UTC | PROCESSING EQUIPMENT

Re, non verbis

ДОСВІД УТК У ВПРОВАДЖЕННІ ПРОЄКТІВ З ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ, БІОГАЗУ І БІОМЕТАНУ

BIOETHANOL

DDGS

BIOMETHANE

FERTILIZERS

МІСІЯ І ДОСВІД UTC

- UTC – це створення нових виробничих бізнесів у напряму переробки агро та сільськогосподарських відходів в партнерстві з кращими світовими інжиніринговими компаніями.

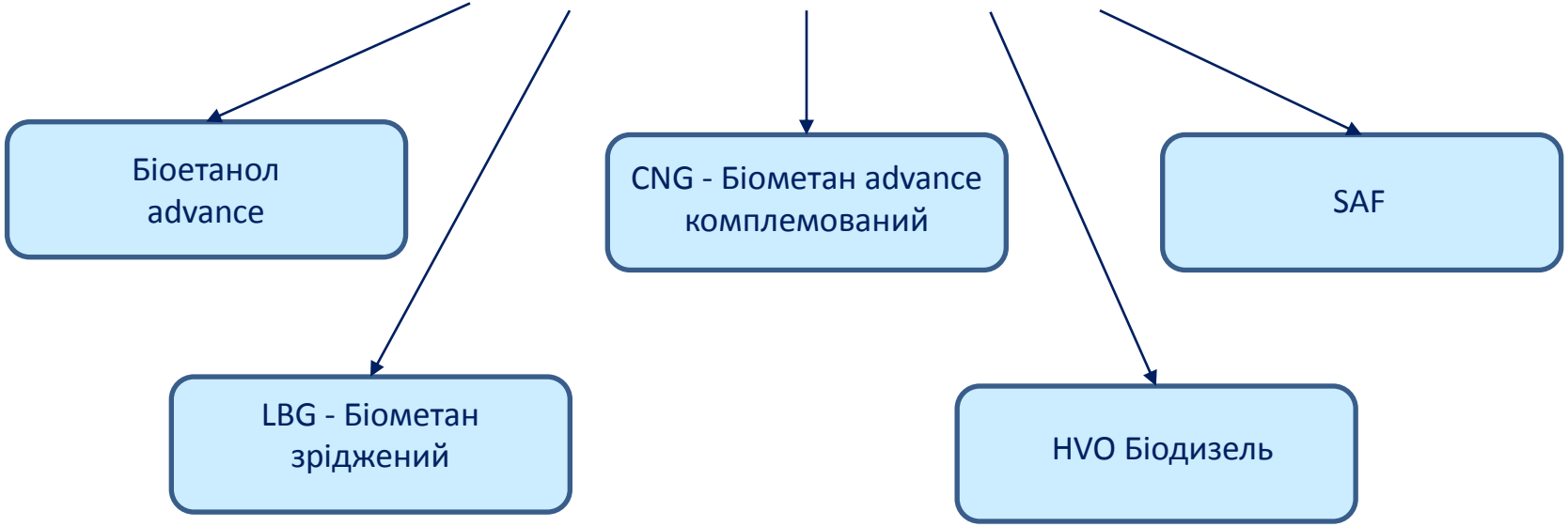
25 – Років працюємо

15 – Заводів побудовано

23 – Реконструкцій цехів

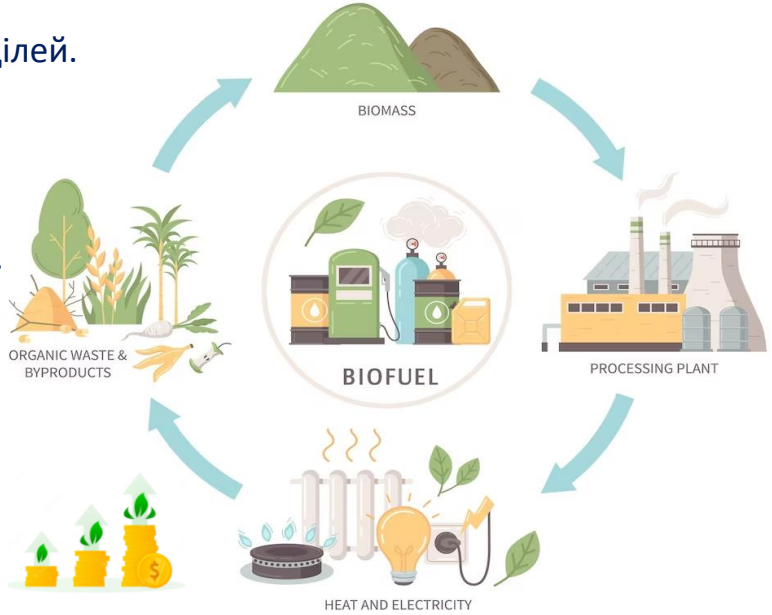
168 – Проєктів реалізовано

ПЕРСПЕКТИВНЕ МОТОРНЕ БІОПАЛИВО



ГОЛОВНІ УМОВИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОЕТАНОЛУ ТА БІОМЕТАНУ ADVANCE

- **Сировина має бути відходом –** не для харчових чи кормових цілей.
- Можливість ефективно **переробляти відходи та сире зерно**.
- Уміння робити **рецикл** та працювати на високих концентраціях.
- Не повинні утворюватися **нові відходи**.
- Виробництво має бути **високо енергоефективним та ресурсозберігаючим**.



ВИРОБНИЦТВО БІОЕТАНОЛУ

Біоетанол - це спирт етиловий зневоднений. Октанове число **108**.

Використовується як добавка до бензинів від **5% до 10%** та від **10% до 20%** для сучасних бензинових автомобілів.

- ✓ *При додаванні 10% біоетанолу до бензинів, в двигунах авто **піднімається ККД** та знижуються витрати на **1%**.*
- ✓ *При переробці біоетанолу на ЕТБЕ піднімається октанове число до **120**. Витрати палива знижуються на **2%**.*

Сировина:

– на виробництво біоетанолу йде некондиційне зерно та зернові відходи

– біоетанольний завод може працювати на вологому зерні 9 місяців

Вторинні продукти:

- барду рекомендовано переробляти на корм тваринам DDGS або на виробництво біогазу.

Кукурудза
(крохмальність 63-65%)

*Собівартість виробництва біоетанолу: **75%** – зерно, **20%** – енергетика, 5% - решта.*

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ УТК

- Сучасні європейські технології та українське обладнання
- Якість продукції згідно найвищих вимог стандартів ЄС
- Низька собівартість
- Високий вихід етанолу
- Розрахунок найоптимальнішої технології для кожного клієнта
- Досвід реалізації десятків аналогічних проектів в Україні, країнах ЄС і СНД

КЕМП - ВЛАСНЕ СУЧАСНЕ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ МАШИНОБУДІВНЕ ПІДПРИЄМСТВО

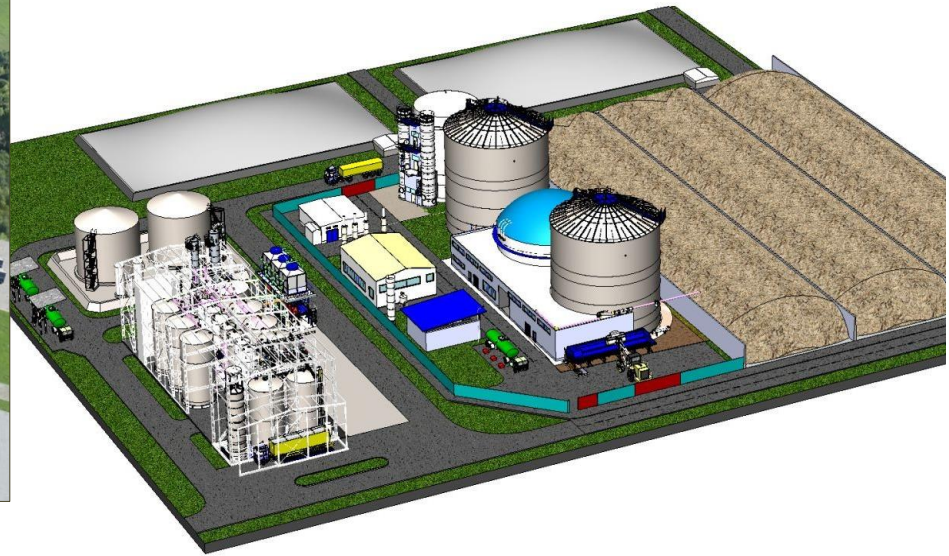
Великою превагою УТК – є *власне виробництво*, що дає можливість індивідуального виготовлення обладнання. Тому, є можливість **відшкодування 25%** вартості обладнання, адже **90%** його складових є українського виробництва.

Помірна вартість = поєднання українського обладнання УТК та комбінації різних технологій біогазу/біоетанолу/біотехнологій.

КЕМП виробляє обладнання для всіх проєктів УТК:

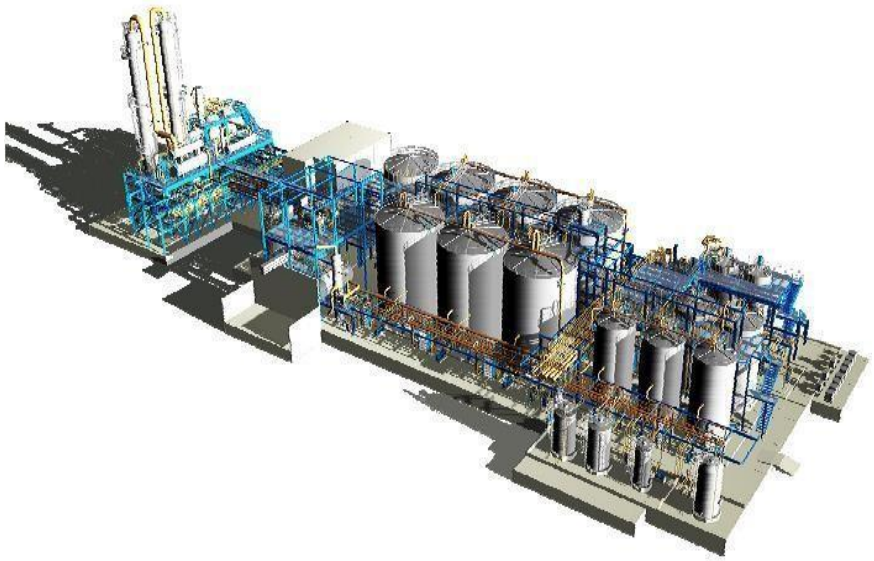
- *харчова та **біоетанольна** промисловість*
- *очищення стічних вод та **біогаз***
- *Котельне обладнання, сушки, колони ректифікаційні, теплообмінники, реактори, мішалки …*

БІОЕТАНОЛЬНИЙ ЗАВОД ПОТУЖНІСТЮ 120 М³/ДОБУ ТА БІОГАЗОВА СТАНЦІЯ ЕКВ. 10 МВТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ



БАЗОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕФЕКТИВНОГО БІОЕТАНОЛЬНОГО ЗАВОДУ

	Інші	УТК
1. Вихід з **1 тони** зерна біоетанолу	**400 л/т**	**450 л/т**
2. Витрати природнього газу	**1,8 м³/дал**	**1,2 м³/дал**
3. Витрати електроенергії	**1,6 кВт/дал**	**1,2 кВт/дал**
4. СР в післяспиртовій барді	**10%**	**15%**
5. Повна відсутність відходів	**Ні**	**Так**
6. Додатковий прибуток з продажі побічних продуктів	**Ні**	**Так**



ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПРОДУКТИ БІОЕТАНОЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

ВХІД:

Кукурудза
до 100 000 т/рік

Біопелети
АБО **12 000 т/рік**

Природний газ
6 млн. м³/рік

Пара
6,5 т/год – біоетанол
10 т/год – біоетанол+сушка

ВИХІД З ВИРОБНИЦТВОМ КОРМУ:

Біоетанол
100 м³/добу

Електроенергія
до 3,0 МВт/год

Кукурудзяна олія
до 5 т/добу

CO_2
до 60 т/добу

DDGS
до 80 т/добу

INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

ВИХІД З ВИРОБНИЦТВОМ БІОГАЗУ:

Біоетанол
100 м³/добу

Електроенергія
до 1,6 МВт/год

CO_2
до 60 т/добу

Біометан
до 15 тис.м³/добу

Біодобрива
до 400 м³/добу

ADVERIO

ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

ПАНОНІЯ БІОЕТАНОЛЬНИЙ ЗАВОД, УГОРЩИНА 2015, ПОТУЖНІСТЬ 2 000 М³/ДОБУ

ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

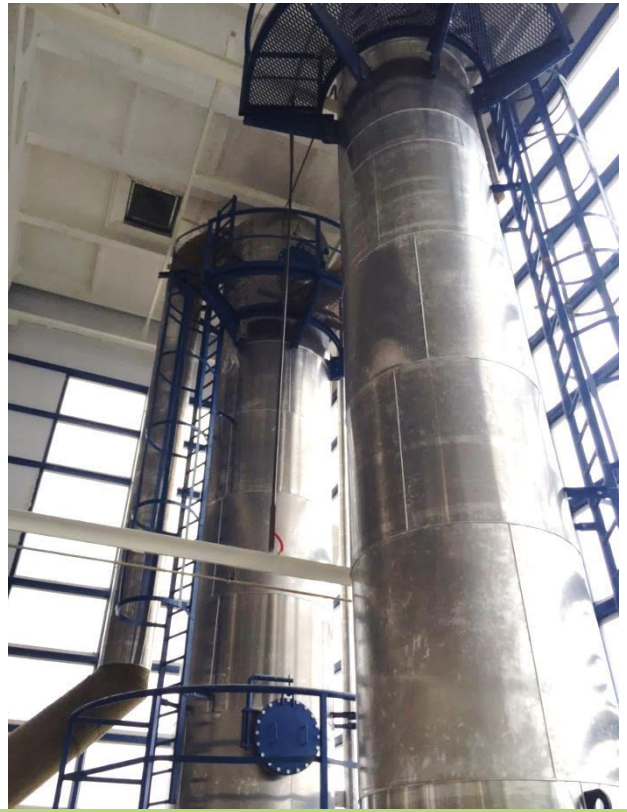
БІОПЕРЕЙШН, КАЗАХСТАН ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ З 100 М³/ДОБУ ДО 220 М³/ДОБУ

В Казахстані біоетанол Advance з виробництвом глютену, крохмалю, DDGS, сиропу і біоетанолу.

INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

ГНІДАВСЬКИЙ ЗАВОД ПО ВИРОБНИЦТВУ БІОЕТАНОЛУ З МЕЛЯСИ ТА ЗЕРНА, 80 М³/ДОБУ 2016-22 РР.



INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

БІОЕТАНОЛЬНИЙ ЗАВОД 12 000 ДАЛ/ДОБУ ТЕОФІПОЛЬ, 2020

INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

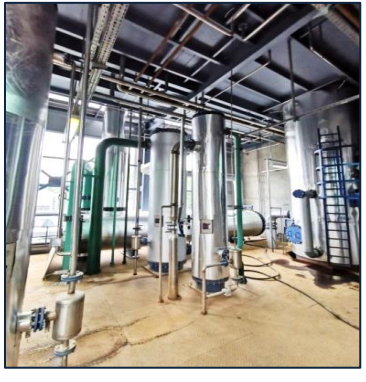
ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

БІОЕТАНОЛЬНИЙ ЗАВОД 100 М³/ДОБУ ТЕОФІПОЛЬ, 2020
БУДІВНИЦТВО

INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДО 120 М³/ДОБУ ЗА РАХУНОК 20% ЗАПАСУ ПРОДУКТИВНОСТІ ПО ОБЛАДНАННЮ, ТЕОФІПОЛЬ, 2020



ПРОЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ УТК

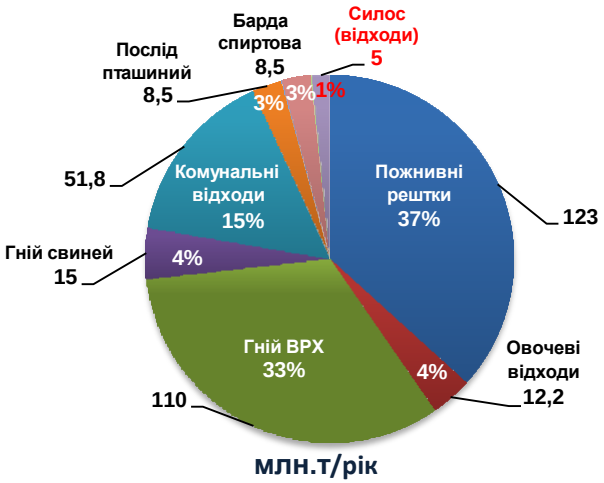
2-ГА ЧЕРГА БІОЕТАНОЛЬНОГО ЗАВОДУ 200 М³/ДОБУ ТЕОФІПОЛЬ, 2023 БУДІВНИЦТВО

INTERIS BIOTECHNOLOGY EXPERTS

ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ В ОБСЯГАХ БІОМАСИ ТА БІОМЕТАНУ

UTC

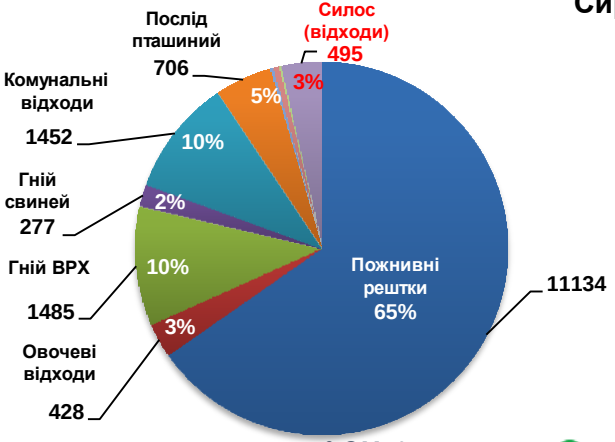
300 млн.т/рік сировини



млн.т/рік

UTC

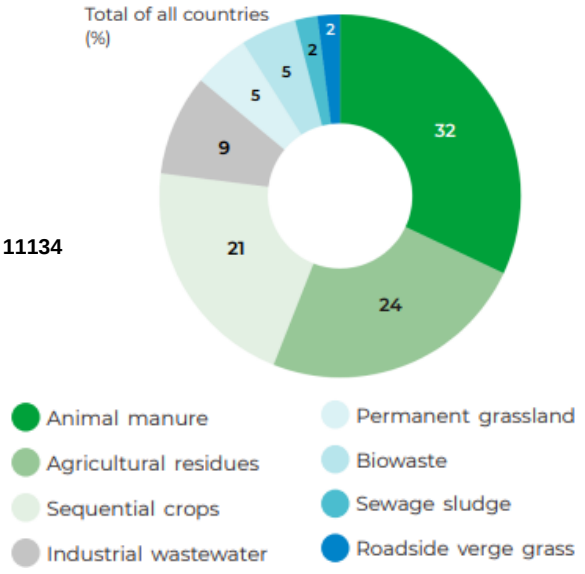
15 млрд м³ біометану/рік



млн. м³ CH_4/рік

EBA

Сировинний потенціал (усі країни)



ВУГЛЕЦЕВА СИРОВИНА ДЛЯ БІОГАЗОВОГО ВИРОБНИЦТВА

*Сировина, що може використовуватись як корм **понижує премію на LBG***

Силос кукурудзи

Жом буряка

Зернова барда

*Відходами вважається **сировина, що не вживається як корм**, частина d) Annex IX*

Гичка буряка

Вижимки фруктів

Відходи овочів

Бій, хвостики буряка

***Недоліки:** Сезонність, погано зберігаються, доступні локально*

ПОЖНИВНІ РЕШТКИ - СИДЕРАТИ

При зборі врожаю утворюється ідентична кількість пожнивних залишків, які використовуються як сидерати і залишаються на полях.

✓ Доцільно залишити на полі всі пожнивні рештки при врожаї - ***3 т/га***.

! При більшій врожайності від ***10 т/га*** доцільно надлишкову кількість біомаси, а саме ***7 т/га*** збирати з полів, переробляти в біогаз і назад вносити як органічний дигестат після метанової ферментації.

Чотири великі тюки соломи (2 тони), перетворені на біометан, забезпечують достатньо біопалива для роботи автомобіля середнього класу на стисненому природному газі протягом цілого року (приблизно 11 500 км).

СИРОВИНА З ДОДАТКУ IX РЕЗОЛЮЦІЇ RED III - НАЙВИЩА ПРЕМІЯ

- Послід птахівництва та гній тваринництва **премія + 400-600%**
- Солома та лушпиння зернових **премія + 200%**
- Качани кукурудзи **премія + 200%**

Вміст лігніну у соломі:

- Солома пшенична – **14%**
- Ячмінна солома – **7%**
- Кукурудз. качани – **12%**
- Стебла кукурудзи – **15%**

Солому, качани та лушпиння доцільно використовувати в якості:

- Підстилкового матеріалу під курча та ВРХ **премія + 400-600%**
- Вуглецевої ко-сировини для конверсії в біогаз

ГРАФІК ЗБИРАННЯ СОЛОМИ ТА ПОЖНИВНИХ РЕШТКІВ РІЗНИХ КУЛЬТУР

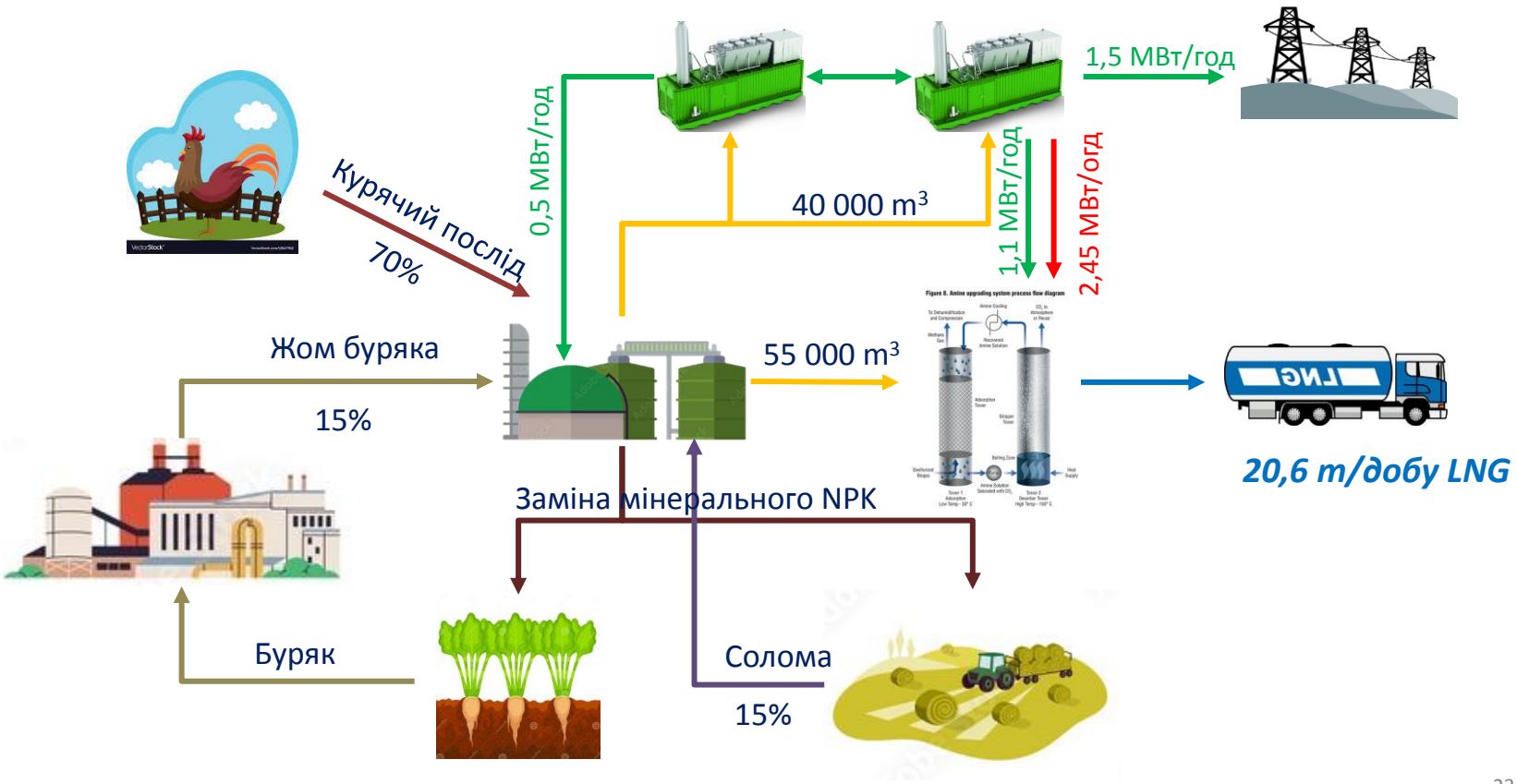
Найменування культури		Липень	Липень	Серпень	Серпень	Вересень	Вересень	Жовтень	Жовтень	Листопад	Листопад	Грудень
		1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15
Ріпак	07.08-15.08											
Пшениця	07.08-15.08											
Ячмінь	07.08-15.08											
Соняшник	15.09-10.10											
Соя	15.09-10.10											
Кукурудза	1.10 - 30.12											

- Період роботи техніки на заготівлю – 5-6 місяців
- Суха солома одразу переробляється в пеллету чи тюкується на зберігання
- Волога солома та пожнивні рештки закладаються в силососховища

Варіанти підготовки сировини до збродження:

1. Гранульована
2. Термолізована
3. Глибоко ферментована у гідролізері
4. Твердофазно-ферментована - засилосована

СХЕМА ІНТЕГРАЦІЇ ПОТОКІВ ЮЗЕФО-МИКОЛАЇВСЬКОЇ СТАНЦІЇ



ДОСЯГНЕННЯ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В ГАЛУЗІ БІОГАЗУ

❌ **Традиційний підхід:**

— Вміст CH_4 – **50-55%**

— Використання моносировини C/N=**7**

— Рівень амонію в дігестаті – **8,0** г/л

— Рівень сірководню в біогазі - **5 000** ppm

— Коефіцієнт конверсії ОСР в біогаз – **60%**

— Навантаження на реактор – **2,5** кг/м^3/добу

✅ **Підхід UTC:**

✓ Вміст CH_4 – **55-62%**

✓ Оптимальне C/N у субстраті – **18-25**

✓ Рівень амонію в дігестаті – **4,0** г/л

✓ Рівень сірководню в біогазі – **2 000** ppm

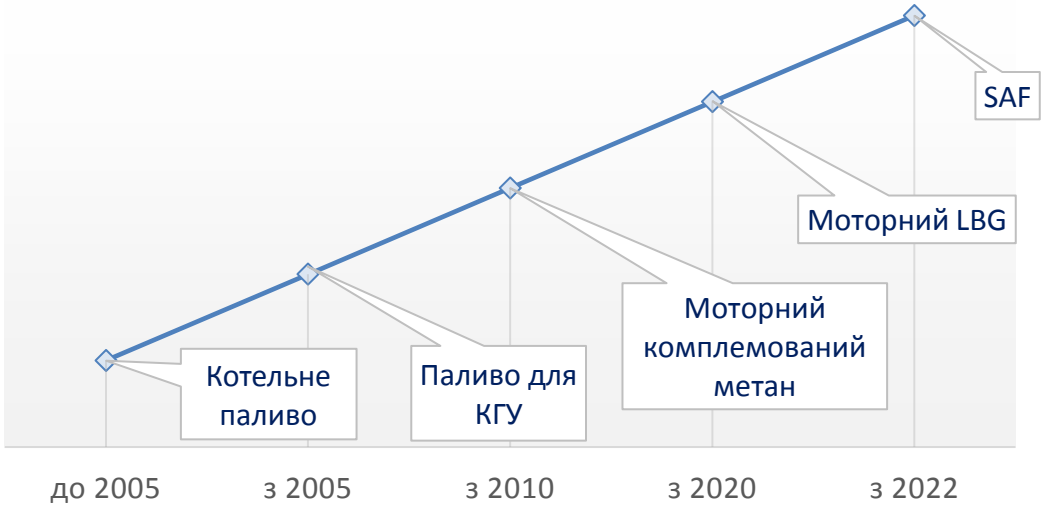
✓ Коефіцієнт конверсії ОСР в біогаз – **75%**

✓ Навантаження на реактор- **5-11** кг/м^3/добу

ЕВОЛЮЦІЯ ПЕРЕРОБКИ БІОМЕТАНУ

УТК були першими в Україні, хто пішов найсучаснішим шляхом застосування біогазу для зрідження.

Ці роботи проводяться не тільки для Юзефи, а й МХП.



ТЕХНІЧНІ ДАНІ ТА ПРИНЦИПОВА СХЕМА РОБОТИ ЮЗМ

Технічні характеристики Юзефо-Миколаївського біометанового заводу:

- Об'єм первинних реакторів – **17 500 м³**
- Вторинний реактор – **4 000 м³**
- Органічне навантаження на добу **– 200 т** (70% курячого посліду)
- Органічне навантаження – **10 кг/м³/добу**
- Середня конверсія – **75%** або 95 000 м³/добу сухого біогазу
  - 35 000 м³/добу – на ТЕЦ
  - 55 000 м³/добу – на зрідження
  - 5 000 м³/добу – економія від утилізації амінів
  - 1,6 МВт/год + 2,45 МВт•год/год власне споживання

Етап І. Потужність 3,2 МВт/год

Сировина: буряковий жом, бурякові хвостики і шматки.
Добове виробництво біогазу – **36 000 м³.**

Етап ІІ. Потужність 5,2 МВт/год

Сировина: буряковий жом, бурякові хвостики і шматочки, яблучний жом, курячий послід.
Добове виробництво біогазу – **60 000 м³**.

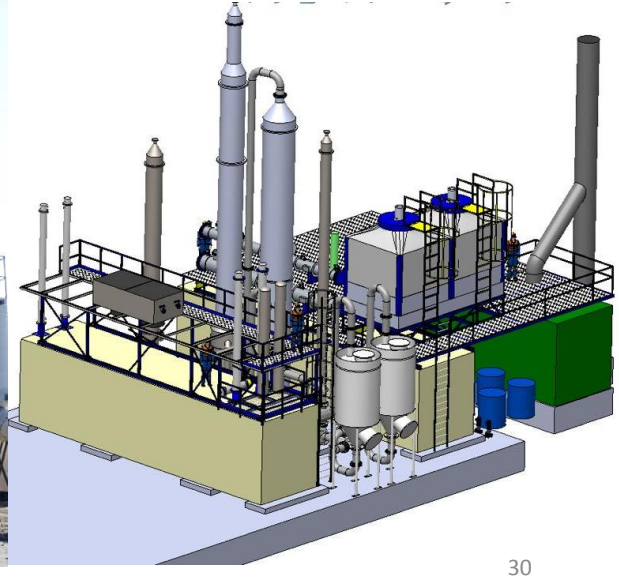
UTC | PROCESSING EQUIPMENT

Етап III. Потужність 5,2 МВт/год + заміна ПГ

Сировина: буряковий жом, бурякові хвостики і шматочки, яблучний жом, курячий послід і солома.
Добове виробництво біогазу – **110 000 м³.**

Етап IV. Потужність 5,2 МВт/год + оновлення аміну

Ми вибрали амінну технологію очищення біогазу до біометану, як і всі провідні світові компанії, які серйозно займаються зрідженням. І її розвиваємо. Амінна технологія очищення має кращу економіку (менше електроенергії, використання повторного тепла, нульові втрати метану та головне надчистий газ).



ПОТОЧНА СИТУАЦІЯ НА ЗАВОДІ ЮЗМ ВЕРЕСЕНЬ 2023 РІК

В даний період на біогазовій станції виробляється біогаз для КГУ та для працюючого цукрового заводу.

Паралельно йде підготовка до виробництва LBG.

ІНШІ ПРОЕКТИ UTC ТА ADVERIO В УКРАЇНІ

«АСТАРТА» – 150 000 м^3/добу - ЖОМ

«ДІОНІС БІОГАЗ»– 20 000 м^3/добу - БАРДА

СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ ЮЗЕФО-МИКОЛАЇВСЬКОГО ЗАВОДУ

Система мокрого фрезерування, змішування та перекачування

Система сухого фрезерування, змішування та перекачування

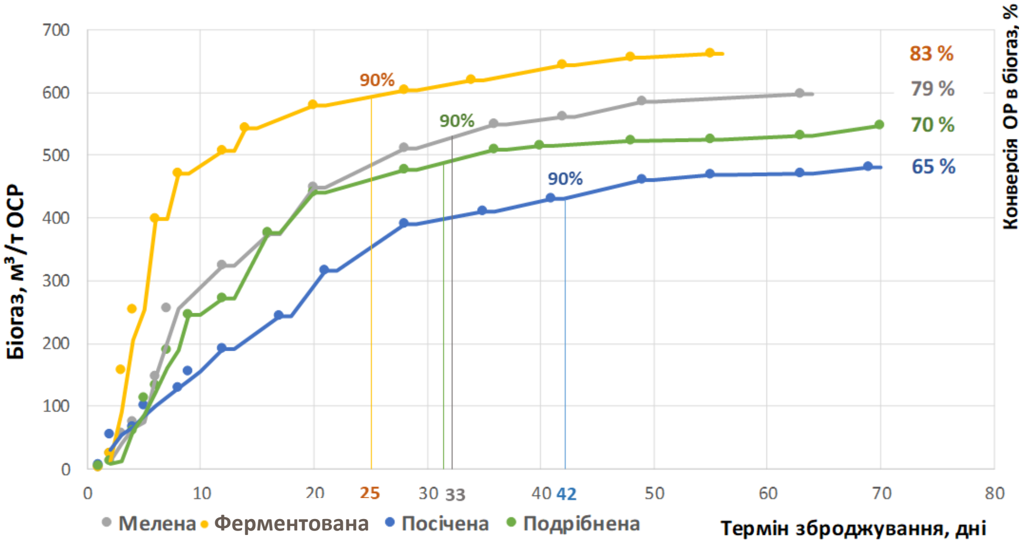
Корми, які не потребують фрезерування, завантажуються безпосередньо в бункер дозуючого столу

ПОДАЧА СОЛОМИ

Суха мелена солома та/або суха ферментована солома завантажуються через стіл до гідролізера

ЗБРОДЖУВАННЯ СОЛОМИ ПРИ РІЗНИХ СТУПЕНЯХ ПІДГОТОВКИ

Показник	Посічена	Подрібнена	Мелена	Ферментована
Вихід біогазу на ОСР, м³/т	497	542	600	663
HRT у дайджастерах, діб	42	32	33	25
Сировина, €/1000 м³ БМ	**268**	**286**	**282**	**265**
Сировина €/т *LBG*	**377**	**402**	**398**	**374**

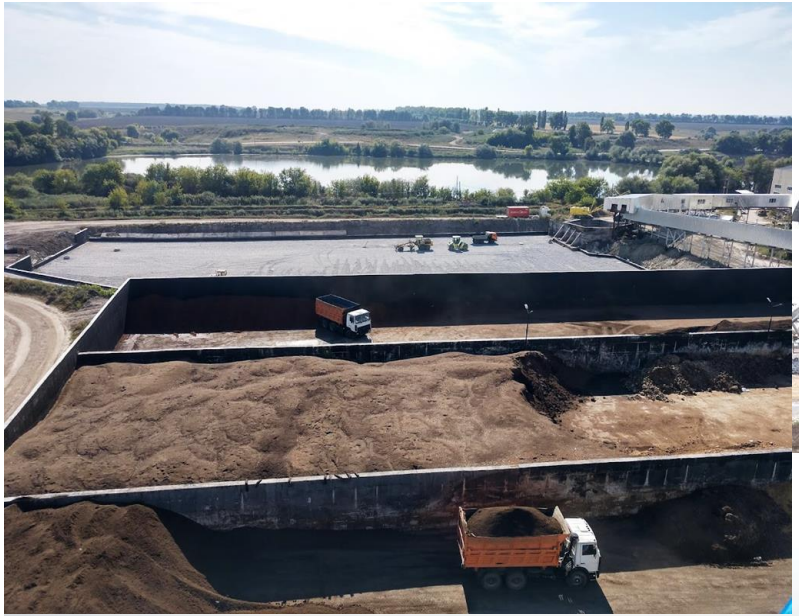


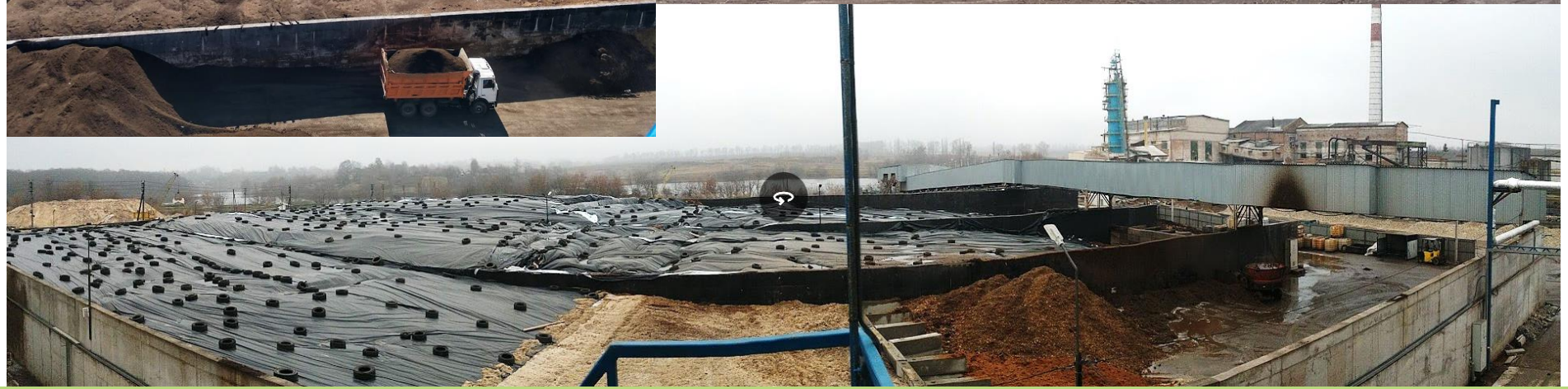
Переваги ферментованої соломи:

- ✓ *Краща конверсія ОСР в біогаз*
- ✓ *Найвищий вихід біогазу*
- ✓ *Швидке збродження*
- ✓ *Відсутність корки, легке завантаження*
- ✓ *Найнижча собівартість біометану*
- ✓ *Найвища премія в складі посліду*

UTC | PROCESSING EQUIPMENT

БІОГАЗ – ЛОГІСТИЧНИЙ БІЗНЕС – СКЛАДСЬКІ ПРИМІЩЕННЯ МАЮТЬ ВИРІШАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ





ПОРІВНЯННЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ТА ФЕРМЕРСЬКИХ РЕАКТОРІВ

Аграрні реактори

1. Довжина – 300 м, ширина – 120 м, площа – **36 000 м²**
2. Загальний об'єм реакторів – **96 000 м³**
3. Потужність – **5 000 м³/год**
4. Органічне навантаження – **2,6 кг/м³/добу**
5. Сировина с низьким співвідношенням **C/N – 7,5**

Індустріальні реактори

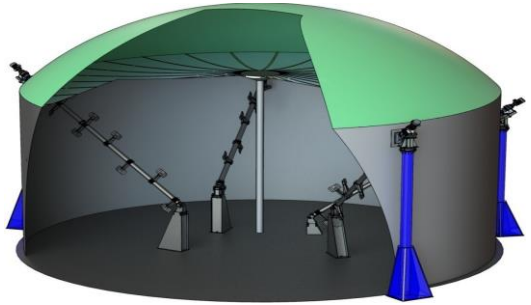
5-10 разів менша площа забудови

1. Довжина – 75 м, ширина – 50 м, площа – **3 750 м²**
2. Загальний об'єм реакторів – **40 000 м³**
3. Потужність – **7 500 м³/год**
4. Органічне навантаження – **10 кг/м³/добу**
5. Сировина із оптимальним співвідношенням **C/N – 18**

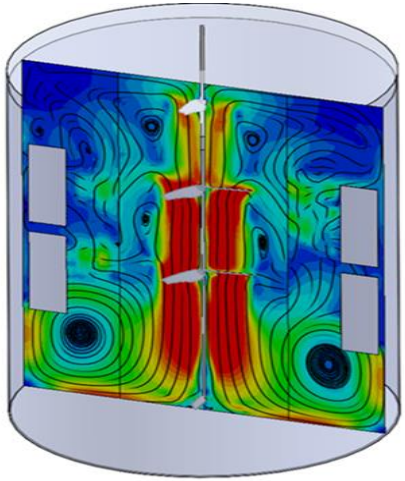
Високе навантаження потребує балансу сировини по макроелементам, мікроелементам та її кондиціювання

ПОРІВНЯННЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ (I-CSTR) ТА АГРАРНИХ РЕАКТОРІВ

Аграрний реактор

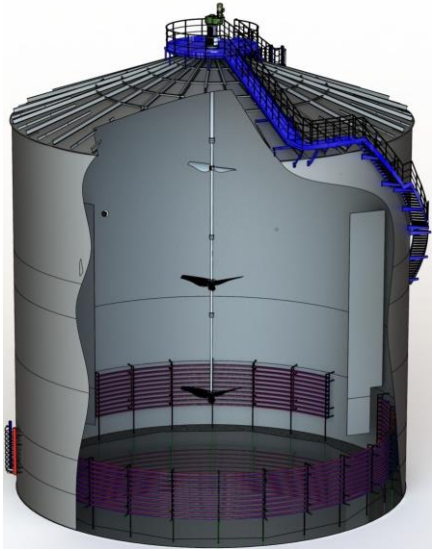


Вміст СР – **8-10%**
Механічне – **80 кВт/год**
Перемішування більш локальне
«ПРОСКОК» органіки **20-25%**
Органічна конверсія – **55-65%**



Перемішування:
Аксіальна мішалка
Гідромікс
Газова конвекція

Індустріальний реактор



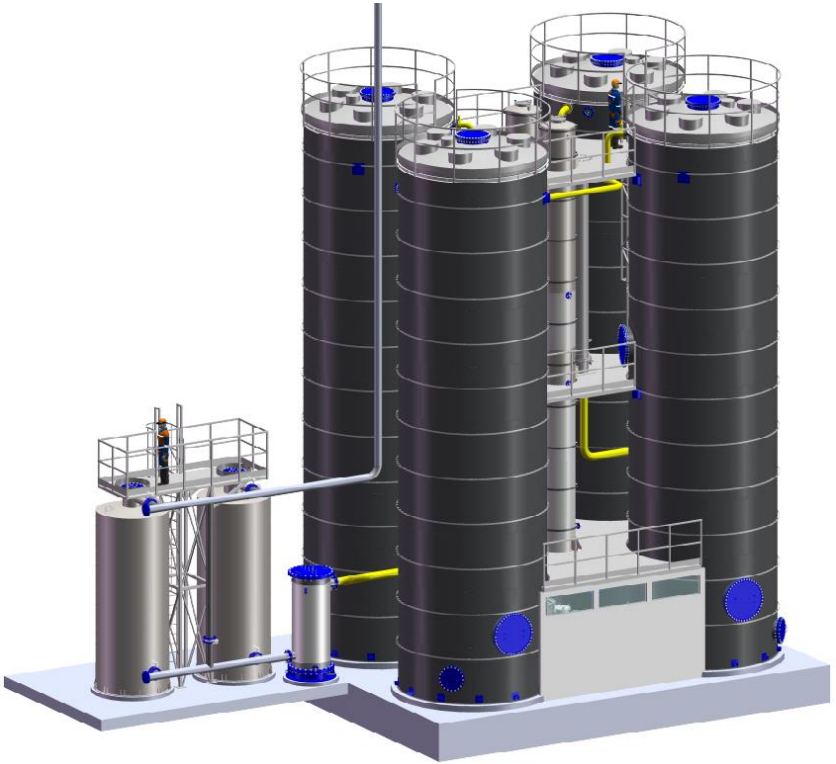
Вміст сухих речовин **12-15%**
Двигун **37 кВт/год**
Гомогенність 95%
«ПРОСКОК» органіки **10%**
Органічна конверсія – **70-85%**

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦІЯ

- Кількість біогазу – **8 000 м³/год**
- H_2S на вході – **5 000 ppm**
- H_2S на виході – **50 ppm**

O_2 замість повітря в біогазі:

- Лужна очистка – **0,4-0,5%**
- Кислотна очистка – **1,6 - 2,0%**



ПАРАМЕТРИ ЯКОСТІ

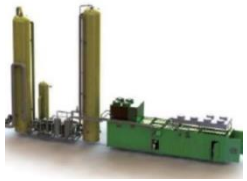
- **Біогаз до апгрейду:** CH_4 – **58%**, CO_2 – **40,7%**, H_2S – **1%**, (N_2+O_2) – **0,3%**
- **Сухий біогаз до ТЕЦ:** CH_4 – **58%**, CO_2 – **40%**, H_2S < **50 ppm**, (N_2 +O_2) – **0,3%**
- **Off gas:** CH_4 – **0,01%**, CO_2 – **99%** - при аміновій очистці
- **Off gas:** CH_4 – **0,6%**, CO_2 – **99%** - при мембранній очистці
- **Біометан:** CH_4 – **99,5%**, CO_2 < **0,005%**, H_2S < **5ppm**, (N_2+O_2) < **0,5%**, H_2O < **0,5 ppm**
- **Природний газ:** CH_4 –**90%**, CO_2 < **2%**, H_2S < **5ppm**, (N_2+O_2) <**1%**, H_2O < **300 ppm**
- **BioLNG:** **-162,5**^oC, ємність для зберігання – **100 т**; CI Score: **-92**

Перевага якості BioLNG проти LNG **–** *без слідів ароматичних речовин*

ПОРІВНЯННЯ УПГ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПІДГОТОВКИ БІОГАЗУ ДО БІОМЕТАНУ

Мембрани

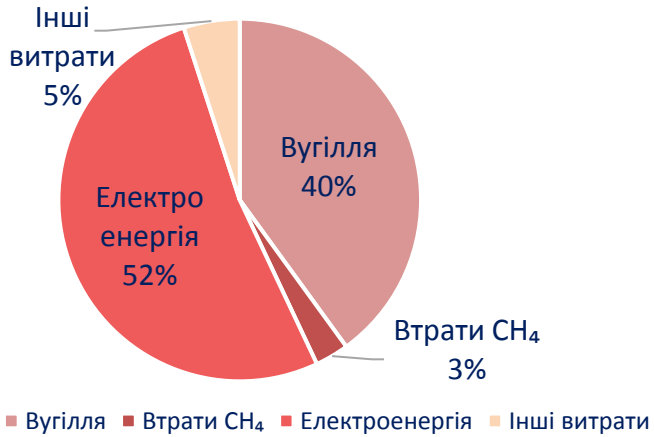
Збагачення до >98% CH_4
Електроенергія: **0,3 кВт/м³ БГ**
Втрати CH_4 – **0,6% (10 €)**
Вартість апгрейду – **50-100 €/1 000 м³ БМ**



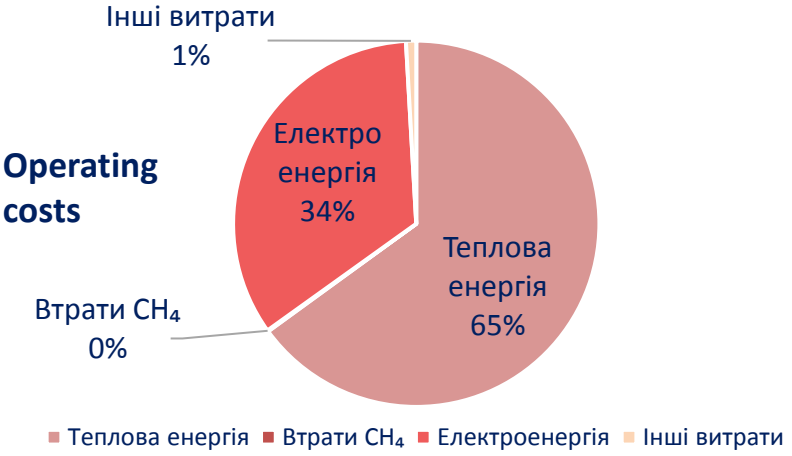
Аміни

Збагачення до >99,5% CH_4
Електроенергія: **0,1 кВт/м³ БГ**
Теплова енергія: **0,75 кВт/м³ БГ**
Втрати CH_4 – **0,1% (1 €)**
Вартість апгрейду – **45 €/1 000 м³ БМ**

Operating costs



Operating costs



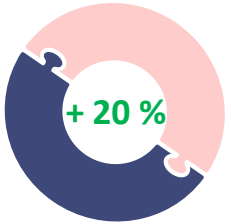
Вихідні дані: ціна електроенергії – 0,15 €/кВт без ПДВ, ціна 1т пелет 178 €).

ЗЕЛЕНА ПРЕМІЯ ВІД КІНЦЕВОГО СПОЖИВАЧА – ТРЕЙДЕРІВ

Премія за виробництва LBG в рази вища за премію біометану як трубопровідного газу.

LBG

Біометан



Біоетанол

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДИГЕСТАТУ

✓ Побічне виробництво концентрованих твердих фосфорних біодобрив та рідких збалансованих по амонію та калію азото-калійних добрив – ***є великим бонусом при виробництві біометану.***

✓ Біля **5-10%** азоту в дигестаті переходить по СР в гумінові сполуки, що є резервом поживних речовин.

✓ При попаданні в ґрунт, ***збільшує вміст гумусу*** в ґрунті.

✓ Практично не переходить у приріст маси рослин, а ***збільшує родючість ґрунту***.

✓ Друга частина азотних сполук у формі амідного азоту переважно у складі живих клітин біомаси при внесенні до ґрунту в перший рік засвоюється лише на **20-25%**. Через деякий час утворюється гумус у ґрунті в результаті анаеробного перетворення рослинних та тварин органічних залишків у вигляді розвитку анаеробних бактерій.

ПІДСУМКИ

1. Український ринок сировини (відходів) для біогазу найбільший у Європі.
2. Україна – є найбільшою країною по території в Європі.
3. Розвиток біометану з огляду на промисловий потенціал України у використанні західних технологій, інвестицій, українського виробництва та тлумачної робочої сили – найперспективніший.

UTC | PROCESSING EQUIPMENT

КОНТАКТИ

02130 м. Київ
пр-т Алішера Навої 69, офіс 371

utc@utc.bio
luka@utc.bio

+38 044 586 48 20
+38 050 330 68 84

www.utc.bio

Re, non verbis