



**Перший завод з виробництва
піролізного палива промислового
масштабу Empuro в місті Hengelo,
Нідерланди.**

Київ, PIB Bioenergy семінар, 21 вересня 2016.





Зміст



Піроліз

Що, чому, як?



BTG BioLiquids BV:

Постачальник піролізної технології



Empyro BV:

Завод з виробництва піролізної оливи (палива) потужністю 25 МВт



Royal FrieslandCampina NV:

Промисловий споживач піролізної оливи (палива)

Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Що таке піроліз?

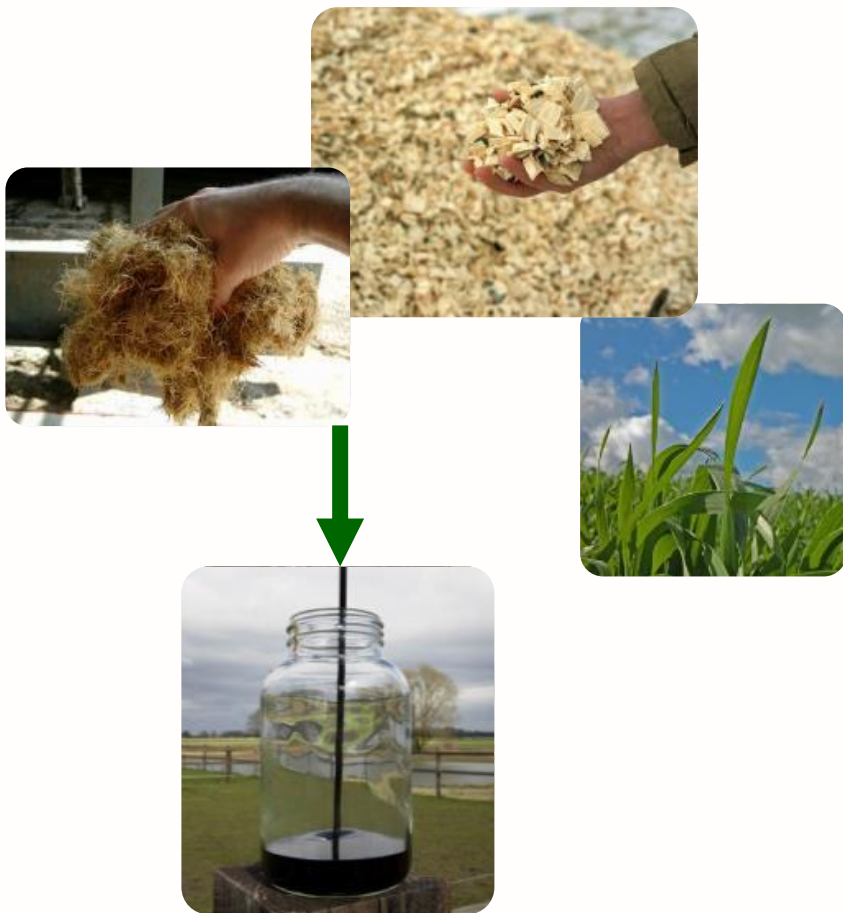
Термічний безкисневий крекінг
органічного матеріалу

Основний продукт:
Рідка біо-олива (паливо)

Умови процесу
 $T = 400 - 600\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $P = \text{атмосферний}$

Працює з більшістю лігноцелюлозних
(=неїстівні) відходів.

*Наприклад, деревна тріска, порожні фруктові грона, жом цукрової
тростини, солома, стебла кукурудзи та ін.*



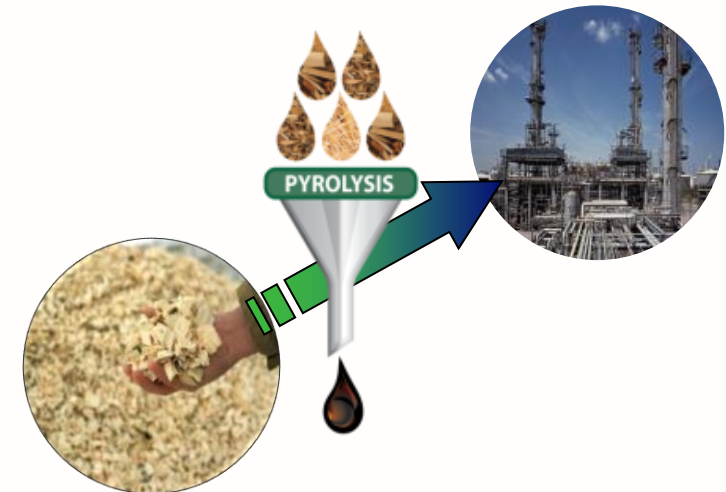
Pyrolysis oil, the sustainable alternative



Чому піроліз?

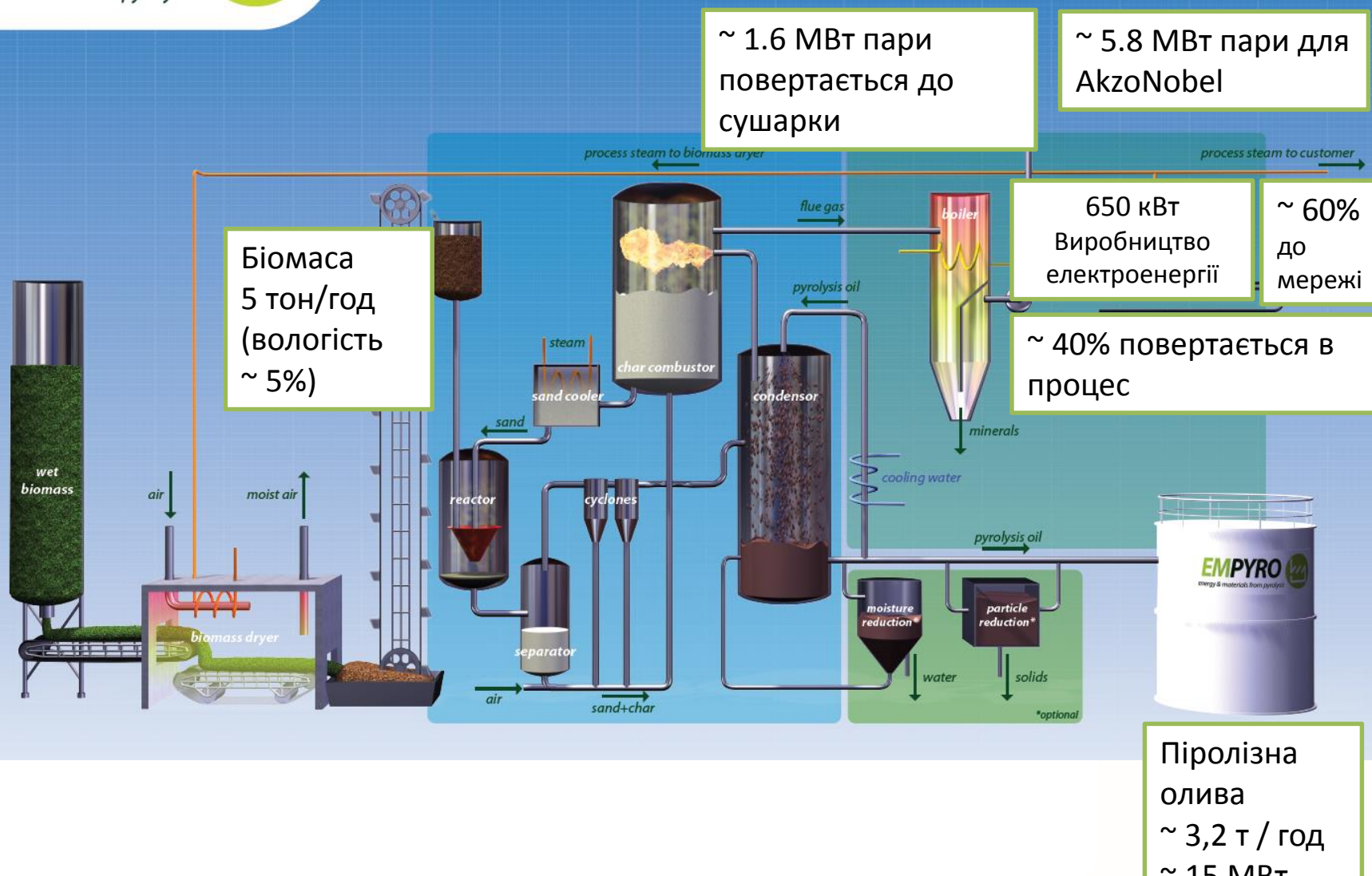


- *Decoupling in biomass resource, location, time and scale*
- Працює з багатьма відходами біомаси.
- Підвищення питомої енергоемності у 4 – 20 разів.
- Результатом є гомогенний рідкий продукт, що є ринковим товаром.
- Дуже висока загальна продуктивність.
- Можливість використання існуючої інфраструктури, створеної для традиційного палива.
- Піроліз є пропущеною ланкою між сільським господарством та (нафто)хімічною промисловістю.
- Відправна точка для першої ланки у біоорієнтованій економіці.

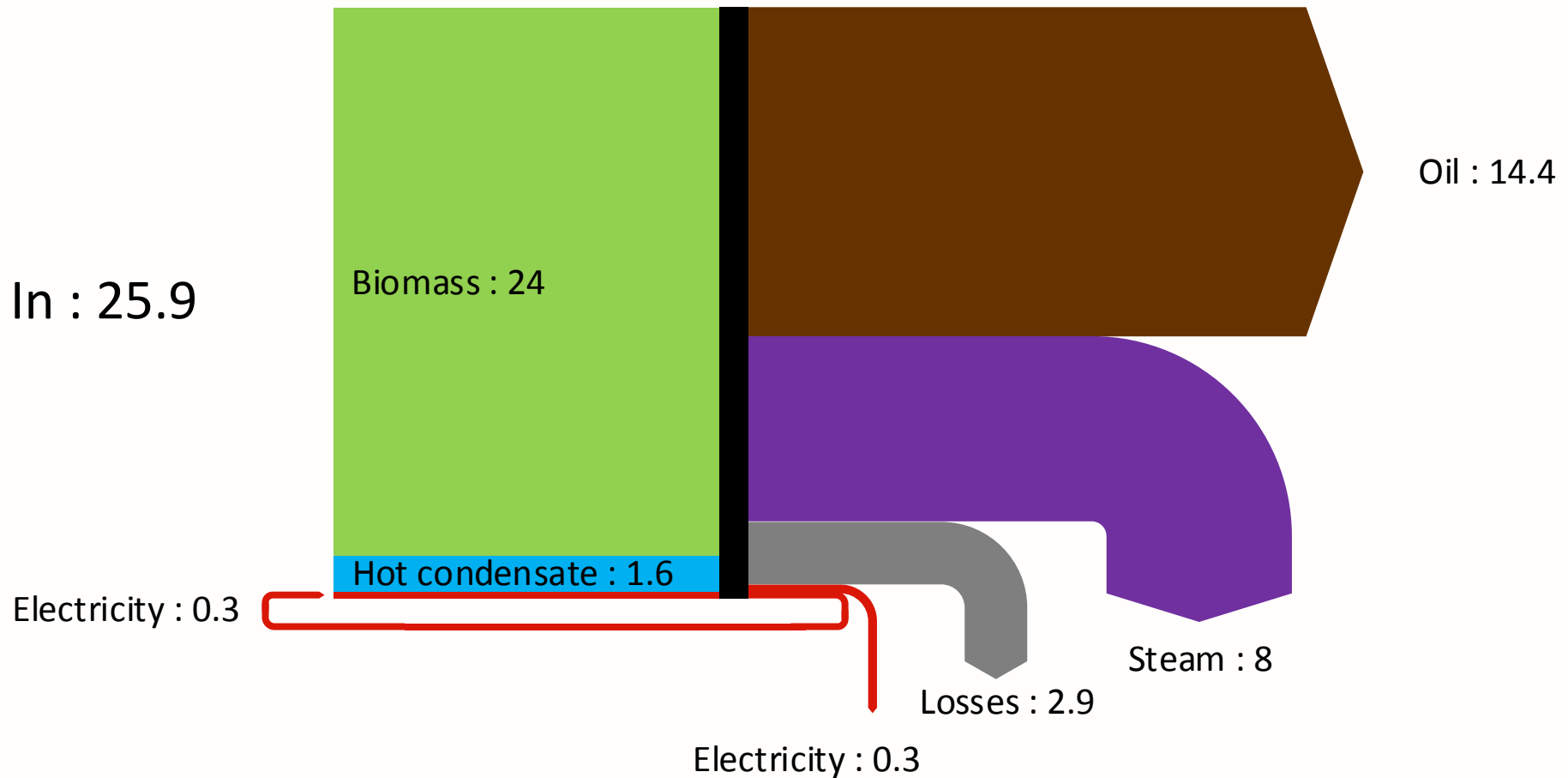


Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Ключові показники проекту



Енергетичний баланс (МВт)



Загальна ефективність: 85 %



Pyrolysis oil, the sustainable alternative



Статус проекту Empyro

Продуктивність процесу



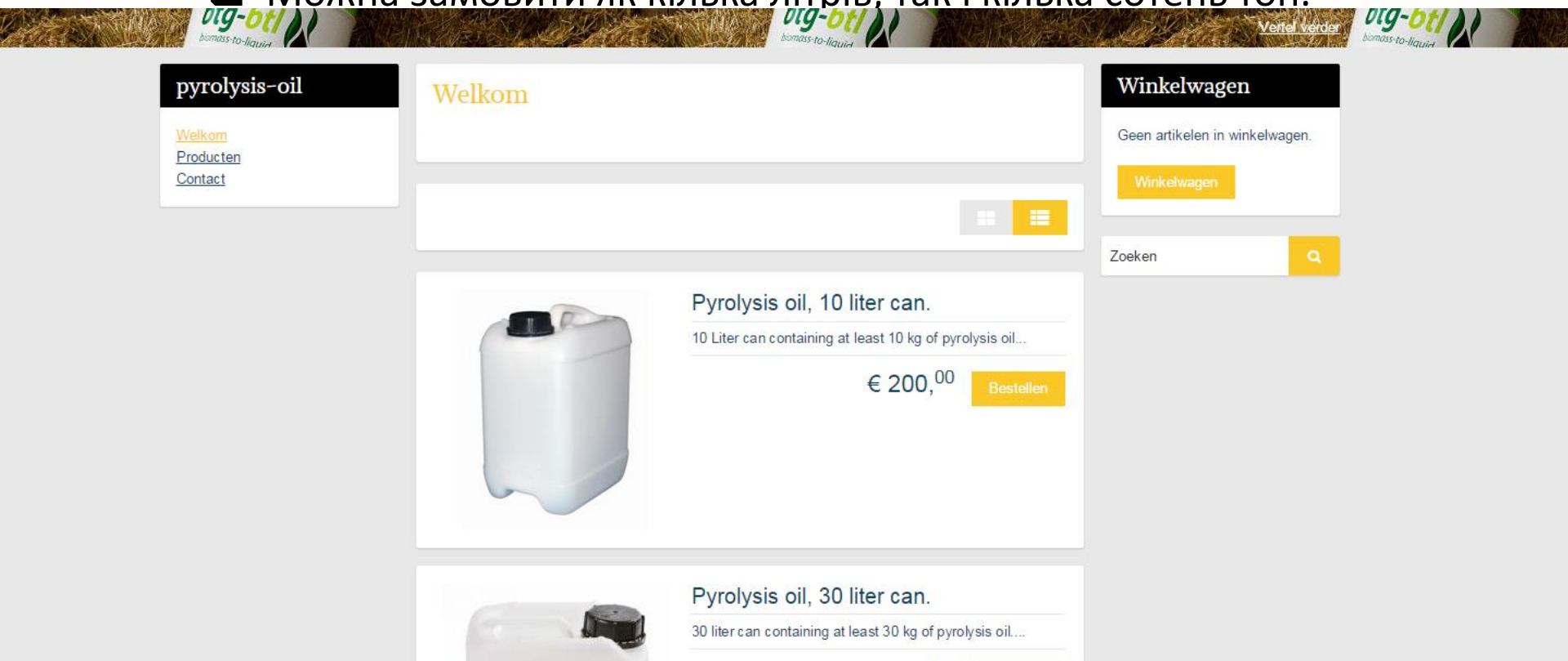
- Вихід на промисловий масштаб було здійснено успішно
 - Наш модифікований абляційний конусний реактор демонструє високі виробничі показники
 - Результат перевищує очікування: 68-70% з вхідною сировиною (біомаса) з вологістю 5%
- Деякі труднощі, характерні для нових проектів були очікуваними, проте Empyro тривалість безперервної роботи заводу продовжує поступово зростати
- Процес є стабільним та його легко контролювати (лише один оператор на нічній зміні)
- Якість піролізного палива була відмінною, починаючи з першої бочки, і залишається такою і зараз
- Вересень 2016 року: 7 мільйонів літрів піролізної оливи вироблено заводом Empyro!

Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Піролізне паливо (олива)

Вебмагазин

- ☐ Давайте пришвидшимо розвиток інших способів застосування піролізної оливи!
- ☐ Піролізне паливо, вироблене заводом Etnuro, можна отримати, контактуючи з нами через вебмагазин.
- ☐ Можна замовити як кілька літрів, так і кілька сотень тон.







Модульне будівництво



- Наш піролізний завод складається з модулів, що транспортуються як звичайні морські контейнери
- Вони сконструйовані, зібрані, протестовані і знову розібрані у нашому цеху.
- Ці модулі далі транспортуються по всьому світу.
- На місці будівництво потрібно мати фундамент, на якому модулі будуть знову зібрані у єдину окрему споруду. Завод Emurgo було зведено за 8 днів!

Modular pyrolysis skid

Переваги підходу модульного будівництва включають:

- Можливість контролю якості
- Можливість контролю проекту
- Значущо знижує проектні ризики.

Pyrolysis oil, the sustainable alternative



Застосування піролізної оливи

Виробництво пари в промисловому масштабі на FrieslandCampina



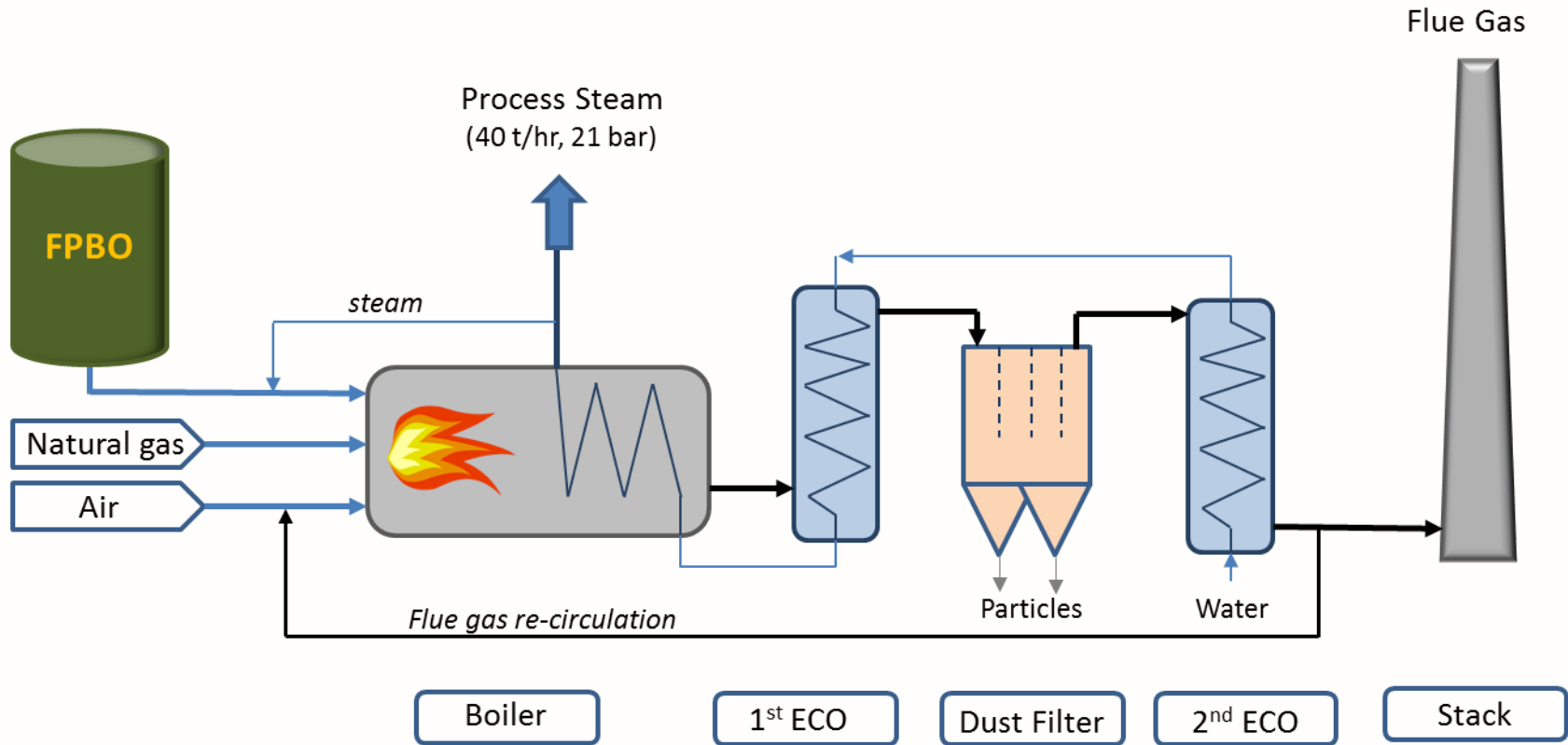
Pyrolysis oil, the sustainable alternative



FrieslandCampina [nl](http://www.frieslandcampina.com)

Застосування піролізної оливи

Виробництво пари в промисловому масштабі на FrieslandCampina



Schematic drawing of Process Steam Boiler at FrieslandCampina



Pyrolysis oil, the sustainable alternative



Pyrolysis Oil Application

Виробництво пари в промисловому масштабі на FrieslandCampina



*Picture taken of the inside of the FCD boiler
when firing both pyrolysis oil and natural gas*

Pyrolysis oil, the sustainable alternative

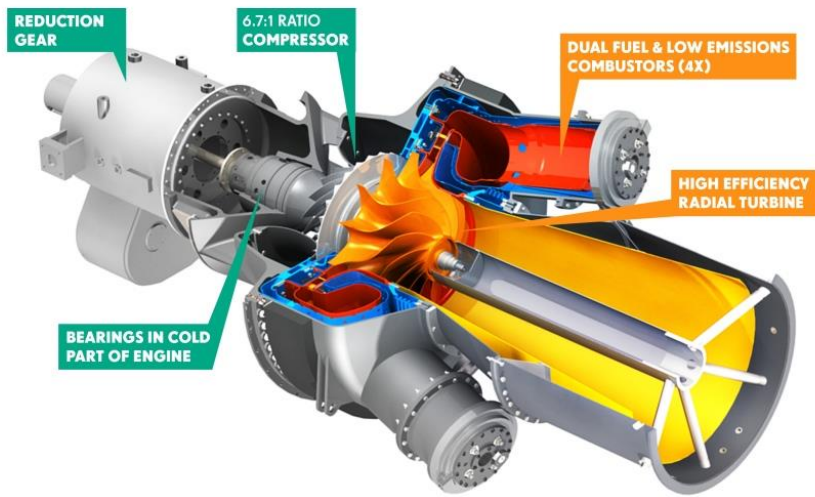


FrieslandCampina [nl](http://www.frieslandcampina.nl)

Застосування піролізної оливи

Газова турбіна для тепло і електроенергії

Розробки спільно з Turbines
для 1.9 MWe / 4.5 MWth розмірів



OPRA TURBINES **1.9MW OP16 GAS TURBINE ENGINE**
A COMBINATION OF SIMPLICITY AND HIGH PERFORMANCE

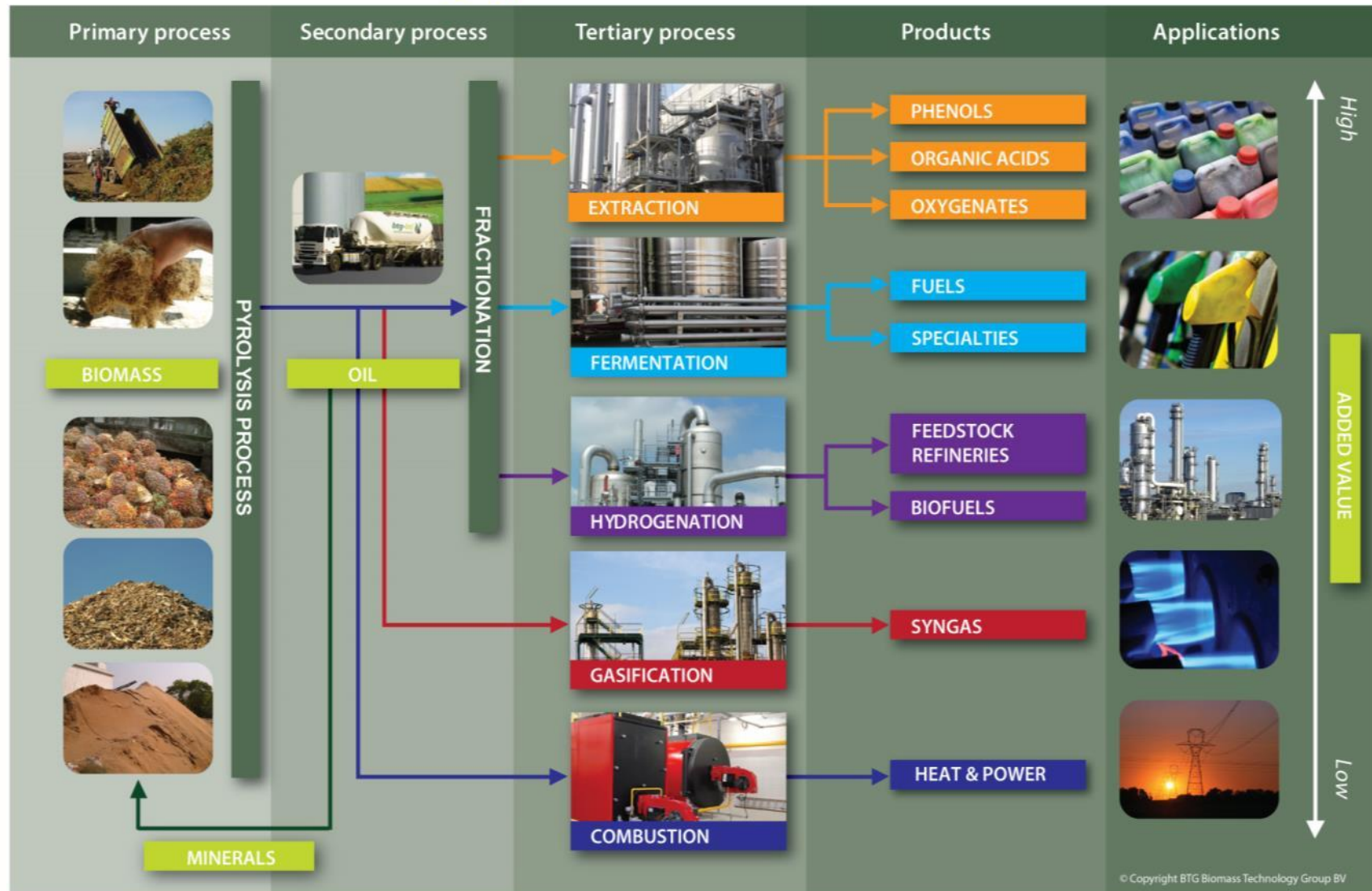
Opra Turbines

www.opraturbines.com



Pyrolysis oil, the sustainable alternative

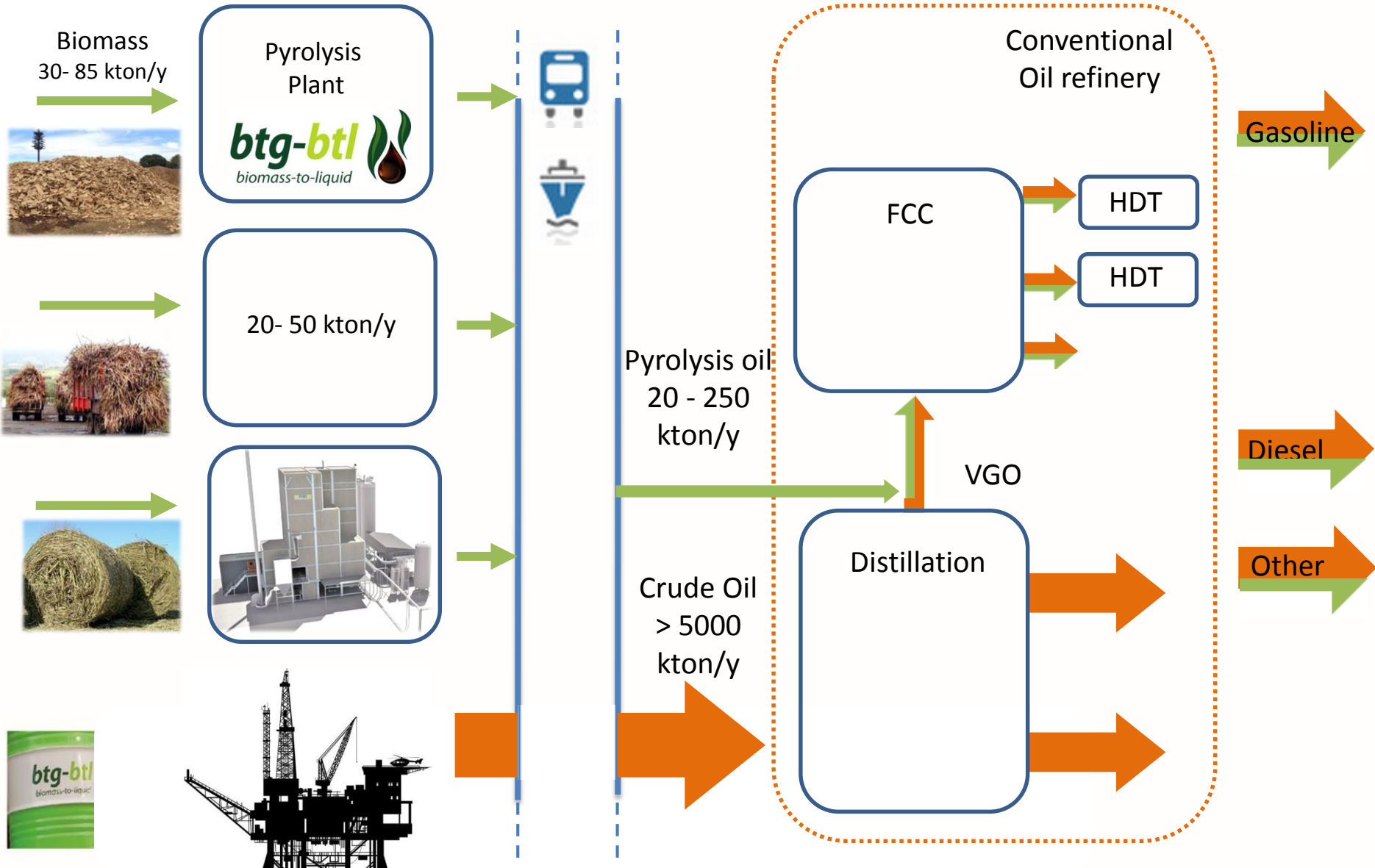




Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Піролізна олива

Co-feeding at a Conventional Oil Refinery



Піролізна олива (паливо) у біоорієнтованій економіці: Co-FCC шлях

- ❑ Нещодавні демонстраційні тести у **PetroBras** засвідчили, що сумісне перероблення піролізної оливи та зрідженого нафтового газу в процесі каталітичного крекінгу є технічно доцільним.
 - ❑ **Сира** піролізна олива була протестована двома постачальниками.
 - ❑ Існуючі FCC
 - ❑ Залежно від витрат на сировину є економічно ефективним додавання 5%-10% піролізної оливи в процесі крекінгу.
- ❑ Величезний потенційний ринок:
 - ❑ Часткове заміщення сирої нафти в усіх НПП Європейського Союзу вимагає **кількох сотень** заводів розмірів Enbridge
 - ❑ Нещодавні зрушення на ринку піролізної оливи у США:
 - ❑ Частина стандарту Renewable Fuel Standard та прийнятний для RINS
 - ❑ EPA затвердило продаж у US відновлювального дизелю, виробленого з додаванням піролізної оливи через каталітичний крекінг
 - ❑ BTG-BTL працює з кількома міжнародними стейкхолдерами для того, щоб зробити цей процес - Co-FCC of pyrolysis oil - реальністю



Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Резюме

- ❑ Наразі на заводі Emurgo існують певні питання технічного характеру, утім виробництво стабільно зростає.
- ❑ Завод Emurgo демонструє відмінну продуктивність у виробництві піролізної оливи, її високу якість та стабільність процесу.
- ❑ На сьогоднішній день вже вироблено більше 7 мільйонів піролізної оливи.
- ❑ Піролізна олива зараз спалюється у котельні компанії FrieslandCampina в об'ємі до 3 тон на годину.
- ❑ Використання піролізної оливи у каталітичному крекінгу нещодавно продемонструвало обіцяючий та комерційно привабливий шлях для виробництва бензину та дизелю з вмістом зеленого вуглецю на традиційному НПП.

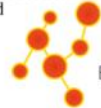


Pyrolysis oil, the sustainable alternative

Проект Емруго став можливим завдяки:



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



TOPSECTOR ENERGIE
Empowering the new economy



Pyrolysis oil, the sustainable alternative



Visiting address
Josink Esweg 34,
7545 PN, Enschede
The Netherlands

Contact
T +31 (0)53 486 1186
F +31 (0)53 486 1180
E office@btg-btl.com

Follow us:
btg-btl.com
[youtube.com/BTGBioliquids](https://www.youtube.com/BTGBioliquids)
twitter.com/BTG_BTL