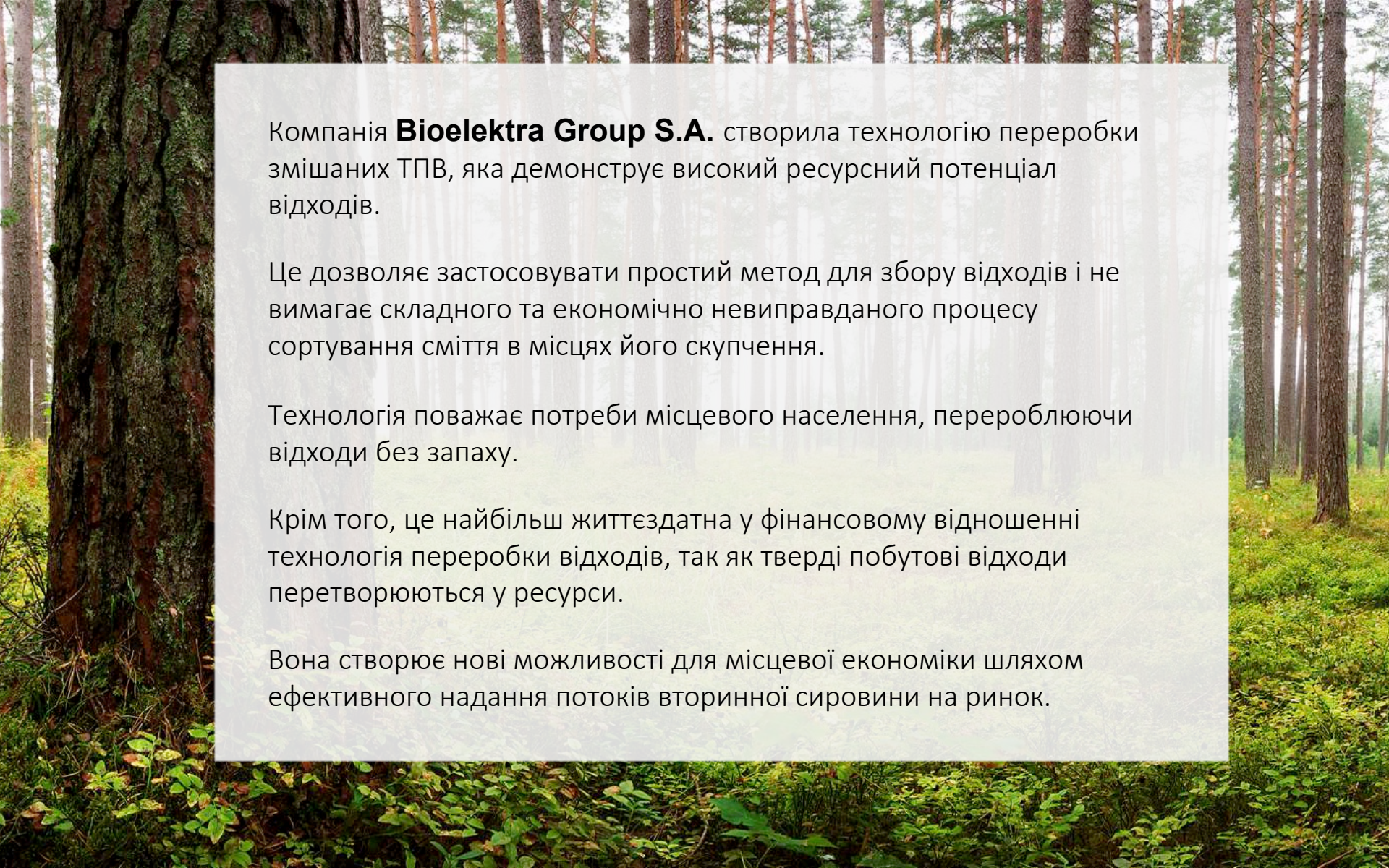




# Передова Технологія Переробки Твердих Побутових Відходів **ТПВ**

Червень 2017





Компанія **Bioelektra Group S.A.** створила технологію переробки змішаних ТПВ, яка демонструє високий ресурсний потенціал відходів.

Це дозволяє застосовувати простий метод для збору відходів і не вимагає складного та економічно невиправданого процесу сортування сміття в місцях його скупчення.

Технологія поважає потреби місцевого населення, переробляючи відходи без запаху.

Крім того, це найбільш життєздатна у фінансовому відношенні технологія переробки відходів, так як тверді побутові відходи перетворюються у ресурси.

Вона створює нові можливості для місцевої економіки шляхом ефективного надання потоків вторинної сировини на ринок.

# ПЕРЕВАЖАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

ТЕХНОЛОГІЇ  
СПАЛЮВАННЯ І  
МЕХАНІЧНО-  
БІОЛОГІЧНОЇ ОБРОБКИ  
РОЗГЛЯДАЮТЬ СМІТТЯ  
ЯК ПРОБЛЕМУ. ВОНИ  
ВИРІШУЮТЬ ЦЮ  
ПРОБЛЕМУ ШЛЯХОМ  
ЗНИЩЕННЯ РЕСУРСІВ У  
ВІДХОДАХ

- ❏ Спалювання мас (ТПКВ), механічно-біологічна обробка (МБО) і сміттесортувальні комплекси (МСК) - найпоширеніші способи переробки відходів.
- ❏ Головною перевагою ТПКВ є зменшення об'єму відходів і зменшення запахів.
- ❏ МСК мають значення лише в тому разі, якщо реалізовано процес сортування сміття у місцях його скупчення. Це дозволяє збирати сухі відходи і здійснювати більш ефективну переробку.
- ❏ Рівні сортування для рециклінгу в МБО (до 10%) низькі через вологість відходів. Низька редукція складування.
- ❏ Спалювання ТБО неефективно виробляє енергію, так як відходи вологі і не всі горючі. Цей процес не є рециклінгом.



# ТЕХНОЛОГІЇ СОРТУВАННЯ ВІДХОДІВ

Для переробки відходів неефективні технології вимагають ускладненого процесу сортування відходів у місцях їх скупчення

- ❏ Спалювання знищує всі сировинні ресурси в процесі, за винятком частини металів. Після процесу для складування залишається велика маса золи і абсорбентів.
- ❏ Комплекси МБО при переробці ТПВ забезпечують до 10 % переробки відходів.
- ❏ Компост, що утворюється в біологічній частині МБО не підходить для використання в інших цілях, крім вивезення на звалище через високий вміст домішок (зазвичай > 20 %).
- ❏ МСК можуть досягти до 20 % рециклінгу від маси ТПВ, якщо реалізовано процес сортування сміття в місцях його скупчення і вони отримують лише сухі відходи. Інші фракції підлягають складуванню.
- ❏ Технологія Bioelektra не вимагає реалізації процесу сортування будь-яких відходів для досягнення 65 % рівня рециклінгу ТПВ.

# ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТНІСТЬ ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА



- ❖ Спалювання ТПВ викликає занепокоєння населення, так як не існує гарантії відсутності шкідливих емісій і потреба поводження з відходами після ТПКО як з небезпечними.
- ❖ Комплекси МБО повинні розташовуватися далеко від населених пунктів через проблему із емісією неприємних запахів.
- ❖ МБО не елімінує складування, більш ніж 70% отриманих відходів потрапляє на полігон.
- ❖ Bioelektra може наближатися до джерела ТПВ і розташовуватися поряд з населеними пунктами. Якщо виробляє паливо, то виключно безпечно для подальшого використання в ТЕЦ.

# ТЕХНОЛОГІІ КАПІТАЛОВКЛАДЕННЯ

CAPEX



- ◀ Інвестиційні витрати представлені у розмірі Євро за тонну річної продуктивності (євро/ т. п. р.).
- ◀ Спалювання: 700-1000 (Євро/ т. п. р.).
- ◀ Можливі менш капіталоемкі варіанти ТПКВ, але вони мають більш низьку фільтрацію вихлопних газів і не відповідають європейським вимогам по емісії.
- ◀ МБО/МСК: 150-450 (Євро/ т. п. р.). Технології варіюються від процесу простого сортування до систем анаеробного збродження.
- ◀ Bioelektra: 300-400 (Євро/ т. п. р.).
- ◀ Технологія Bioelektra робить гроші там, де будь-якій іншій технології це не вдалося.

# ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ

ОРЕХ



- ❏ Спалювання: 80-120 Євро/т.
- ❏ МБО/МСК: 20-70 Євро/т. при низькій ефективності та великій участі людської праці. Ці витрати не включають витрати по утилізації відходів, так як більша частина матеріалу після обробки не придатна для використання.
- ❏ Bioelektra: 25 Євро/т, процес автоматизований, оператори не мають контакту з відходами.
- ❏ На відміну від інших систем, доходи від продажу ресурсів покривають усі експлуатаційні витрати, gate fee покриває інвестиційні витрати.

# ТЕХНОЛОГІЯ BIOELEKTRA



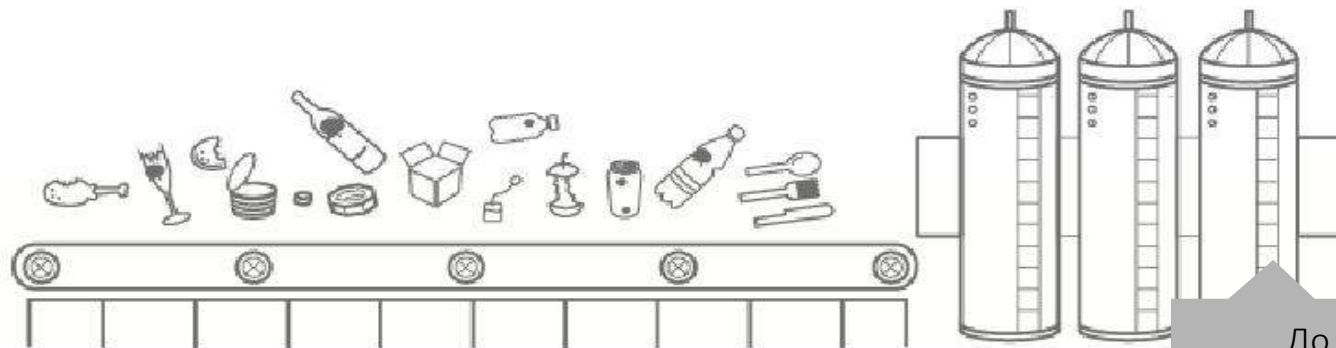
- ❏ Інженерна група Bioelektra вдало поєднала автоклавний метод (метод стерилізації) із системою автоматизованого сортування відходів.
- ❏ Якість процесу не залежить від людського фактору.
- ❏ Унікальна ефективність переробки пов'язана з тим, що матеріал, який надходить на етап сортування після автоклава сухий.
- ❏ Мета технології полягає в повторному використанні всього вмісту відходів і повній ліквідації складування.



# ТЕХНОЛОГІЯ BIOELEKTRA АВТОКЛАВНИЙ МЕТОД

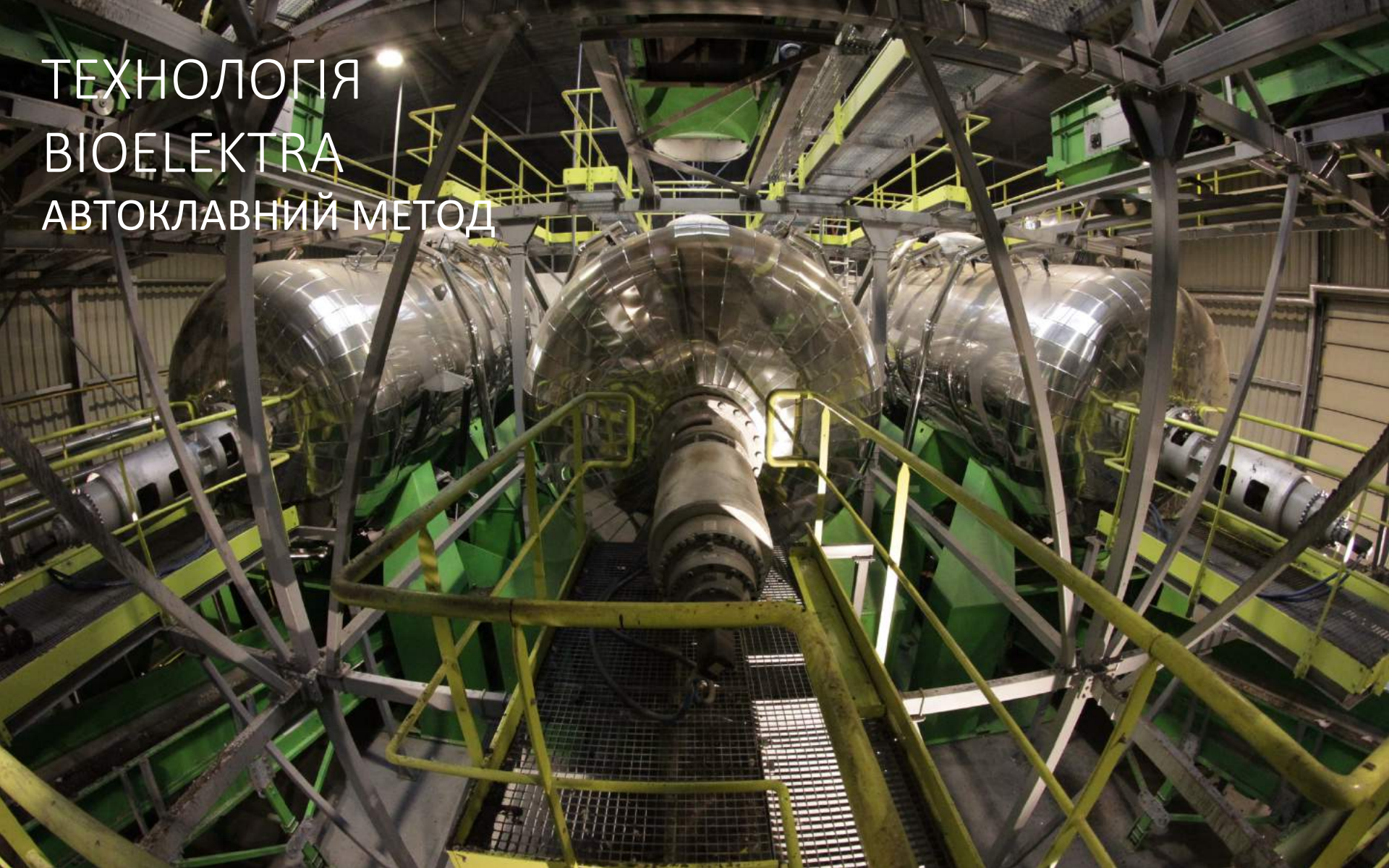
Стерилізація проходить при температурі 125 - 140 °С і тиском до 3-х бар протягом 3-х годин.

Програма автономно аналізує структуру відходів і відповідно обробляє їх.



До 60%  
зменшення  
об'єму  
відходів

ТЕХНОЛОГІЯ  
БІОЕЛЕКТРА  
АВТОКЛАВНИЙ МЕТОД





ТЕХНОЛОГІЯ  
ВІОЕЛЕКТРА  
АВТОКЛАВНИЙ МЕТОД





ТЕХНОЛОГІЯ  
БІОЕЛЕКТРА  
АВТОКЛАВНИЙ МЕТОД



# ТЕХНОЛОГІЯ ВІОЕЛЕКТРА ЦІЛІ АВТОКЛАВНОГО МЕТОДУ

- ✔ Зменшення маси відходів приблизно на 17 % за рахунок випаровування вологи.
- ✔ Елімінація неприємних запахів, знищення мікроорганізмів. Стерилізація.
- ✔ Зменшення об'єму до 60 %.
- ✔ Очищаються пластик, скло і метали з ярликів, фарби, органічних решток. Матеріали однорідні по типу і складу.

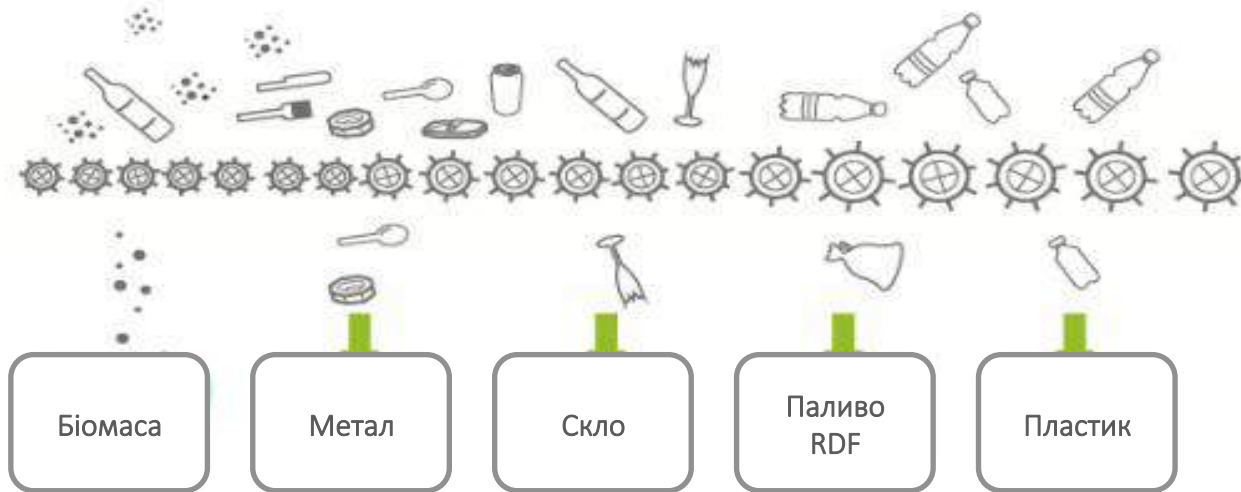


# ТЕХНОЛОГІЯ ВІОЕЛЕКТРА АВТОМАТИЧНЕ СОРТУВАННЯ

Змішані, стерилізовані відходи передаються на систему розподілу – механічну, оптичну, повітряну і магнітну.

Більше 90% вторинної сировини (пластика, металу, скла) сортуються в якості однорідних матеріалів.

Усі фракції залишаються стерильними для подальшої переробки і рециклінгу.



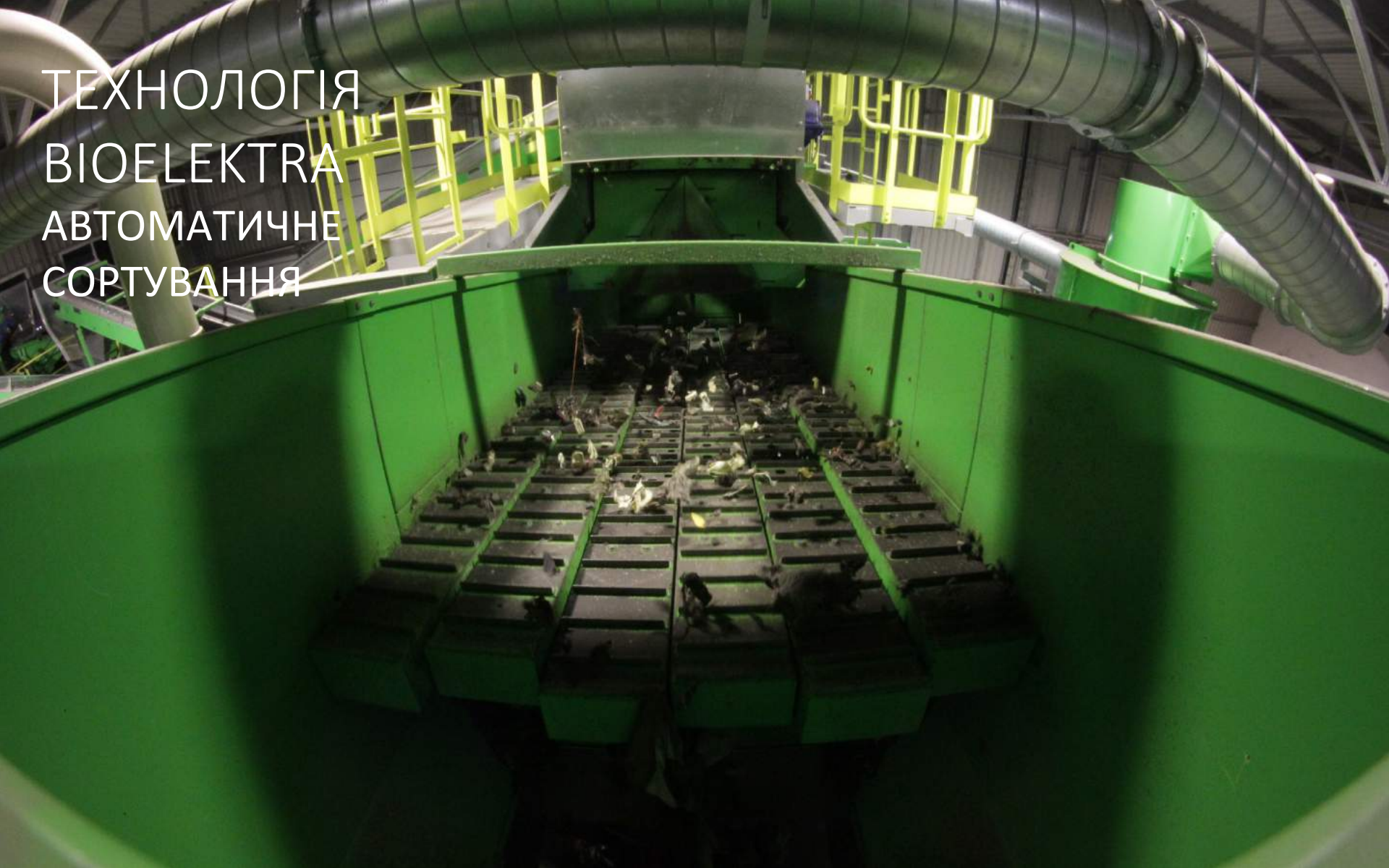


ТЕХНОЛОГІЯ  
БІОЕЛЕКТРА  
АВТОМАТИЧНЕ  
СОРТУВАННЯ





ТЕХНОЛОГІЯ  
ВІОЕЛЕКТРА  
АВТОМАТИЧНЕ  
СОРТУВАННЯ





ТЕХНОЛОГІЯ  
БІОЕЛЕКТРА  
АВТОМАТИЧНЕ  
СОРТУВАННЯ





# РЕСУРСИ БІОМАСА



## Біомаса:

- ❏ складається в основному з органічних біодеградуємих відходів, включаючи папір,
- ❏ стерильна і без запаху,
- ❏ однорідний фізичний продукт, незалежно від структури відходів,
- ❏ низькі рівні концентрації важких металів, сірки та хлорки,
- ❏ тепловий коефіцієнт: 12 ГДЖ/ т,
- ❏ вихід метану: 110 м<sup>3</sup>/т,
- ❏ менше 15 % домішок (в основному мінеральних).

## Застосування:

- ❏ паливо для теплових і електростанцій,
- ❏ паливо для піролізу,
- ❏ процеси анаеробного зброджування,
- ❏ поліпшення ґрунту в якості органічного добрива,
- ❏ засіб для виробництва будівельних матеріалів:
  - ❏ 10% в цеглу,
  - ❏ 50 % як легкий наповнювач.



# РЕСУРСИ МЕТАЛИ



Метали:

- ❏ відділяється більше 95 % алюмінію і чорних металів,
- ❏ сухі органічні залишкові матеріали в бляшанках не впливають на подальшу переробку,
- ❏ повне видалення ярликів і фарби.

Застосування:

- ❏ виробництво алюмінію,
- ❏ виробництво сталі.





# РЕСУРСИ СКЛО



Скло:

- ◀ відділяється більше 97 % скла,
- ◀ максимально до 5 % домішок,
- ◀ повне видалення ярликів, фарби та інших, сторонніх матеріалів.

Застосування:

- ◀ виробництво пакувальної продукції,
- ◀ виробництво скловати (утеплювача),
- ◀ виробництво піноскла.

# РЕСУРСИ ПЛАСТМАСА



## Пластмаса:

- ✔ відділяється більш ніж 90 % пластмаси,
- ✔ залежно від структури, з поділом на будь-який з наступних видів пластмаси:
  - ✔ Поліетилентерефталат (ПЕТ)
  - ✔ Поліетилен
  - ✔ Полістирол
  - ✔ Полівінілхлорид,
- ✔ сухі органічні залишкові матеріали в пляшках не впливають на подальшу переробку,
- ✔ повне видалення ярликів і фарби, однорідна за складом сировина.

## Застосування:

- ✔ виробництво гранул для пакувальної, текстильної та іншої промисловості,
- ✔ виробництво мастила для дизельних двигунів,
- ✔ композитне виробництво.



# РЕСУРСИ ПАПІР (ЦЕЛЮЛОЗА)



## Папір:

- ◀ 30 – 50 % паперу виділяються в основному з багатошарової упаковки, типу Тетра-пак,
- ◀ велика частина паперу переробляється в біомасу,
- ◀ низький рівень мінеральних залишків не впливає на подальшу переробку,
- ◀ не залишається фарби і забруднень.

## Застосування:

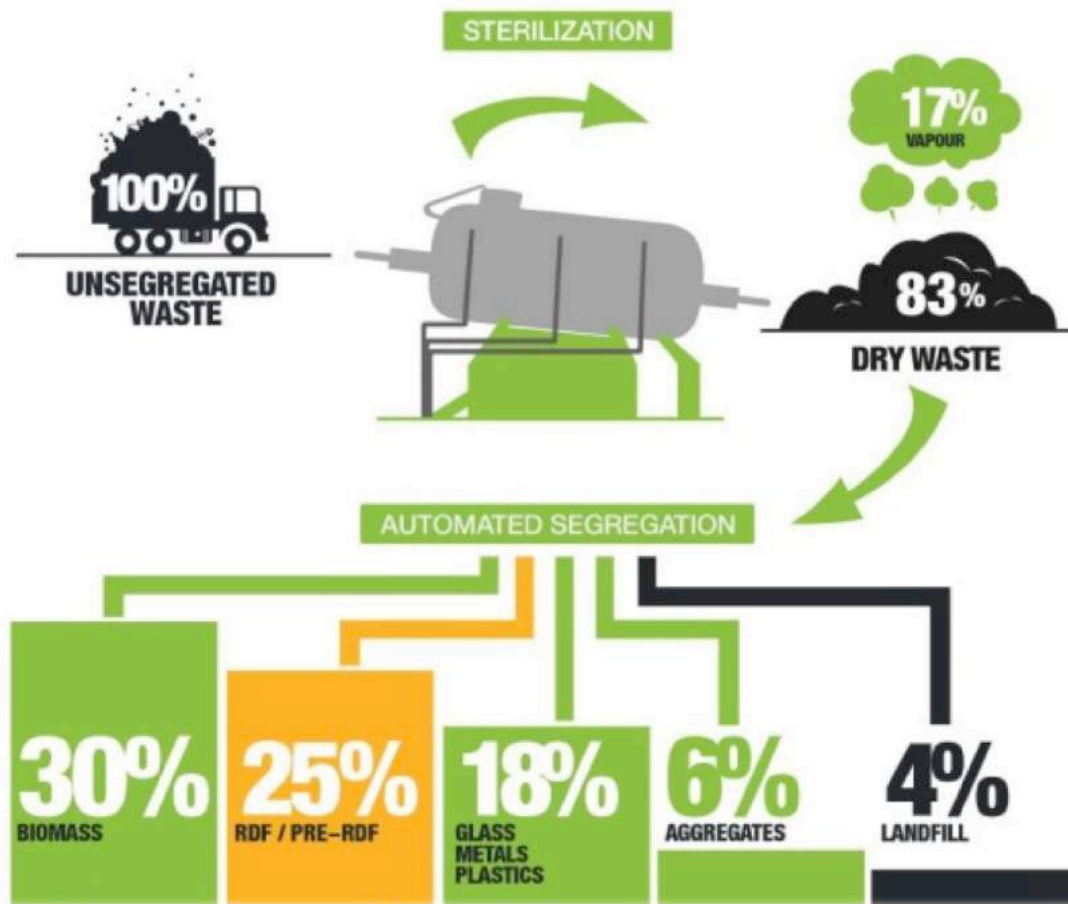
- ◀ виділення целюлози для виробництва упаковки прямо на паперових фабриках.

# БАЛАНС МАСИ

- ❏ Структура змішаних відходів визначає кількість кожного виду сировини.
- ❏ Якість кожного виду сировини після процесу завжди однакова.

Зразок балансу маси:

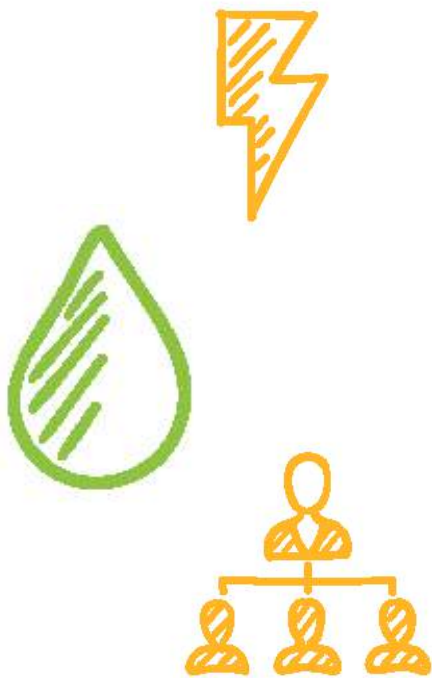
- ❏ дані для міста Варшава,
- ❏ середній дохід країни ОЕСР,
- ❏ зібрано 300 кг відходів на душу населення в рік.





# ПОСЛУГИ

## ТА РОБОТА



### Тепло:

- ◀ 0,8 ГДЖ/ на тону ТПВ,
- ◀ Тепло можна отримувати від будь-якого доступного джерела. Переважно синергія з ТЕЦ. Лінійне споживання.

### Електрика:

- ◀ 80 кВт / з відходів.

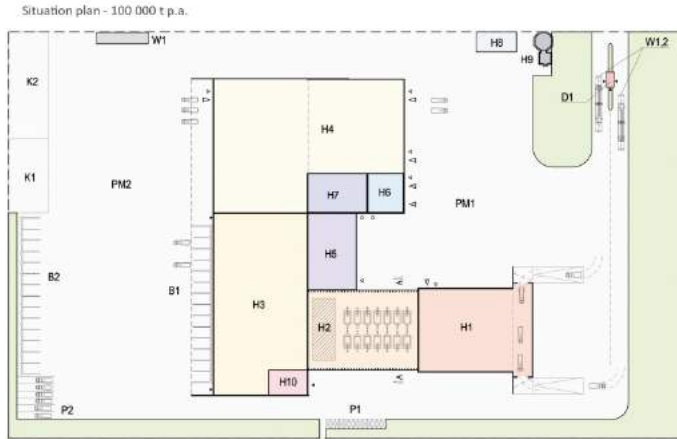
### Вода:

- ◀ Вода не використовується для технологічного процесу,
- ◀ Вода може використовуватися для певних джерел тепла (наприклад, для опріснення котлів).

### Робота:

- ◀ Автоклави працюють цілодобово в режимі 24/7/365,
- ◀ 30 осіб на 100 000 т. в рік,
- ◀ додатково 12 - 20 осіб на кожні додаткові 100 000 т. в рік.

# ВИМОГИ ДО ТЕРИТОРІЇ ТА ЧАСУ



Section A-A

Площа:

- ❏ 3-5 га на перші 100 000 тонн в рік річної продуктивності,
- ❏ 1 га за кожні додаткові 100 000 тонн річної продуктивності.

Будівля:

- ❏ 6000 м<sup>2</sup> на 100 000 тонн річної продуктивності,
- ❏ Необхідна будівля висотою не менше 12 м,
- ❏ технологія не обмежує архітектури будівлі.

Терміни будівництва:

- ❏ 9-12 місяців з моменту отримання дозволу.



# ЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ



- ◀ 100,000 тонн ТПВ в рік
  - ◀ Оптимальний розмір технологічного модуля.
- ◀ 200,000 тонн ТПВ в рік
  - ◀ Дозволяє проектування заводу комбінованого вироблення тепла і електроенергії, який буде використовувати паливо з відходів (такі як альтернативне паливо з ТПВ - RDF і біомаси).
- ◀ 300,000 тонн ТПВ в рік
  - ◀ Дозволяє проектування заводу комбінованого вироблення тепла і електроенергії, який буде використовувати лише безпечну біомасу в якості палива.
- ◀ 1,000,000 тонн ТПВ в рік
  - ◀ Визначає місцеву економіку шляхом створення достатньої кількості ресурсів для організації підприємств по переробці сировини та збільшення ринкової вартості матеріалів.

# СОРТУВАННЯ ВІДХОДІВ У МІСЦЯХ ЇХ СКУПЧЕННЯ



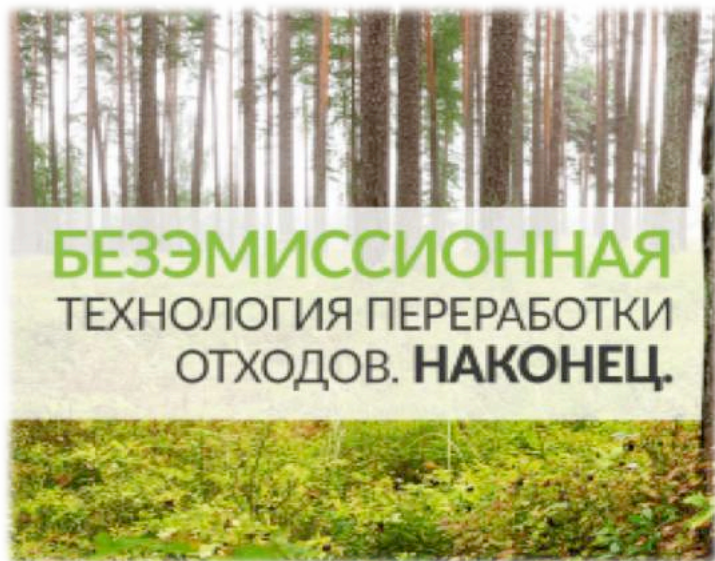
**САМЫЙ ПРОСТОЙ  
СПОСОБ СБОРКИ.  
ОДНА КОРЗИНА.**

Технологія Bioelektra може виконувати завдання ЄС 2030 по переробці відходів, навіть якщо сортування здійснюється в одну корзину.

Однак, вона також може підтримуватися сортуванням відходів в місцях їх скупчення:

- ◀ Папір і текстильні матеріали:
  - ◀ Тільки сухий і чистий папір може використовуватися як вторинна сировина,
  - ◀ Окремо зібрані текстильні матеріали мають цінність, а будучи частиною ТПВ призведуть до зниження ефективності будь-якого процесу автоматизованої сортування.
- ◀ Система управління відходами повинна включати також окремий збір:
  - ◀ Великогабаритних відходів,
  - ◀ Будівельних відходів, золи,
  - ◀ Небезпечних відходів.

# ПЕРЕВАГИ ЕКОЛОГІЯ



Технологія Bioelektra забезпечує ряд переваг для навколишнього середовища і місцевого населення:

- ◀ Відразу припинено викиди парникових газів,
- ◀ Менша стурбованість суспільства, у зв'язку із відсутністю неприємних запахів,
- ◀ Немає емісії і стоків,
- ◀ Простий спосіб збору відходів означає менший обсяг вуглецевого сліду,
- ◀ Результат переробки перевершує по рівню виділення сировинних фракцій для рециклінгу будь відомий спосіб селективного збору (середній рівень у країнах Європи 35 %) або інші технології,
- ◀ Максимізація рециклінгу значно зменшує вуглецевий слід,
- ◀ Максимумально обмежується вивезення відходів на звалище, до 4 %.



# ПЕРЕВАГИ ЕКОНОМІЯ



ОТХОДОВ  
**НЕ БУДУТ**  
СКЛАДИРОВАТЬСЯ.

З фінансової точки зору, ефективна технологія дозволяє на роботу в ринкових умовах без дотаційної підтримки і може необмежено розвиватися:

- ◀ Обмежена вартість утилізації, оскільки лише 4 % відходів вивозиться на звалище,
- ◀ Високий відсоток переробки допускає продаж більшості відходів в якості ресурсів,
- ◀ Висока якість біомаси і палива з ТПВ означає, що вони мають цінність, на відміну від відходів, які вивозяться на звалище,
- ◀ Прибутковість, з урахуванням розумних інвестицій і низьких експлуатаційних витрат, в умовах, де інші технології збиткові,
- ◀ Наявність перероблених матеріалів створює можливості для розвитку місцевого підприємництва.

# ЕКОНОМІКА



- ◀ Бізнес-моделі, що засновані на технології Bioelektra залежать від наступних факторів:
  - ◀ рівень оплати за прийом ТПВ (gate fee) не вище ніж для інших технологій
  - ◀ дохід від продажу перероблених матеріалів:
    - ◀ пластмаси,
    - ◀ скла,
    - ◀ металів,
    - ◀ палива з ТПВ,
    - ◀ біомаси.
    - ◀ витрати на тепло, електрику і персонал
- ◀ Економимо там де інші втрачають гроші
- ◀ Середньостатистичний термін окупності в ЄС становить від 5 до 7 років, без будь-яких дотацій.
- ◀ Вартість технології складає 300-400 євро за тонну річної продуктивності.

# СПІВРОБІТНИЦТВО



Bioelektra Group використовує гнучкий підхід, починаючи від поставок технології до прямих інвестицій і спільної операційної діяльності у формі СП з локальним партнером.

- ◀ Bioelektra доставляє (продає) готове промислове підприємство, виготовлене на замовлення, яке призначене для переробки відходів даної місцевості.
- ◀ Bioelektra Group є співінвестором:
  - ◀ з приватним, місцевим оператором,
  - ◀ з органами місцевого самоврядування, а також в структурі державно-приватного партнерства,
  - ◀ з досвідченим інвестором/ підприємством галузі сектору відходів або енергетики.



# КОНТАКТИ



**Bioelektra Group S.A.**

Тел.: +48 22 523 28 90

Електронна адреса: [bioelektra@bioelektra.com](mailto:bioelektra@bioelektra.com)

Місцезнаходження:

◀ Офіс:

◀ Książęca 15, Warszawa, Польща

◀ <https://goo.gl/maps/KXN3zGvB8cM2>

◀ Підприємство:

◀ Różanki 12, 14-240 Susz, Польща

◀ <https://goo.gl/maps/vUCStPUV1c32>