



European Bank
for Reconstruction and Development



Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики

Техніко-економічна оцінка виробництва теплової та електричної енергії з біомаси

Євген Олійник,
ТОВ «НТЦ «Біомаса»,
Біоенергетична асоціація України



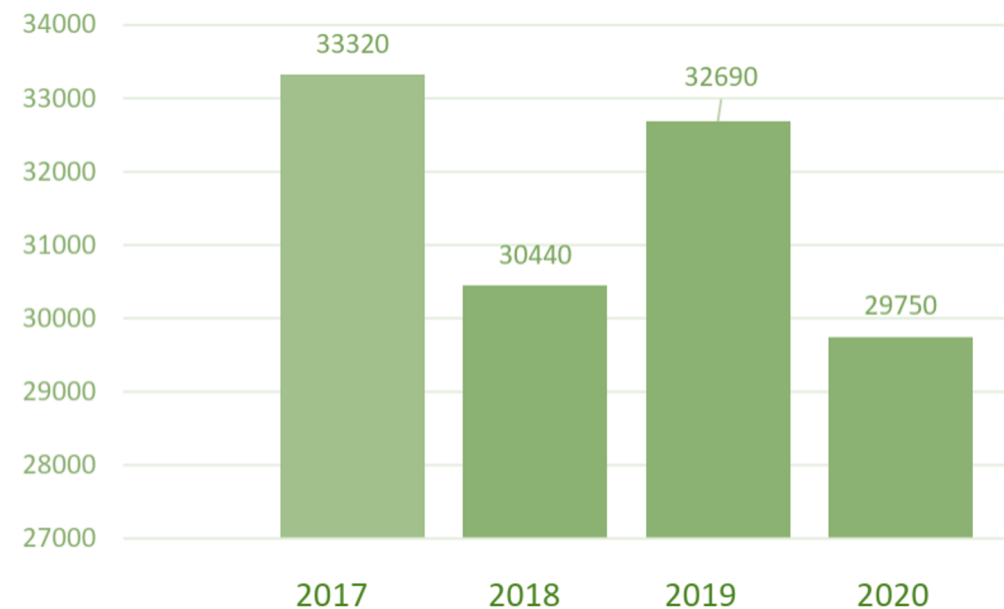
Зміст

- 01** Біоенергетика в глобальному контексті
- 02** SWOT-аналіз біоенергетичних проектів
- 03** Види ТЕО і їх відмінності
- 04** Межі і обмеження в проектах
- 05** Розробники ТЕО і джерела фінансування
- 06** Методи оцінки
- 07** Ризики в енергетичних проектах

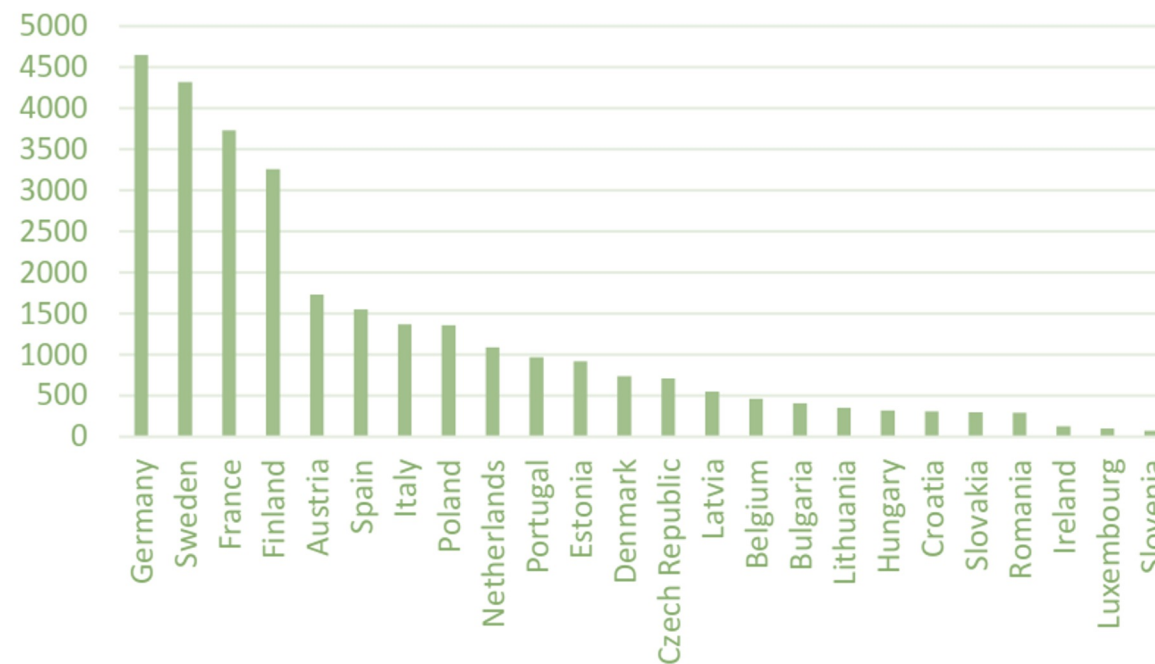


Глобальний контекст

Оборот твердої біомаси в ЄС, млн. євро



Оборот твердої біомаси в країнах ЄС, млн. євро



Глобальний контекст

Вплив ланцюгів виробництва електроенергії з біомаси в ЄС'2019 на ВВП, млн. євро

Bioelectricity EU			
Impact on GDP (M€)	Direct	Indirect	total
Equipment Manufacturing	216	3889	15009
Construction	445		
Supply of feedstock	3668		
Operation and maintenance	6791		
Total	11120		



Вплив ланцюгів виробництва теплової енергії з біомаси в ЄС'2019 на ВВП, млн. євро

Biomass District Heating EU			
Impact on GDP (M€)	Direct	Indirect	total
Equipment Manufacturing	1297	1494	5644
Construction	715		
Supply of feedstock	363		
Operation and maintenance	1766		
Total	4150		

SWOT-аналіз для біоенергетики

Strengths / Сильні сторони	Weaknesses / Слабкі сторони
• доступні декілька технологій і в малих і великих масштабах • широкий асортимент доступної сировини • легке застосування в малих і децентралізованих системах • додатковий внесок у розвиток сільських територій • додатковий дохід від суб-продуктів • короткі ланцюги поставок • високий потенціал скорочення викидів парникових газів	• потенційна конкуренція з альтернативними шляхами використання сировини • комплексна логістика для збору, транспортування та зберігання, змінні характеристики і якість • відсутність налагоджених, добре розвинутих ланцюг поставок біомаси • висока вартість збору, транспортування та зберігання

SWOT-аналіз для біоенергетики

Opportunities / Можливості	Treats / Загрози
• зменшення залежності від викопного палива, підвищення безпеки • сприяння інтеграції ВДЕ в електромережі • створення робочих місць та розвиток нового бізнесу з ланцюгів постачання • використання низькопродуктивних і відновлення деградованих земель • новий шлях розвитку сільського, лісового та промислового господарства розвиток у сільській місцевості та диверсифікація сільського господарства • зниження ризику виникнення пожежі або неконтрольованих процесів біологічного розпаду • конкурентоспроможна ціна в порівнянні з викопною енергією	• конкуренція з альтернативним використанням сировини • низька доступність сировини в довгостроковій перспективі • негативний вплив на екосистеми, біорізноманіття та землекористування • вплив на якість повітря • відсутність стабільної політики та зміни в напрямки політики • низька обізнаність громадськості та публічного прийняття

Техніко-економічне обґрунтування

- **Техніко-економічне обґрунтування (англ. feasibility study)** — документ, що містить обґрунтування технічної, економічної і фінансової доцільності реалізації проектів, що заснований на порівняльному аналізі доходів, витрат і результатів ефективності використання, а також строку окупності і ефективності інвестицій.

Техніко-економічний аналіз полягає у виявленні можливих рішень, які можуть бути реалізовані, зокрема, з урахуванням технічної, економічної, екологічної та інституційної доцільності.

- **Типи ТЕО:**

- Бізнес-ТЕО (бізнес-план, інвестиційне ТЕО,...)
- Будівельне ТЕО
- Банківське ТЕО
- Проектне ТЕО (міжнародні проекти, проекти цільової допомоги, інвестиційні проекти з державною підтримкою, ін.)



Бізнес ТЕО (бізнес-план)

- Мета проекту
- Про компанію та її діяльність
- Опис товару
- Опис ринку
- Споживачі
- Організація виробництва (сировина, персонал,)
- Стратегія маркетингу і план реалізації
- Державне регулювання (ліцензування і ціноутворення, ...)
- Інвестиції і фінанси
 - Інвестиційні витрати
 - Джерела фінансування і використання коштів
 - Доходи та витрати
 - Розрахунок беззбитковості
 - Показники ефективності за потреби
- SWOT аналіз
- Ризики і шляхи їх пом'якшення



Основні виконавці – консалтингові компанії

ТЕО у будівництві

- **ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»**
 - Стадійність проектування:
 - 2 стадії – **ТЕО** і Робочий проект (РП)
 - 3 стадії – **ТЕО**, Проект (П) і Робоча документація (Р)
- **ТЕО обґрунтовує:**
 - основні проектні рішення
 - потужність виробництва
 - номенклатуру та якість продукції
 - забезпечення сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, паливом, електро- та теплоенергією, водою і трудовими ресурсами, включаючи вибір конкретної ділянки для будівництва
 - вартість будівництва та основні техніко-економічні показники
 - всебічну оцінку впливів планованої діяльності на стан навколишнього середовища (ОВНС)

ДОДАТОК В (довідковий) СКЛАД ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБґРУНТУВАННЯ (ТЕО)

1. Вихідні положення
2. Обґрунтування проектної потужності
3. Обґрунтування чисельності робочих місць
4. Дані про наявність сировинної бази
5. Дані інженерних вишукувань
6. ОВНС
7. Генплан та транспорт, інж. мережі
8. Основні технологічні, будівельні та архітектурно-планувальні рішення
9. Основні рішення та показники з енергоефективності
10. Організація будівництва
11. Ідентифікація ПНО
12. Обґрунтування ефективності інвестицій (за потреби)
13. Висновки з визначенням вибраного варіанта запропонованих рішень та пропозиції
- 14. Техніко-економічні показники**
- 15. Кошторисна документація**
16. Розрахунок класу наслідків

- 10

Основна увага приділяється правовим, юридичним і фінансовим питанням реалізації проектів

Основні виконавці – фінансисти, юристи, технічні експерти, консалтингові компанії.

Обмеження в проектах

Фінансово-економічні:

- Обсяг власних коштів
- Доступність зовнішнього фінансування
- Частка запозичень
- Обсяг можливих запозичень
- Вартість запозичень
- Сфера діяльності для фінансування
- Ціни і тарифи
- ...

Часові:

- Терміни реалізації
- Період кредитування
- Розрахунковий період проекту

Соціальні:

- Вплив на здоров'я населення
- Публічна обізнаність, свідомість і сприйняття
- Освіта
- Харчова безпека

Організаційно-технічні:

- Недостатня/невідповідна потужність
- Низька енергетична ефективність
- Недостатня площа земельної ділянки для будівництва
- Обмежена пропускна здатність інженерних мереж
- Недостатня пропускна здатність авто/залізничних шляхів
- Наявність санітарно-захисної зони або охоронних зон
- Відсутність або недостатня к-сть споживачів
- Відсутність або недостатня кількість палива

Екологічні:

- Прямий екологічний вплив
- Вплив на екосистему і біорізноманіття
- Поводження з відходами
- Відповідність цілям сталого розвитку
- Відповідність критеріям сталості
- Рівень скорочення викидів



- 12

Assessment

A word cloud with 'RISK MANAGEMENT' as the central, largest text. Other prominent words include 'PLAN', 'ANALYSIS', 'OPPORTUNITY', 'RISK', 'COMPLEX', 'SALES', 'RESEARCH', 'CUSTOMER', 'ASSESSMENT', 'IMPACT', 'IMPLEMENTATION', 'MONITOR', 'MANAGEMENT', 'ORGANIZATION', 'TREATMENT', 'STRATEGY', 'RESOURCES', 'PROBLEM', 'SOLUTION', 'COST', 'DATA', 'IDENTIFICATION', 'PROCESS', and 'EVALUATION'. The words are arranged in a circular pattern around the center, with varying sizes and orientations. The background is a light blue gradient with a faint grid pattern.

A person in a dark suit and blue tie is holding a white rectangular sign with both hands. The sign has the words "Work" in black and "Safety" in red. The background is slightly blurred, showing an office setting.

Міжнародні консалтингові компанії

Deloitte.

McKinsey
& Company



accenture



Джерела фінансування



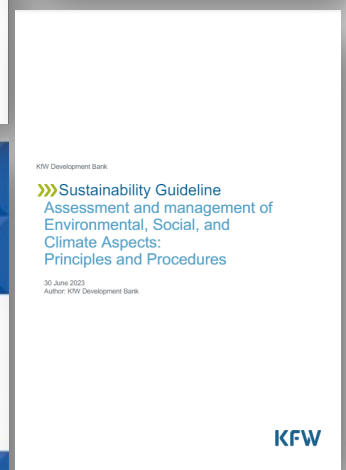
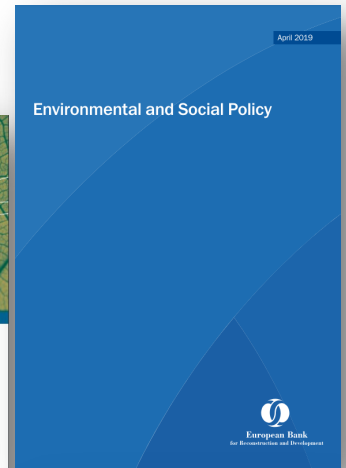
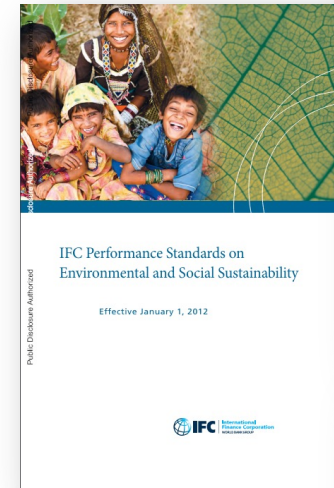
Екологічні і соціальні політики

Принципи ЄБРР:

- Очікується, що проекти, що фінансуються **ЄБРР**, будуть розроблені та реалізовані відповідно до передової міжнародної практики сталого розвитку.
- Там, де це можливо, проекти повинні уникати негативного впливу на працівників, громади та навколишнє середовище. Якщо уникнути неможливо, негативний вплив необхідно зменшити, пом'якшити або компенсувати, якщо це доречно.
- Нові об'єкти або бізнес-діяльність, що фінансуються нами, повинні бути розроблені таким чином, щоб відповідати вимогам ефективності з самого початку.

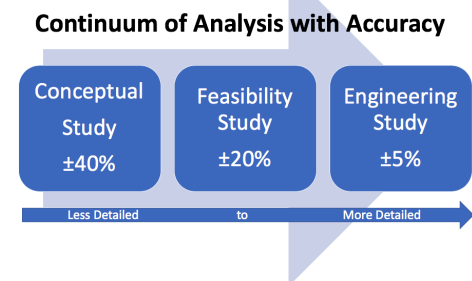
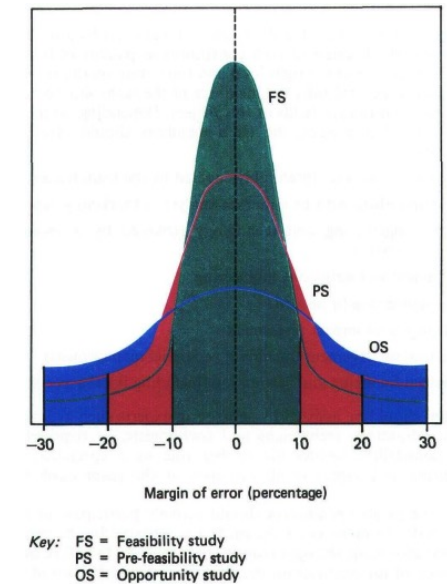
Принципи KfW:

- уникати, зменшити або обмежити забруднення навколишнього середовища включаючи шкідливі для клімату викиди та забруднення;
- збереження та захисту біорізноманіття;
- розглянути можливі та передбачувані наслідки зміни клімату;
- забезпечувати підтримку охорони праці та безпеки, а також охорони здоров'я на робочих місцях;
- охороняти і зберігати культурну спадщину;

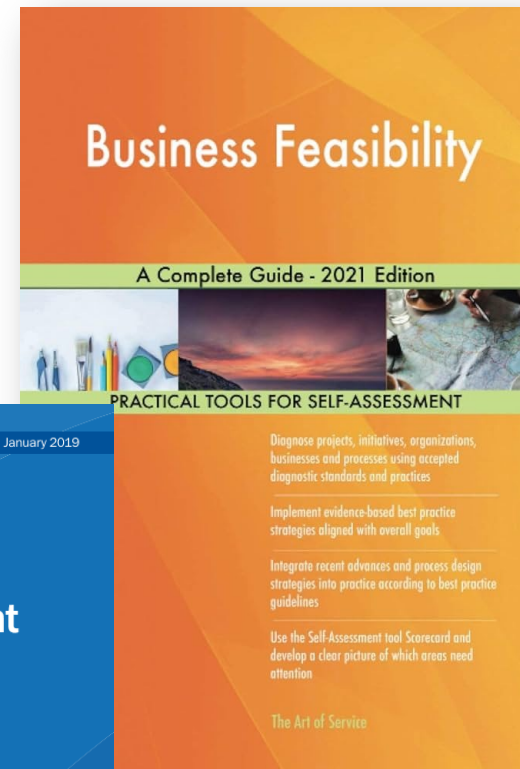
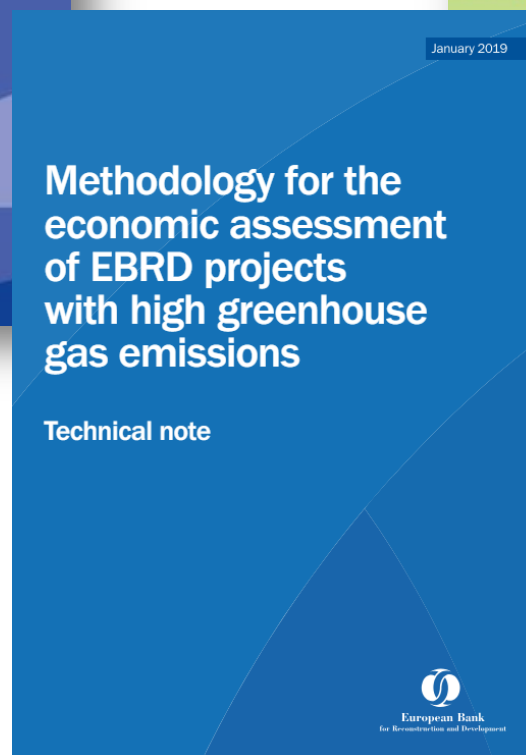
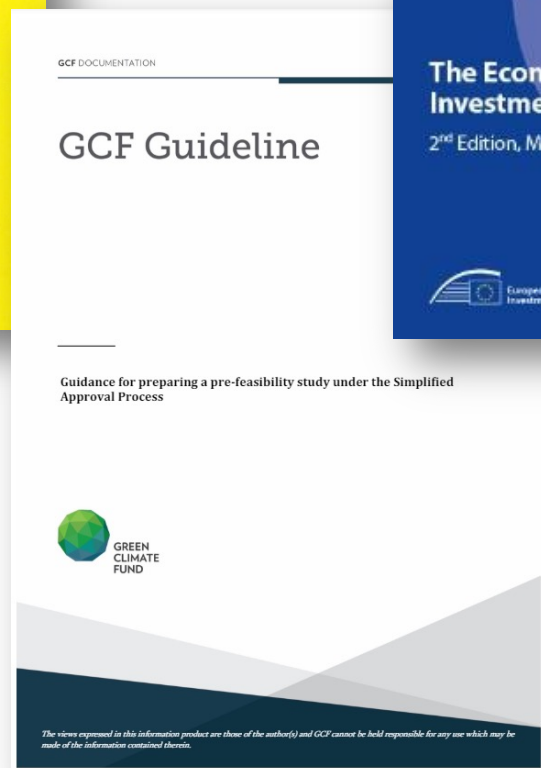
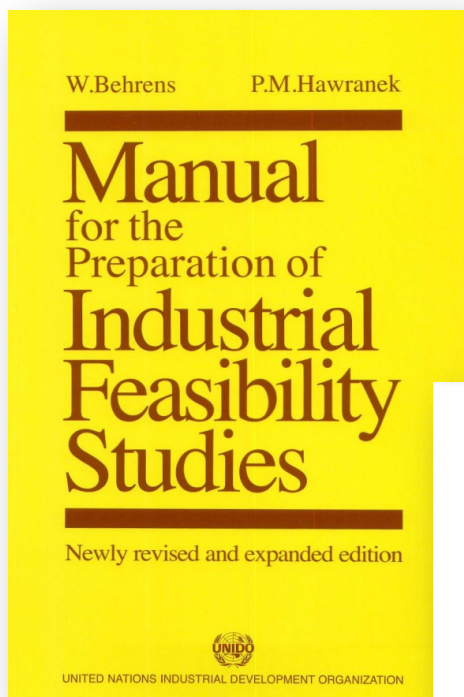


ТЕО чи попереднє ТЕО (pre-feasibility study)?

- **Pre-feasibility** - це грубий скринінг, спрямований на виявлення найбільш перспективних ідей та відкидання непривабливих варіантів.
- **Основні відмінності від ТЕО:**
 - Зменшений обсяг оцінки
 - Нижчий рівень деталізації
 - Спрощений підхід до оцінки
 - Можливість використання попередніх даних чи аналогів
 - Можливість використання загальних відкритих даних
 - Більш широкий діапазон допустимих похибок в оцінках
 - Більш короткі терміни виконання
 - Значно нижчий бюджет для виконання
- **Ключові питання попереднього ТЕО:**
 - Технологія і сировинна
 - Обсяг виробництва і ефективність
 - CAPEX, OPEX, очікуваний дохід
 - Базове законодавство
 - Фінансово-економічна ефективність
 - Ризики та невизначеності



Рекомендації до розробки ТЕО



Методи фінансово-економічної оцінки проектів

- **Прості/інженерні (статичні)** – не враховується повна тривалість життєвого циклу проекту, умови фінансування та оподаткування, вплив незначних та загальних факторів на кінцевий результат проекту.
 - Порівняння витрат на паливо
 - Порівняння виробничої/повної собівартості
 - Порівняльна ефективність капітальних вкладень
 - Простий термін окупності
- **Динамічні/ Дисконтування грошових потоків** – урахування фактора зміни цінності грошей в часі
 - чиста приведена вартість ($NPV > 0$)
 - індекс прибутковості ($PI > 1$)
 - дисконтований період окупності (Discounted Payback Period DPP)
 - внутрішня норма доходності інвестицій ($IRR > r$)
 - LCOE

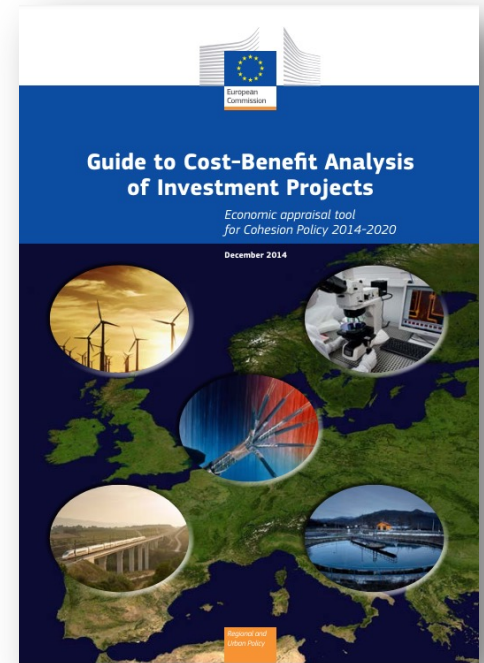
Методи аналізу ефективності

- Аналіз витрат і вигід / Cost-benefit analysis (CBA)
- **Аналіз ефективності витрат/ Cost-effectiveness analysis (CEA)**
- **Мультикритеріальний аналіз / Multicriteria analysis (MCA)**
- **Метод мінімізації витрат / Cost-minimization analysis**
- **Метод корисності витрат / Cost-utility analysis**

Основні відмінності полягають у цілях аналізу, підходах до монетизації та обсязі врахування вигод.

Cost-benefit analysis (CBA) - це інструментальний підхід, який використовується для кількісної оцінки вартості вигоди від різних можливих дій або інвестицій, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення в т.ч. з точки зору соціальної і екологічної доцільності.

- Основна мета - визначити, чи відношення між витратами та вигодами певної діяльності або проекту є позитивним.
- Монетизація (грошова оцінка) вигод і витрат є ключовою частиною. Всі вигоди і витрати виражаються в грошовому еквіваленті для легкого порівняння.
- Враховуються всі можливі вигоди, які можуть виникнути внаслідок діяльності або проекту, навіть якщо вони не мають прямого фінансового вираження.



Загальні вигоди
перевищують
загальні витрати з
врахуванням
дисконтування
 $B/C > 1$

Метод вигід і витрат в енергетиці

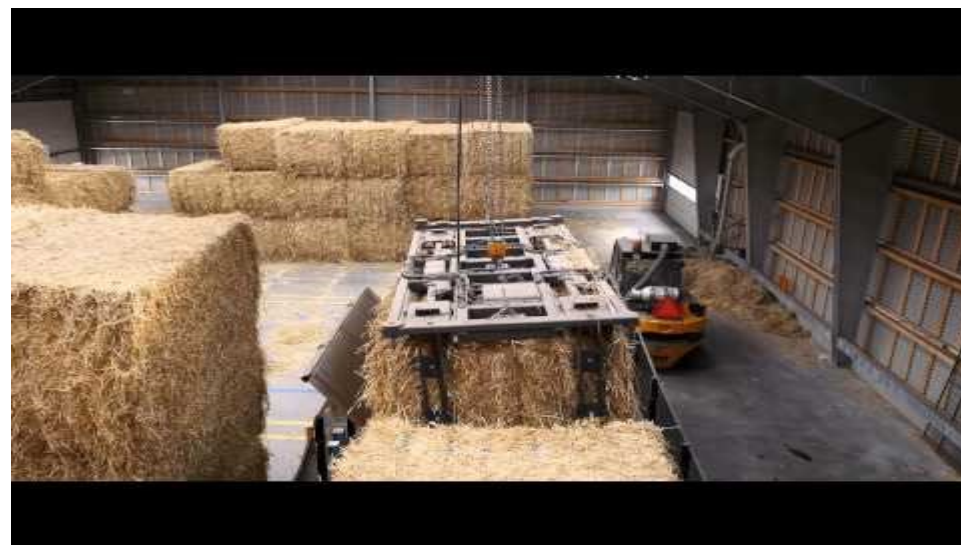
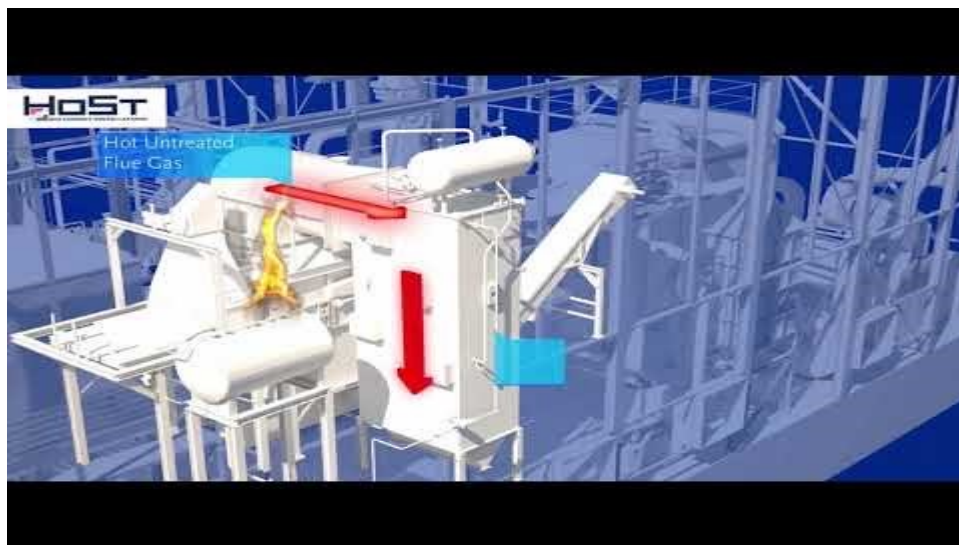
Типові вигоди в енергетичних проектах

Економічні вигоди	Вплив	Приклади типових проектів
Збільшення та диверсифікація енергопостачання для задоволення попиту	прямий	Будівництво нового об'єкту генерації Збільшення виробничих потужностей Будівництво/розширення сховищ енергії
Підвищення безпеки і надійність енергопостачання	прямий	Будівництво нового об'єкту генерації Будівництво/модернізація систем енергопостачання Інтеграція мереж Будівництво/розширення сховищ енергії Розробка розумної системи розподілу (smart grids) Інтеграція ВДЕ в енергомережу
Зменшення втрат енергії	прямий	Будівництво нового об'єкту генерації Будівництво/модернізація систем енергопостачання всередині країни Розробка розумної системи розподілу (smart grids)
Вихід на ринки	прямий	Будівництво/розширення систем накопичення Розробка нових транскордонних ліній електропередачі Будівництво нових теплових мереж і приєднання нових споживачів
Підвищення енергоефективності	прямий	Модернізація енергетичних потужностей Модернізація системи розподілу енергії
Зміна обсягів викидів в т.ч. парникових газів	непрямий	Для усіх типів проектів

Типові ризики енергетичних проектів

Етап / Рівень	Тип ризиків
Законодавчий	- Зміни екологічних вимог - Зміни економічних інструментів (наприклад, схеми підтримки ВДЕ) - Зміни в енергетичній політиці
Попит	- Дефіцит попиту - Несподівана еволюція цін на різні конкуруючі види палива - Зміна кліматичних умов, що впливають на потребу в енергії
Проектування	- Хибні вихідні дані і низька якість проекту - Застарілі технології і рішення
Адміністративний	- Будівельні дозволи - Процедурні затримки в т.ч. отримання права на земельні ділянки
Закупівлі	Процедурні затримки
Будівництво	- Перевитрати проекту - Затримки в приєднанні до зовнішніх мереж - Погодні умови і катаклізми - Нещасні випадки
Операційний	- Перевищення витрат - Накопичення технічних помилок - Перевищення строків виходу на проектні показники
Фінансовий	- Зміна ціни на сировину - Зміна тарифів - Зниження рівня підтримки

Приклади реалізації будпроектів





European Bank
for Reconstruction and Development



Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики

Дякую!

Євген Олійник



Консультант НТЦ «Біомаса»



+380 97 709 76 58



oliinyk@uabio.org



<https://uabio.org>

