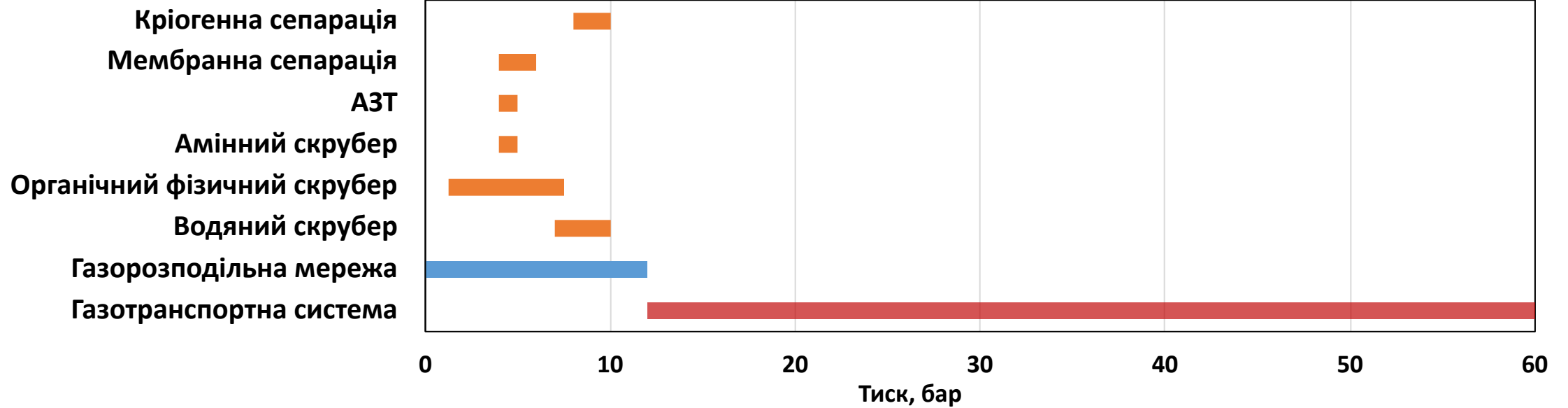
Теплова енергія на власні потреби: 1,0...1,2 кВт·год /  $\text{m}^3 \text{CH}_4$

# Нормована вартість збагачення біогазу до біометану

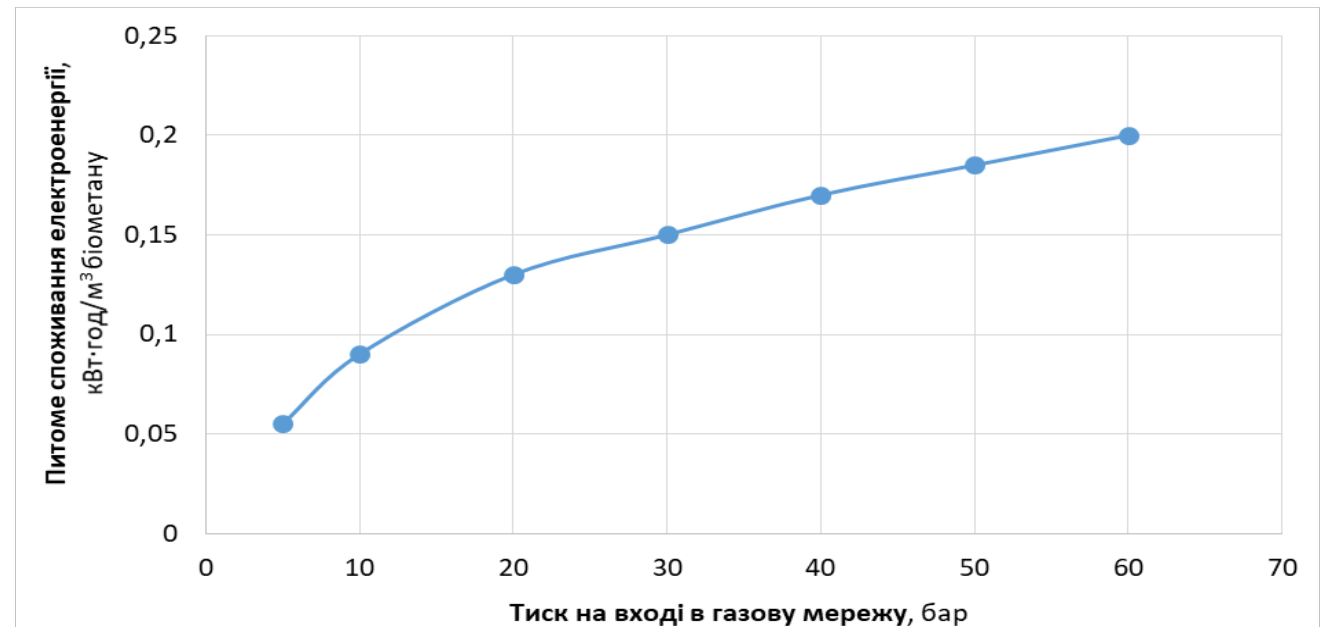




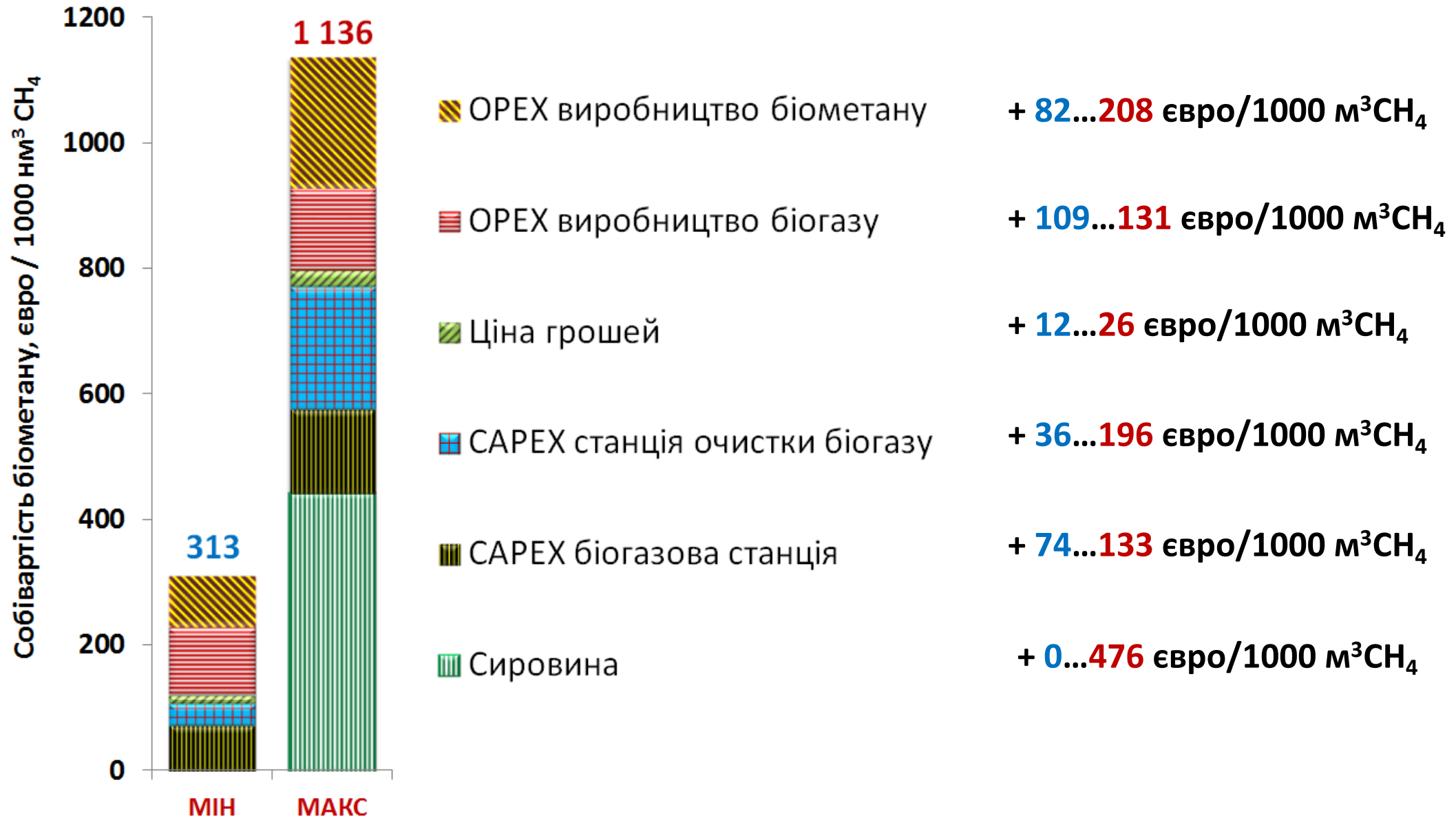
# Компримування біометану для подачі в ГРС / ГТС



Витрати електричної енергії на компримування біометану до 5...60 бар складають **0,55...2 % енергії біометану**, відповідно



# Структура нормованої собівартості виробництва біометану



# Приклад ТЕО виробництва біометану (4 млн м<sup>3</sup>/рік)

Показники	Виробництво біометану з жому цукрових буряків
Технологія збагачення біогазу	Мембранна сепарація
Річна продуктивність, млн м <sup>3</sup> /рік біометану	4,1
Тривалість роботи, год/рік	8300
Річні потреби у сировині, тис. т/рік	55
Закупівельна ціна сировини, євро/т, з ПДВ	5
CAPEX, млн євро	10,18
OPEX, млн євро/рік	1,31
Питомі операційні витрати на виробництво біометану, євро/м <sup>3</sup>	0,319
Ціна реалізації біометану, євро/м <sup>3</sup> , з ПДВ	0,9
Дохід від продажу біометану, млн євро/рік	3,7
Ціна реалізації твердої фракції дигестату, євро/т, з ПДВ	71,9
Дохід від продажу CO <sub>2</sub> , млн євро/рік	0,55
Нормована собівартість біометану (LCOE), євро/м <sup>3</sup>	0,6
Економічна оцінка проекту	
Частка кредитування від CAPEX, %	60
Тривалість кредитування, років	7
Ставка по кредиту у євро, %	8,5 %
Внутрішня норма дохідності (IRR), %	25,9 %
Простий термін окупності, років	4,9

Усі наведені в даній презентації показники носять виключно інформативний характер і не можуть бути підставою для розробки ТЕО біометанових проектів

Дякую за увагу!

**Петро Кучерук, к.т.н.**

НТЦ Біомаса / Біоенергетична асоціація України

097-917-7047

e-mail: [kucheruk@secbiomass.com](mailto:kucheruk@secbiomass.com)